

Lågdos datortomografins betydelse vid screening av lungcancer

En metod för rökare

Jacob Fridlund
Sofia Rannberg
2015

Röntgensjuksköterskeexamen
Röntgensjuksköterska

Luleå tekniska universitet
Institutionen för hälsovetenskap



Luleå Tekniska Universitet
Institutionen för hälsovetenskap
Avdelning för omvårdnad
Röntgensjuksköterskeprogrammet, 180 Hp

Lågdos datortomografins betydelse vid screening av lungcancer- en metod för rökare

En litteraturöversikt

Low-dose computed tomography's importance in screening of lung cancer- a method for smokers

A literature review

Jacob Fridlund
Sofia Rannberg

Examensarbete i radiografi 15 Hp

Kurs: M0063H

Höstterminen: 2014

Handledare: Universitetsadjunkt, Johanna Sundbaum

Examinator: Adjungerad universitetsadjunkt, Fil dr, Caroline Stridsman

Lågdos datortomografins betydelse vid screening av lungcancer- en metod för rökare

En litteraturöversikt

**Jacob Fridlund
Sofia Rannberg**

**Institution för Hälsovetenskap
Luleå Tekniska Universitet**

Abstrakt

Introduktion/ bakgrund: Lungcancer är idag den femte vanligaste cancerformen och den vanligaste cancerrelaterade dödsorsaken i Sverige, rökning står som orsak till ungefär 90% av alla sjukdomsfall. Sen upptäckt av lungcancer leder till låg överlevnad, tidig diagnos samt behandling är avgörande för prognosen. Tekniken har utvecklats och fördelen med lågdos datortomografi är de låga stråldoserna i jämförelse med en vanlig datortomografi och att kvalitén på bilderna ändå ger möjlighet för viss diagnostik. Metoden är under utveckling och röntgensjuksköterskan har ett ansvar att följa med i teknikutvecklingen och delta vid implementering av nya metoder. **Syfte:** Att undersöka om screening med lågdos datortomografi kan vara en effektiv metod för att diagnostisera lungcancer i ett tidigt skede hos rökare. **Metod:** Utifrån syftet formulerades två frågeställningar som besvarades utifrån de 15 artiklar som inkluderades i litteraturöversikten. **Resultat:** Litteraturöversikten visade att screening av rökare med lågdos datortomografi för att upptäcka lungcancer i tidigt skede är en effektiv metod då majoriteten av lungcancer diagnoserna ställdes i stadie I. Att denna metod kan bidra till minskad mortalitet påvisades bara i en studie. **Konklusion:** Innan vidare forskning görs eller att ett eventuellt screeningprogram kan införas bör säkrare riktlinjer fastställas. För klinisk praxis har röntgensjuksköterskans roll i ett screeningprogram en stor betydelse för patienternas motivation till deltagande och som ett stöd i en känslomässigt påfrestande process.

Nyckelord: Lungcancer, lågdos datortomografi, rökare, screening, tidig diagnos

Low-dose computed tomography's importance in screening of lung cancer

- A method for smokers

A literature review

**Jacob Fridlund
Sofia Rannberg**

**Institution for health science
Luleå University of Technology**

Abstract

Lung cancer is currently listed as the fifth most common cancer disease and the most frequent cancer related cause of death in Sweden. Smoking causes almost 90% of all lung cancer diagnoses. Late discovery of lung cancer leads to poor survival prognosis, due to the importance of early diagnosis and treatment. As a radiographic nurse it is of most importance to practice new knowledge, develop the organization, and use new approaches of enquiries and to develop and optimize enquiries with the regard of quality and radiation dosages. **Aim:** To investigate if lung screening with low dose computed tomography could be an efficient method to diagnose lung cancer at an early stage in a smoking population. **Method:** From the aim of the study, two questions were formed which were required by the 15 articles that were included in the study. **Results:** This literature review suggests that screening of smokers with low dose computed tomography is efficient in discovering lung cancer at an early stage, since the majority of all lung cancers were diagnosed at stage I. Whether this method could decrease the mortality rate in patients with lung cancer is has only been described by one study. **Conclusion:** Secured guidelines should be determined before further investigations or a screening program can be introduced. In practice klinix the roll of radiographic nurse have great importance for motivation and participation by the patients in a screening program and as a support in an emotional process.

Keywords: Early diagnosis, low-dose computed tomography, lung cancer, screening, smokers.

Innehållsförteckning

Inledning/ bakgrund.....	6
Syfte.....	8
Frågeställningar.....	9
Material och metod.....	9
Litteratursökning.....	9
Kvalitetsgranskning.....	10
Dataanalys.....	11
Etiska överväganden.....	11
Resultat.....	12
Bedömning av röntgenbilder och noduli.....	12
Karakteristiskt för positiva noduli.....	12
Cancerstadier vid diagnos.....	13
Screeningens påverkan på mortaliteten.....	13
Falsk-positiva svar.....	14
Sammanfattning.....	14
Diskussion.....	17
Metoddiskussion.....	17
Resultatdiskussion.....	18
Slutsatser.....	21
Förkortningar.....	22
Referenslista.....	23
Bilagor.....	30
Bilaga 1. Matris över inkluderade artiklar.....	30

Lungcancer är idag den vanligaste maligna sjukdomen i världen, den vanligaste cancerrelaterade dödsorsaken bland män och i vissa länder även bland kvinnor (Ferlay et al., 2014; Spiro & Navani, 2012). År 2012 diagnostiserades cirka 1 miljon nya fall av lungcancer bland män och nästan 600 000 bland kvinnor (Ferlay et al., 2014). I Sverige är lungcancer den femte vanligaste cancerformen och det är den cancerform som orsaker flest dödsfall. Bara i Sverige diagnostiseras årligen cirka 3700 personer med lungcancer, antalet insjuknande tenderar att minska hos män och öka hos kvinnor. Medelåldern vid diagnos är 70 år och den dominerande faktorn som orsakar lungcancer är rökning som står för cirka 90% av lungcancerfallen. Då de flesta som drabbas av lungcancer är rökare kan detta medföra att symptomen av cancersjukdomen kan misstolkas som rökrelaterade besvär och fördröja diagnos. Lungcancer har generellt en låg överlevnadsprognos, ungefär 50% överlever i ett år och 10-15% lever i fem år efter diagnos (Nilbert, 2013, s. 208-209).

Lungcancer delas in i småcellig och icke- småcellig där den senare står för cirka 85% (Nilbert, 2013, s. 211-213; Zahir & Mirtalebi, 2012). De vanligaste formerna för icke- småcellig lungcancer är adenokarcinom (40%) och skivepitelcancer (25%). På grund av den ofta sena upptäckten av lungcancer är det endast 20% av de med icke- småcellig lungcancer som är möjliga att operera. Det är de i stadium I och II (se *Tabell 1*) som oftast är operabla, där överlevnaden är cirka 40%. Femårs- överlevnaden minskar successivt vid senare stadie, där överlevnaden är mellan 60-80% i stadie I och mindre än 5% i stadie IV. Småcellig lungcancer har en hög spridningsrisk och behandlas oftast med strålbehandling och cytostatika i stadium I - III där 70- 80% av patienternas symtom minskar eller helt försvinner i en period. Medianöverlevnaden är 15- 18 månader i tidigare stadium och 8-12 månader i senare (Nilbert, 2013, s. 211-213).

Tabell 1. *Principiell stadieindelning vid lungcancer (Nilbert, 2013, s.210)*

Stadie I	Lokaliserad tumör i en del av lungan utan annan spridning.
Stadie II	Tumör med spridning till lymfkörtlar inom samma lunga.
Stadie III	Tumör med spridning till lymfkörtlar utanför lungan.
Stadie IV	Fjärrmetastasering till lever och binjure.

Lågdos datortomografin (LDDT) introducerades på 1990-talet som en modalitet för ändamålet att screena för lungcancer med syftet att upptäcka sjukdomen i tidigt skede (Naidich et al., 1990). För att uppnå så låg stråldos som möjligt har datortomograf-tillverkaren Siemens tagit fram

programmet CARE. Programmet är baserat på att kroppen utsträckt i ryggsläge inte är rund utan oval. Dosmodulationen bygger på att attenueringsförmågan läses av för varje 180 grader som röret snurrar runt kroppen, då vissa partier av kroppen har tätare massa än andra t.ex bröstkorgen och buken så blir attenueringsförmågan högre. När området som ska undersökas har scannats av har en automatisk dosmodulering gjorts som talar om för datortomografen vilka parametrar som passar bäst för aktuell kroppsdel och undersökning med en reducerad dos (Hofer, 2007).

På lungröntgenbilderna tittar läkare efter patologiska förändringar som kan visa sig som förtätningar i varierande storlek. En bedömning görs utifrån lokalisation, utbredning och hur väl avgränsad förändringen är. Vissa särdrag hos en förtätning ökar dess misstanke om att tumören är malign, dessa särdrag hos en förtätning beskrivs som runda, kaviterande (hålrum), konfluerande (sammanväxta) och linjära. Förtätningar med ett rundat utseende ökar misstanken om en tumör, vare sig den kan vara malign eller benign ska en utredning göras för att utesluta cancer. Förändringar kan påvisas på lungröntgen men LDDT ger en bättre möjlighet att påvisa förkalkningar och nekros (Aspelin & Pettersson, 2008, s.277-315). Runda förändringar beskrivs i anatomisk term som noduli (Lindskog, 1999, s. 240).

Enligt Strålsäkerhetsmyndigheten (2011) är den effektiva stråldosen (E_{eff}) för en konventionell lungröntgen 0,05 milliSievert (mSv). McNitt-Gray (2002) skriver att datortomografi (DT) av thorax är överlägsen konventionell lungröntgen vad gäller sensitivitet och specificitet vid diagnos av lungsjukdomar. Nackdelen är den höga E_{eff} som ligger på 6 - 8 mSv, eftersom hög stråldos kan medföra strålningsinducerad cancer. Baumüller et al. (2012) skriver att det i pågående studier för screening där LDDT av thorax används ligger medel E_{eff} 1,5 mSv; för överviktiga 1,6 mSv och normalviktiga personer 0,8 mSv. I denna studie kunde de visa att de med hjälp av ett rekonstruktionsprogram som heter Sinogram-affirmed iterative reconstruction (SAFIRE) kunde skapa bilder med 100 procent bildavgivningssäkerhet (det vill säga en bild som stämmer helt överens med verkligheten) med stråldosen 0,7 mSv. Med dosen 0,4 mSv kunde de få fram bilder med 98 procents bildavgivningssäkerhet.

Risken för att drabbas av cancer till följd av strålning är mycket liten, men risken ökar med ökad stråldos. Det är svårt att fastställa risken för cancer av små stråldoser då var femte person får

cancer av andra orsaker. Risken för att drabbas av cancer på grund av strålning vid 1 mSv anses vara 1 på 20 000. För att sätta detta i perspektiv så drabbas 4000 av 20 000 personer av cancer till följd av andra orsaker innan någon drabbas till följd av strålning. Stråldosen 1 mSv är lika stor dos som vi får i oss från den naturliga bakgrundsstrålningen per år i Sverige (Strålsäkerhetsmyndigheten, 2011).

Brodersen, Thorsen och Kreiner (2010) och Statens beredning för medicinsk utvärdering (SBU) (2003) skriver att ett screeningprogram skapar oro för dem som berörs. Att bli kallad till en undersökning utan att söka för symptom kan vara en bidragande faktor till oro och ångest. Ett annat problem de belyser är att om patienten blir friad från patologiskt fynd så ger det en sorts falsk trygghet då patienten tror sig vara frisk, men det går inte att utesluta patologisk utveckling med tiden. Brodersen, Thorsen och Kreiner skriver vidare att upptäckt av lungcancer i tidigt skede kan leda till snabbare behandling som i sig kan leda till bättre chans för överlevnad.

Det ingår i röntgensjuksköterskans profession att söka, kritiskt granska och analysera relevant information och litteratur. Det ingår även att tillämpa ny kunskap, att vara med och utveckla vården/verksamheten, ny undersökningsmetodik och att utveckla och optimera undersökningar avseende kvalitet och stråldos (Vårdförbundet och Svensk Förening för Röntgensjuksköterskor, 2008; Örnberg & Andersson, 2012). Denna litteraturstudie kan ha betydelse då röntgensjuksköterskan kan använda sig av innehållet som en kunskapskälla där en överblick kan fås över kunskapsläget som finns idag inom detta ämne. Lågdos DT är en relativt ny metod och röntgensjuksköterskan bör vara uppdaterad för att kunna vara delaktig vid implementering samt veta om nyttan och riskerna med ny undersökningsmetod. Genom denna litteraturoversikt kan läsaren få en större inblick i sjukdomen lungcancer, datortomografens specificitet för upptäckten av lungcancer och betydelsen av tidig diagnos. Arbetet kan även ge bättre inblick och förståelse för hur patienter kan uppleva screening och vad de kan komma att utstå, att det för patienterna inte bara är en undersökning utan en process som kan bidra till exempelvis oro och ångest.

Syfte

Syftet med litteraturoversikten är att undersöka om screening med lågdos datortomografi kan vara en effektiv metod för att diagnostisera lungcancer i ett tidigt skede hos rökare.

Frågeställningar

- Är lågdos datortomografi en effektiv metod för att upptäcka lungcancer i ett tidigt skede hos rökare?
- Kan screening med lågdos datortomografi av rökare minska mortaliteten i lungcancer?

Material och metod

Studien genomfördes som en allmän litteraturöversikt som syftar till att göra en beskrivande bakgrund för att motivera empiriska studier inom ämnet eller för att beskriva kunskapsläget inom ett område (Forsberg & Wengström, 2008, s. 29). För att göra en sammanställning och besvara frågeställningarna följdes sex av Goodmans sju steg vilket innebar att precisera problemet, beskriva inklusions- och exklusionskriterier, ta fram en mall för litteraturundersökningen, genomföra litteraturundersökningen och välja ut de studier som möter inklusionskriterierna, tolka bevisen från de individuella studierna och sammanställa bevisen (Willman, Stoltz & Bahtsevani, 2011, s. 57). Tolkningen och sammanställningen av bevisen utfördes genom en analys beskriven av Friberg (2012, s. 140- 141).

Litteratursökning

För att avgränsa litteratursökningen och hitta relevanta artiklar utifrån syftet valdes inklusions- och exklusionskriterier (Friberg, 2012, s. 137). Inklusionskriterierna var rökare, studier gjorda på människor, män och/eller kvinnor samt artiklar skrivna på engelska för att hitta artiklar som mötte syfte och frågeställningar. Tidsbegränsningen sattes från år 2000 för att inte inkludera för gamla studier. Exklusionskriterier var icke rökare, personer redan diagnostiserade med lungcancer och systematiska litteraturöversikter.

Sökningen påbörjades med en pilotsökning som är nödvändigt för att få en överblick och se att det fanns vetenskapligt skriva artiklar inom ämnet (Willman et al., 2011, s. 61). När detta bekräftats gjordes sökningar av vetenskapliga artiklar i databaserna PubMed och Cinahl. PubMed är en medicinsk databas som är en version av Medline (Forsberg & Wengström, 2008, s. 82). Ämnesord från Medical subject headings (MeSH) samt fria sökord användes för att hitta relevanta artiklar inom ämnet. Alla vetenskapliga artiklar har tilldelats flera olika MeSH termer som är beskrivande ord för vad artiklarna handlar om. Genom att använda dessa termer kunde en

specifik sökning göras vilket är viktigt för att hitta de artiklar som passade syftet (Willman et al., 2011, s. 70-71). De sökord som användes var: tomography- spiral computed, tomography- x- ray computed, mass screening, lung cancer, low dose och smokers. Kombinerade sökord med hjälp av booleska sökoperatörer så som AND användes för att begränsa träffarna och OR användes för att vidga träffarna (Friberg, 2012, s. 69). Då sökningen i Cinahl inte gav någon ytterligare träff som passade syftet redovisades endast sökningarna i PubMed.

Efter litteratursökningen (*Tabell 2*) lästes rubriker och abstrakt igenom för samtliga 80 artiklar för att få en överblick över artiklarna och om de mötte syftet och inklusionskriterierna. En genomgång av referenslistorna gjordes och där efter kunde ytterligare en artikel läggas till för granskning. Efter urvalet återstod 16 artiklar som kvalitetsgranskades och lästes mer noggrant.

Tabell 2. Översikt artikelsökning PubMed.

Filter: English, Humans, publication from 2000

Datum för sökning: 2014-11-21

Söknr	*)	Sökord	Antal träffar	Utvalda
1	Msh	Tomography, spiral computed	8364	
2	Msh	Tomography, X-ray computed	164342	
3	Msh	Mass screening	61 903	
4	FT	Lung cancer	94 840	
5		1 OR 2 AND 3 AND 4	647	
6	FT	Low dose	62 797	
7		5 AND 6	236	
8	FT	Smokers	30 952	
9		7 AND 8	80	15
10	FT	Fri text via referenslista	1	1
Totalt				16

* Msh- Mesh termer i databasen PubMed, FT –fritext sökning.

Kvalitetsgranskning

Artiklarna granskades av båda författarna enskilt med hjälp av kvalitetsgranskningsmall för kvantitativa studier. Frågorna besvarades med ja, nej eller vet ej där positiva svar gav en poäng. Sedan räknades poängen ihop och delades på antalet frågor för att få en procentsats. För att bedöma artiklarna med låg, medel eller hög trovärdighet delades de in procentsatser med

intervallen: 60-69% = låg, 70-79% = medel och >80% = hög (Willman et al., 2006, s. 96). En artikel fick låg kvalitet och valdes att exkluderas på grund av den låga trovärdigheten. Det återstod då 15 artiklar med medel eller hög kvalitet som inkluderades i studien (*Tabell 3*). Efter kvalitetsgranskningen gjordes en matris (*Bilaga 1*) över de artiklar som inkluderades i studien. Matrisen visar information om huvudförfattare, årtal, land, syfte, design, deltagande, kort resultat samt kvalitetsbedömning.

Tabell 3. Kvalitet på artiklarna efter granskning.

Kvalité	Procentsats	Antal studier
Hög	80-100%	10
Medel	70-79%	5
Låg	<69%	1

Dataanalys

Friberg beskriver analysprocessen som en trestegsmodell där det första innebär att en helhets syn måste införskaffas genom att studierna läses igenom noga. Steg två innebär sökandet efter likheter och skillnader i studierna. Steg tre för kvantitativa artiklar innebär att tabeller struktureras upp för att underlätta för läsaren då resultatet mestadels bygger på statistiska siffror (Friberg, 2012, s. 140-142).

Efter granskningen lästes artiklarna igenom igen för att få en bättre inblick och förståelse för helheten. Sedan identifierades likheter och skillnader genom återkommande begrepp, termer och tabeller utifrån syfte, metod och resultat. De likheter och skillnader som hittades i artiklarnas resultat strukturerades upp och presenterades i form av olika kategorier/teman och tabeller för vad de handlade om. Matrisen (*Bilaga 1*) användes som ett verktyg genom hela analysen då den visar syfte, metod och ett sammanfattat resultat, vilket underlättade arbetsgången.

Etiska överväganden

Forsberg och Wengström (2008, s. 77) skriver att etiska överväganden genom urval av artiklar och presentation av resultat bör göras vid alla systematiska litteraturstudier. Att välja studier där etiska överväganden har legat vid stor vikt eller har godkänts av etisk kommitté, att redovisa alla artiklar som har använts i studien samt att presentera alla resultat oavsett utgång är exempel på

viktiga aspekter för att göra en studie med god etik. De skriver också att fusk och ohederlighet så som förvrängning av forskningsprocessen inte får förekomma enligt Vetenskapsrådet.

Resultat

Bedömning av röntgenbilder och noduli

För att bedöma om en noduli är suspekt malign eller benign utifrån röntgenbilder måste det först ställas kriterier om hur denna bedömning ska ske och vilka karakteristiska drag hos noduli som gör att en vidare uppföljning bör göras. Det finns idag inget definierat protokoll för hur läkare skall tolka noduli som detekteras med datortomografi (Crowell, Baker, Marcus, Clapp och Kramer, 2010). Aberle et al. (2011a), Crowell et al. (2010), Gohagan et al. (2004) och Swensen et al. (2005) skriver i sina studier att författarna utformade riktlinjer för bedömning gällande storlek samt fastheten på nodulin, där ökad storlek ökade misstankarna för malignitet. Blanchon et al. (2010) undersökte däremot endast vidare de noduli som inte var förkalkade. Novello et al. (2005) beskriver att de använde två olika fönstersättningar där de kollade på attenueringsvärdet hos noduli för att bedöma skillnaden mellan förkalkning och mjuk vävnad, de noterade även om det var sammanväxande eller ensamväxande noduli. Lopes Pegna et al. (2008), Saghir et al. (2012) och Wilson et al. (2008) beskriver att utbredning av förkalkning hos noduli och lokalisation av noduli i lungan kan ge en hänvisning om den är malign eller benign.

Karakteristiskt för positiva noduli

Shaham et al. (2006) och Gohagan et al. (2004) såg att prevalensen för malignitet ökar med ökad storlek av noduli. Shaham et al. skrev att endast 4,6% av alla noduli med storleken 5-14 millimeter (mm) i diameter och nästan hälften av alla noduli med storleken 15 mm eller större diagnostiserades med lungcancer. Gohagan et al. visade på siffror där prevalensen för lungcancer var 2,3% hos noduli med diametern 4-9 mm jämfört med 34,5% vid diametern 20 mm eller mer. Lopes Pegna et al. (2009) skriver att mediandiametern för malignt noduli i deras studie var 22,6 mm. Bellomi et al. (2007), Diederich et al. (2004), Saghir et al. (2012) och Shaham et al. (2006) skriver att det är med stor vikt att efter första mätningen följa suspekta noduli över tid då de kan försvinna av sig själva, bibehålla eller förändra sin storleksform med tiden. Författarna skriver också att en snabb tillväxt av noduli ökar misstankarna för malignitet. Roberts et al. (2007) och

Shaham et al. (2006) noterade även att alla icke fasta eller delvis fasta noduli som diagnostiserades visade sig vara adenocarcinom medan noduli som diagnostiserades med andra cancerformer alltid var fasta.

Cancerstadier vid diagnos

Flera studier skriver att LDDT är en effektiv metod att diagnostisera lungcancer med i jämförelse med konventionell lungröntgen då majoriteten av alla lungcancer diagnoser sattes med hjälp av LDDT (Aberle et al. 2011a; Blanchon et al. 2007; Didrich et al. 2004; Infante et al. 2009; Lopes Pegna et al. 2009; Gohagan et al. 2004; Saghir et al. 2012). Alla artiklar som studerade LDDT och dess specificitet och effektivitet menar att LDDT bidrar till tidigare upptäckt då de i sina studier presenterar att majoriteten av diagnoserna sattes i stadie I (Aberle et al. 2011a; Bellomi et al. 2007; Didrich et al. 2004; Infante et al. 2009; Lopes Pegna et al. 2009; Novello et al. 2005; Gohagan et al. 2004; Pastorino et al. 2012; Roberts et al. 2007; Saghir et al. 2012; Shaham et al. 2008; Swensen et al. 2005; Wilson et al. 2008). Det var också färre som diagnostiserades i stadie IV i LDDT-gruppen efter andra och tredje screeningtillfället i jämförelse med konventionell lungröntgen. Då många diagnoser sattes i stadie I i LDDT-gruppen innebar detta att fler kunde genomgå kirurgi (Aberle et al. 2011a). Saghir et al. (2012) kom fram till att upptäckten av cancer i tidigt stadie var sex gånger så hög i screeninggruppen jämfört med kontrollgruppen. Blanchon et al. (2007) var den enda som visade att majoriteten diagnostiserades i stadie IV efter första screeningen med LDDT.

Screeningens påverkan på mortaliteten

I fyra av fem studier som undersökte screeningens påverkan på mortaliteten sågs ingen signifikant skillnad mellan LDDT och kontrollgrupperna som i de olika studierna bestod av observationsgrupp eller en grupp som genomgick konventionell lungröntgen (Infante et al., 2009; Pastorino et al., 2012; Pegna et al., 2009; Saghir et al., 2012). Det var endast en studie som kunde påvisa signifikant skillnad, där dödligheten i lungcancer reducerades med 20% för dem som undergick LDDT jämfört med en kontrollgrupp (Aberle et al., 2011a). Infante et al. (2009) som inte kunde påvisa signifikant skillnad gällande mortaliteten skriver däremot att endast en av totalt 33 patienter diagnostiserade med lungcancer stadie I dog i LDDT gruppen. I en studie av

Novello et al. (2005) utan kontrollgrupp diagnostiserades 10 av 11 personer som hade misstänkta noduli med lungcancer varav nio var friskförklarade när rapporten skrevs.

Falsk-positiva svar

Andelen falsk-positiva svar vilket innebar att misstänkta noduli inte visade sig vara malignitet efter vidare utredning, var i vissa studier hög (*Tabell 4*). Anledningen till den höga andelen falsk-positiva svar har beskrivits som en följd av att olika typer av avancerad teknik har använts (Swensen et al., 2005). För att minska andelen falsk-positiva svar har exempelvis Blanchon et al. (2007) föreslagit ett bildbearbetningsprogram, medan Bellomi et al. (2007) menar att det går att reducera andelen genom att titta på tillväxten av noduli över tid. De påvisade i sin studie att 90% av första screeningens noduli som var <5 mm bibehöll samma storlek, eller minskade under fyra år. Diedrich et al. (2004) visar på liknande resultat där 98% av noduli som var 5 mm eller mindre bibehöll sin storlek, minskade eller helt försvann efter ett år. Gohagan et al. (2004), Swensen et al. (2005) och Wilson et al. (2008) beskriver att screening för lungcancer bidrar till tidigare diagnostik men de menar också på att andelen falsk-positiva svar kan betraktas som en belastning för framtida screeningprogram i form av överdiagnostik, onödiga ingrepp samt känslomässig belastning för den enskilde individen. Detta är en viktig aspekt som måste tas i beaktande när för och nackdelar vägs mot varandra gällande LDDT vs konventionell lungröntgen eller ingen screening alls för att minska mortaliteten

Sammanfattning av resultat

Resultatet tyder på att LDDT på rökare är en effektiv metod för att upptäcka lungcancer och att fler diagnoser kan sättas i ett tidigt stadie. Dock kvarstår frågan ifall det sker någon reduktion av mortalitetsdata med hjälp av LDDT i screening av rökare då endast en av de inkluderade artiklarna påvisade detta. Resultatet visade också på att desto större en noduli är och en snabb tillväxt av den ökar risken för malignitet. Andelen falsk-positiva svar är ett problem som alla artiklar tar upp. För att minska andelen rekommenderar några artiklar att följa suspekta noduli över tid då majoriteten är oförändrade, går i regress eller helt försvinner med tiden.

Tabell. 4 Resultat vid första screeningtillfället.

Författare och år	Deltagarantal (antal i DT kontrollgrupp)	Antal positiva (lungcancer diagnos)	Antal noduli	Falsk-positiva svar för studierna %
Saghir et al. (2012)	4104 (2052)	17	560	7,9
Pastorino et al. (2012)	4097 (2376)	17	*	*
Aberle et al. (National Lung Screening Team) (2011a)	53 454 (26 309)	270	7191**	96.2
Croswell et al. (2010)	3190 (1610)	*	*	21
Lopes Pegna et al. (2009)	3206 (1406)	20	639	*
Infante et al. (2009)	2472 (1276)	60	351**	95
Wilson et al. (2008)	3642	36	1477	*
Blanchon et al. (2007)	765 (336)	8	152	*
Bellomi et al. (2007)	1035	11	238	*
Roberts et al. (2007)	1000	20	416	*
Shaham et al. (2006)	842	12	*	*
Novello et al. (2005)	520	5	241	*
Swensen et al. (2005)	1520	31	*	96
Gohagan et al. (2004)	3318 (1660)	30	287	19
Didrich et al. (2004)	817	10	378	98

* Ej angivet för första screeningtillfället eller inte angivet alls.

** Antal avvikelser från del normala, abnormaliteter.

Tabell 5. Antal diagnostiserade med främst förekommande cancerformer och stadier samt mortalitet för studierna.

Författare och år	Icke småcellig (Adenocarcinom)	Icke småcellig (Skivepitel)	Småcellig	Mortaliteten av de diagnostiserade
Saghir et al. (2012)	34*	7*	3*	15
Pastorino et al. (2012)	32*	11*	**	51
Aberle et al. (National Lung Screening Team) (2011a)	380 Stadie I = 221 Stadie II = 27 Stadie III = 64 Stadie IV = 64	243 Stadie I = 125 Stadie II = 25 Stadie III = 58 Stadie IV = 31	137 Stadie I = 9 Stadie II = 8 Stadie III = 44 Stadie IV = 72	346
Croswell et al. (2010)	**	**	**	**
Lopes Pegna et al. (2009)	9 Stadie I = 7 Stadie III = 1 Stadie IV = 1	5 Stadie I = 2 Stadie II = 1 Stadie III = 0 Stadie IV = 2	1 Stadie IV = 1	**
Infante et al. (2009)	19*	19*	6*	20
Wilson et al. (2008)	44*	25*	11*	**
Blanchon et al. (2007)	5*	2*	0	**
Bellomi et al. (2007)	**	**	**	**
Roberts et al. (2007)	14 Stadie I = 13 Stadie IV = 1	4 Stadie I = 2 Stadie III = 2	1*	**
Shaham et al. (2006)	6*	2*	0	1
Novello et al. (2005)	1 Stadie IV = 1	4 Stadie I = 4	0	**
Swensen et al. (2005)	19 Stadie I = 11 Stadie II = 5 Stadie III = 3	14 Stadie I = 9 Stadie II = 2 Stadie III = 3	8*	9
Gohagan et al. (2004)	19*	5*	1*	**
Didrich et al. (2004)	6 Stadie I = 3 Stadie IV = 3	7 Stadie I = 5 Stadie III = 2	2*	3

*Ej angivet stadie för varje cancerform

**Ej angivet i studien

Diskussion

Metoddiskussion

Metoden allmän litteraturöversikt valdes för att få en bild över kunskapsläget som finns idag för undersökningsmetoden LDDT och om det är en effektiv metod för att upptäcka lungcancer i ett tidigt skede (Forsberg & Wengström, 2008, s. 29). Litteratursökningen gjordes primärt i PubMed då det är en medicinsk vetenskaplig databas. Sökning gjordes även i Cinahl men författarna fann inga ytterliga artiklar som ansågs relevanta för syftet. Efter ett stort antal träffar vid våra första sökningar preciserade vi problemet och ringade in fler ämnesord, vilken är enligt Friberg (2012, s.137-138) ett sätt för att begränsa antalet artiklar och för att få relevant material.

Varje artikel som är inkluderad i litteraturöversikten granskades var för sig av båda författarna med hjälp av granskningsmallar för vetenskapliga artiklar med kvantitativ ansats. Granskningen har sedan diskuterats och sammanförts, detta är enligt Willman et al. (2011, s. 93-94) och Polit & Beck (2012, s. 585-593) en bra metod för att få mer styrka bakom granskningen. En artikel exkluderades på grund av låg kvalitet som berodde på att studien hade lågt deltagarantal, ingen blindning, ingen bortfallsanalys och inget etiskt resonemang. Detta är faktorer som är viktiga att ta i beräkning vid randomiserade kontrollerade studier och påverkar trovärdigheten enligt Willman et al. (2011, s. 108-110).

Artiklarna hade en vid geografisk spridning där studierna var gjorda i olika länder i Europa och Nordamerika. Flera resultat har visat sig vara liknande i de olika studierna trots den vida geografiska spridningen vilket stärker trovärdigheten i resultat enligt Willman et al. (2011, s. 110). Om studierna är överförbara till Sverige kan diskuteras då tekniken för screening och vården efter diagnos kan skilja sig. De inkluderade artiklarna var publicerade från år 2004 till 2012 där vissa var påbörjade i slutet av 90- talet vilket kan påverka resultatet då tekniken hela tiden utvecklas. Författarna valde ändå att ta med äldre artiklar också då många av de nyare studierna inte har hunnit presentera ett färdigt resultat vad gäller mortaliteten som kräver längre tid för en utvärdering.

Nackdelar med allmänna litteraturöversikter är att det kan finnas relevant forskning i begränsad mängd och att det finns en risk för att författarna väljer ut de artiklar som stödjer en viss

ståndpunkt (Friberg, 2012, s. 134- 135). Vid urval av artiklar och tolkning av text har vi haft ett kritiskt förhållningssätt som enligt Friberg är viktigt för att undvika dessa nackdelar. Alla inkluderade artiklar har blivit godkända av en etisk kommitté vilket stärker artiklarnas trovärdighet då detta är en punkt i granskningsmallen (Willman et al., 2006, s.154-157). Att ha varit två författare har gynnat arbetet då dialoger och diskussioner angående granskning och urval av artiklar samt analyser och tolkningar av texter har skett. Detta minskar risken för felaktiga uppfattningar och tolkningar enligt Polit och Beck (2012, s. 585-593). Flera seminarier med diskussioner har hållits under arbetets gång där opponenter och kursansvarig har gått igenom arbetet, kritiskt granskat, gett tips och nya infallsvinklar. Kontakt med handledare har också lett till diskussioner och nya infallsvinklar som hjälpt arbetets gång.

Resultatdiskussion

Syftet med litteraturöversikten var att undersöka om screening med LDDT kan vara en effektiv metod för att diagnostisera lungcancer i ett tidigt skede. Frågeställningar var att ta reda på om LDDT är en effektiv metod för att upptäcka lungcancer i tidigt stadie och om mortaliteten på grund av lungcancer kan minska hos mångåriga rökare. De inkluderade artiklarna besvarade frågeställningarna då resultatet visade att datortomografens betydelse för tidig upptäckt av lungcancer hos rökare är effektiv. Att screening med LDDT kan minska mortaliteten i lungcancer kan inte stärkas av de inkluderade artiklarna då enbart en artikel har kunnat påvisa detta.

Resultatet visar att LDDT kan vara en effektiv metod för att upptäcka lungcancer i ett tidigt stadie då alla utom en artikel som studerade detta visade på siffror där fler än hälften av alla diagnoser ställdes i stadie I. Icke- småcellig lungcancer visade sig vara vanligast att upptäcka i tidigt stadie medan småcellig lungcancer oftast upptäcktes i sena stadier. Henschke et al. (2006) beräknar att 10 års-överlevnaden för patienter diagnostiserade i stadie I oavsett behandling är 88%. För dem som genomgick kirurgi inom 1 månad efter diagnos i stadie 1 beräknades 10 års-överlevnaden till 92%. Horaweg et al. (2013) beskriver att läkare använder sig av ett internationellt klassifikationssystem Tumör Nod och Metastas (TNM) för att bedöma vilket stadie cancer är i. Vilken utgåva av TNM som läkare använder sig av kan komma att påverka stadieindelningen.

Trots att flera studier visat på att lungcancer kan upptäckas i tidigt stadiet med LDDT så var det endast en studie som kunde visa en minskning av mortaliteten. Den studie som författarna såg en signifikant skillnad var den studie med högst deltagarantal i världen, National Lung Screening Trial (NLST). NLST har ett mycket högre deltagarantal än alla de andra studierna, vilket kan tyda på att allt större studier bör göras i ämnet. Detta stärks då Vansteenkiste, Doooms, Mascaux & Nackaerts (2012) skriver att behovet av större studier som undersöker mortaliteten gällande lungcancerscreening behövs. Det bör också tilläggas att den tredje största studien i världen som gjorts inom detta ämne ännu inte redovisat sitt resultat angående mortaliteten på lång sikt då studien är i uppföljningsfas (Pedersen et al. 2009). I de andra studierna där författarna studerade screeningens påverkan på mortaliteten har uppföljningsfasen varit kortare än i NLST, vilket också kan vara en orsak till olika resultat. van Iersel et al. (2007) menar på att dödsorsaken kan vara en missvisande aspekt när mortaliteten studeras, som inte alltid är självklar. Det är inte lätt att påvisa om en mångårig rökare dött på grund av lungcancer eller annan orsak då de oftast har andra rökrelaterade sjukdomar.

Studierna i litteraturöversikten har alla haft olika inklusionskriterier för ålder och vilken rök- och cancerhistorik deltagarna hade. Allt från åldrarna 40 och uppåt samt en rök historia där vissa hade kriterier som varierade mellan 10- 160 paket om året. De flesta inkluderade även före detta rökare och då fanns olika kriterier för om de fick delta beroende på hur länge de hade varit rökfria, exempelvis att det inte skulle ha gått mer än 10 år sedan de slutat. Många studier exkluderade personer med tidigare cancerdiagnos förutom de som haft malignt melanom. Dock var det några studier som inkluderade individer med tidigare cancerdiagnos bara de var cancerfria sedan tio år tillbaka. Tammemägi et al. (2013) och Vansteenkiste et al. (2012) skriver att urvalskriterier för deltagarna har varierat väldigt mycket för studierna som gjorts inom detta ämne och att det bör fastställas bättre kriterier för detta. Risken för att drabbas av lungcancer ökar med vissa faktorer så som hur mycket en individ röker, kortare tid sedan en person slutat röka, ökad ålder, cancerdiagnos sedan tidigare samt historia av cancer i släkten

Falsk-positiva svar har varit en återkommande diskussion genom alla inkluderade artiklar i litteraturöversikten. Andelen falsk-positiva svar är presenterade i procent och är väldigt varierande då några ligger runt 10-20% och några runt 95- 98%. För att sätta detta i perspektiv

med mammografi som idag är en accepterad undersökningsmetod i samhället så är där andelen falsk-positiva svar ungefär 19% (Marmot et al., 2013). Att få återkomma på flera uppföljningar av noduli eller att få ett falskt-positivt svar kan innebära en känslomässig berg- och dalbana fylld med ångest och tankar om livets slutskede och patienten kan till slut ifrågasätta själva undersökningen och vad den har för nytta (Harvey, Vegesna, Mass, Clarke & Skoufalos, 2014). Om ett screeningprogram skulle införas i framtiden så har röntgensjuksköterskan en viktig roll då denne har den första patientkontakten. För att ge adekvata information och för att kunna ta hand om patienterna på ett professionellt sätt är det viktigt att röntgensjuksköterskan har rätt kunskap inom sitt område gällande screening och cancer (Ceber, Turk & Ciceklioglu, 2010; Edwards et al., 2011; Örnberg & Andersson, 2012). Det är också av stor vikt för omvårdnaden och undersökningen att bemöta patienterna på ett respektfullt och empatiskt sätt, att uppmuntra och stödja till undersökning samt att göra dem delaktiga och tillvarata deras integritet och självbestämmande (Örnberg & Andersson, 2012).

En orsak till att studierna har fått så stora skillnader gällande falsk-positiva svar är att studierna har gjort sina beräkningar olika. Vissa studier har räknat på hur många som fick ett falsk-positivt svar utifrån deltagare med misstänksamma noduli, medan andra studier har räknat på hur många som fick ett falsk-positivt svar beräknat på alla deltagare. Detta är viktigt att ta i beaktning när tabellen för falsk-positiva svar läses i resultatdelen. Något som också skiljer sig åt i studierna är deras riktlinjer för vilka karakteristiska drag hos en noduli som ökar misstankarna för malignitet och deras sätt att se på noduli för att bestämma vilka de ska gå vidare med (Aberle et al., 2011b).

Författarna anser att för att få ner antalet falsk-positiva svar och därmed minska individens lidande i onödan måste det forskas mer inom ämnet och komma fram till nationella riktlinjer. Riktlinjerna bör innefatta vilka som ska ingå i ett screeningprogram, vilka noduli som bör följas upp och på vilket sätt. Dessa punkter anser författarna ligger till grunden för ett eventuellt fungerande screeningprogram som annars kan innebära mycket onödig strålning och invasiva ingrepp. Vansteenkiste et al. (2012) beskriver att hur uppföljning sker, på vilket sätt och att definitionen på en sann-positiv noduli bör fastställas för att få ner antalet falsk-positiva svar. De grundläggande strålskyddsprinciperna innebär bland annat att alla röntgenundersökningar ska vara berättigande och detta innebär att nyttan med att använda strålning ska överväga risken för

framtida strålskador. Alla nya metoder och tillämpningar ska också vara berättigande innan de får användas allmänt (Strålskyddsmyndigheten, 2010). Röntgensjuksköterskan skulle ha en viktig roll för ett fungerande screeningprogram i praktiken då det skulle innefatta hela området radiografi. För röntgensjuksköterskan innebär detta det korta mötet och interaktionen med vårdtagaren och vårdmiljön, teknikens aspekter och den holistiska människosynen (Vårdförbundet och Svensk Förening för Röntgensjuksköterskor, 2008; Örnberg & Andersson, 2012).

Slutsatser

Lågdos datortomografin har visat sig vara en effektiv metod för att upptäcka lungcancer i ett tidigt stadie, men falsk-positiva svar, onödiga invasiva ingrepp och onödigt lidande för patienter är något som måste vägas in i ett beslut om nyttan överväger risken. Om screening med LDDT kan minska mortaliteten är osäkert. Endast en artikel i litteraturöversikten har kunnat påvisa detta, men det finns idag fler pågående studier som ännu inte har presenterat mortalitetsdata. Idag använder alla studier väldigt olika inklusionskriterier för deltagare, olika kriterier för att bestämma vilka som ska följas upp och med vilken metod. Dessa faktorer bör säkerställas och gemensamma riktlinjer införas innan vidare forskning görs eller att ett eventuellt screeningprogram kan införas. För klinisk praxis skulle röntgensjuksköterskans roll i ett screeningprogram ha stor betydelse för patienternas motivation till deltagande och som ett stöd i en känslomässigt påfrestande process.

Förkortningar

CAD	Computer-assisted diagnosis
DT	Datortomografi
E_{eff}	Effektiv stråldos
LDDT	Lågdos Datortomografi
mm	Millimeter
mSv	MilliSievert
NLST	National Lung Screening Trial
SSM	Strålsäkerhetsmyndigheten
TNM	Tumör, node och metastas

Referenslista

Artiklar som ingår i resultatet är markerade med asterisk (*)

*Aberle, D. R., Adams, A. M., Berg, C. D., Black, W. C., Clapp, J. D., Fagerstrom, R. M., ... Sicks, J. D. (2011a). Reduced lung-cancer mortality with low-dose computed tomographic screening. *The New England Journal of Medicine*, 365(5), 395-409.

doi:<http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa1102873>

Aberle, D. R., Berg, C. D., Black, W. C., Church, T. R., Fagerstrom, R. M., Galen, B., . . . Zylak, C. J. (2011b). The national lung screening trial: Overview and study design. *Radiology*, 258(1), 243-253. doi:<http://dx.doi.org/10.1148/radiol.10091808>

Baumuellner, S., Winklehner, A., Karlo, C., Goetti, R., Flohr, T., Russi, E.W., Frauenfelder, T., & Alkadhi, H. (2012) Low-dose CT of the lung: potential value of iterative reconstructions. *European radiology*, 22(12), 2597- 2606. doi: 10.1007/s00330-012-2524-0.

*Bellomi, M., Veronesi, G., Rampinelli, C., Ferretti, S., De Fiori, E., & Maisonneuve, P. (2007). Evolution of lung nodules < or =5 mm detected with low-dose CT in asymptomatic smokers. *The British Journal of Radiology*, 80(957), 708-712. Hämtad från

<http://search.proquest.com/docview/68371240?accountid=27917>

*Blanchon, T., Bréchet, J., Grenier, P. A., Ferretti, G. R., Lemarié, E., Milleron, B., . . . Flahault, A. (2007). Baseline results of the depiscan study: A french randomized pilot trial of lung cancer screening comparing low dose CT scan (LDCT) and chest X-ray (CXR). *Lung Cancer (Amsterdam, Netherlands)*, 58(1), 50-58. Hämtad från

<http://search.proquest.com/docview/68279928?accountid=27917>

Brodersen, J., Thorsen, H., & Kreiner, S. (2010). Consequences of screening in lung cancer: Development and dimensionality of a questionnaire. *Value in Health*, 13(5), 601-612.

doi:<http://dx.doi.org/10.1111/j.1524-4733.2010.00697.x>

Ceber, E., Turk, M., & Ciceklioglu, M. (2010). The effects of an educational program on knowledge of breast cancer, early detection practices and health beliefs of nurses and midwives. *Journal of Clinical Nursing*, 19(15-16), 2363-2371. doi:<http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2702.2009.03150.x>

*Croswell, J. M., Baker, S. G., Marcus, P. M., Clapp, J. D., & Kramer, B. S. (2010). Cumulative incidence of false-positive test results in lung cancer screening: A randomized trial. *Annals of Internal Medicine*, 152(8), 505-12, W176-80. doi:<http://dx.doi.org/10.7326/0003-4819-152-8-201004200-00007>

*Diederich, S., Thomas, M., Semik, M., Lenzen, H., Roos, N., Weber, A., . . . Wormanns, D. (2004). Screening for early lung cancer with low-dose spiral computed tomography: Results of annual follow-up examinations in asymptomatic smokers. *European Radiology*, 14(4), 691-702. Hämtad från <http://search.proquest.com/docview/71727788?accountid=27917>

Edwards, S. A., Chiarelli, A. M., Ritvo, P., Stewart, L., Majpruz, V., & Mai, V. (2011). Satisfaction with initial screen and compliance with biennial breast screening at centers with and without nurses. *Cancer Nursing*, 34(4), 293-301. doi:<http://dx.doi.org/10.1097/NCC.0b013e3181f96bef>

Ferlay, J., Soerjomataram, I., Dikshit, R., Eser, S., Mathers, C., Rebelo, M., . . . Bray, F. (2014) Cancer incidence and mortality worldwide: Sources, methods and major patterns in GLOBOCAN 2012. *Int. J. Cancer*, n/a–n/a. doi:10.1002/ijc.29210

Forsberg, C., & Wengström, Y. (2008). *Att göra systematiska litteraturstudier: värdering, analys och presentation av omvårdnadsforskning* (2. utg.) Stockholm: Natur & Kultur.

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

*Gohagan, J., Marcus, P., Fagerstrom, R., Pinsky, P., Kramer, B., & Prorok, P. (2004). Baseline findings of a randomized feasibility trial of lung cancer screening with spiral CT scan vs chest radiograph: The lung screening study of the national cancer institute. *Chest*, 126(1), 114-121.

Hämtad från <http://search.proquest.com/docview/66701183?accountid=27917>

Harvey, S. C., Vegesna, A., Mass, S., Clarke, J., & Skoufalos, A. (2014). Understanding patient options, utilization patterns, and burdens associated with breast cancer screening. *Journal of Women's Health* (2002), 23 Suppl 1, S3-S9. doi:<http://dx.doi.org/10.1089/jwh.2014.1510>

Henschke, C. I., Yankelevitz, D. F., Libby, D. M., Pasmantier, M. W., & al, e. (2006). Survival of patients with stage I lung cancer detected on CT screening. *The New England Journal of Medicine*, 355(17), 1763-71. Hämtad från

<http://search.proquest.com/docview/223927038?accountid=27917>

Hofer, M. (2007). *CT teaching manual: a systematic approach to CT reading*. (3. ed.) Stuttgart: Thieme.

Horeweg, N., van der Aalst, C.,M., Thunnissen, E., Nackaerts, K., Weenink, C., Groen, H. J. M., . . . de Koning, H.,J. (2013). Characteristics of lung cancers detected by computer tomography screening in the randomized NELSON trial. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 187(8), 848-854. doi:<http://dx.doi.org/10.1164/rccm.201209-1651OC>

*Infante, M., Cavuto, S., Lutman, F. R., Brambilla, G., Chiesa, G., Ceresoli, G., . . . Ravasi, G. (2009). A randomized study of lung cancer screening with spiral computed tomography: Three-year results from the DANTE trial. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 180(5), 445-453. doi:<http://dx.doi.org/10.1164/rccm.200901-0076OC>

Lindskog, B. (1999). *Medicinsk mini ordbok*. Lund: Nordiska bokhandelns förlag.

*Lopes Pegna, A., Picozzi, G., Mascalchi, M., Maria Carozzi, F., Carrozzi, L., Comin, C., . . . Paci, E. (2009). Design, recruitment and baseline results of the ITALUNG trial for lung cancer screening with low-dose CT. *Lung Cancer (Amsterdam, Netherlands)*,64(1), 34-40.

doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.lungcan.2008.07.003>

Marmot, M. G., Altman, D. G., Cameron, D. A., Dewar, J. A., Thompson, S. G., & Wilcox, M. (2013). The benefits and harms of breast cancer screening: An independent review. *British Journal of Cancer*, *108*(11), 2205-2240. doi:<http://dx.doi.org/10.1038/bjc.2013.177>

McNitt-Gray, M.F. (2002) AAPM/RSNA physics tutorial for residents: topics in CT. Radiation dose in CT. *Radiographics*, *22*(6): 1541–1553. doi: 10.1148/rg.226025128

Naidich, D. P., Marshall, C. H., Gribbin, C., Arams, R. S., & McCauley, D. I. (1990). Low-dose CT of the lungs: Preliminary observations. *Radiology*, *175*(3), 729-731. Hämtad från <http://search.proquest.com/docview/79781575?accountid=27917>

Nilbert, M. (2013). *Klinisk onkologi*. (1. uppl.) Lund: Studentlitteratur.

*Novello, S., Fava, C., Borasio, P., Dogliotti, L., Cortese, G., Crida, B., . . . Scagliotti, G. V. (2005). Three-year findings of an early lung cancer detection feasibility study with low-dose spiral computed tomography in heavy smokers. *Annals of Oncology : Official Journal of the European Society for Medical Oncology / ESMO*, *16*(10), 1662-1666. Hämtad från <http://search.proquest.com/docview/68603039?accountid=27917>

*Pastorino, U., Rossi, M., Rosato, V., Marchianò, A., Sverzellati, N., Morosi, C., . . . La Vecchia, C. (2012). Annual or biennial CT screening versus observation in heavy smokers: 5-year results of the MILD trial. *European Journal of Cancer Prevention: The Official Journal of the European Cancer Prevention Organisation (ECP)*, *21*(3), 308-315. doi:<http://dx.doi.org/10.1097/CEJ.0b013e328351e1b6>

Pedersen, J. H., Ashraf, H., Dirksen, A., Bach, K., Hansen, H., Toennesen, P., . . . Seersholm, N. (2009). The danish randomized lung cancer CT screening trial--overall design and results of the prevalence round. *Journal of Thoracic Oncology: Official Publication of the International Association for the Study of Lung Cancer*, *4*(5), 608-614. doi:<http://dx.doi.org/10.1097/JTO.0b013e3181a0d98f>

Polit, D. F. & Beck, C. T. (2012). *Nursing research: generating and assessing evidence for nursing practice*. (9th ed.). Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.

*Roberts, H. C., Patsios, D., Paul, N. S., McGregor, M., Weisbrod, G., Chung, T., . . . Shepherd, F. A. (2007). Lung cancer screening with low-dose computed tomography: Canadian experience. *Canadian Association of Radiologists Journal = Journal l'Association Canadienne Des Radiologues*, 58(4), 225-235. Hämtad från <http://search.proquest.com/docview/69101728?accountid=27917>

*Saghir, Z., Dirksen, A., Ashraf, H., Bach, K. S., Brodersen, J., Clementsen, P. F., . . . Pedersen, J. H. (2012). CT screening for lung cancer brings forward early disease. the randomised danish lung cancer screening trial: Status after five annual screening rounds with low-dose CT. *Thorax*, 67(4), 296-301. doi:<http://dx.doi.org/10.1136/thoraxjnl-2011-200736>

SBU Alert. *Lungcancerscreening med datortomografi*. Hämtad 30 september, 2014, från Statens beredning för medicinsk utvärdering, <http://www.sbu.se>.

*Shaham, D., Breuer, R., Copel, L., Agid, R., Makori, A., Kisselgoff, D., . . . Libson, E. (2006). Computed tomography screening for lung cancer: Applicability of an international protocol in a single-institution environment. *Clinical Lung Cancer*, 7(4), 262-267. Hämtad från <http://search.proquest.com/docview/67711594?accountid=27917>

Sjölander, C., & Berterö, C. (2008). The significance of social support and social networks among newly diagnosed lung cancer patients in Sweden. *Nursing & Health Sciences*, 10(3), 182-187.

Spiro, S. G., & Navani, N. (2012). Screening for lung cancer: Is this the way forward? *Respirology (Carlton, Vic.)*, 17(2), 237-246. doi:<http://dx.doi.org/10.1111/j.1440-1843.2011.02114.x>

Strålsäkerhetsmyndigheten (2010). *Vård*. Hämtad 15 december, 2014, från Strålsäkerhetsmyndigheten, <https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Yrkesverksam/Vard/>

Strålsäkerhetsmyndigheten (2011). *Frågor och svar om strålning*. Hämtad 30 september, 2014, från Strålsäkerhetsmyndigheten, <http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Om-myndigheten/Aktuellt---Bilagor/Fragor-och-svar-om-stralning/>

Strålsäkerhetsmyndigheten (2011). *Patientdoser vid röntgen*. Hämtad 2 oktober, 2014, från Strålsäkerhetsmyndigheten, <http://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Yrkesverksam/Vard/Patientdoser-vid-rontgen/>

*Swensen, S. J., Jett, J. R., Hartman, T. E., Midthun, D. E., Mandrekar, S. J., Hillman, S. L., . . . Allen, K. L. (2005). CT screening for lung cancer: Five-year prospective experience. *Radiology*, 235(1), 259-265. Hämtad från <http://search.proquest.com/docview/67564283?accountid=27917>

Tammemägi, M. C., Katki, H. A., Hocking, W. G., Church, T. R., Caporaso, N., Kvale, P. A., . . . Berg, C. D. (2013). Selection Criteria for Lung-Cancer Screening. *The New England Journal of Medicine*, 368(8), 728–736. doi:10.1056/NEJMoa1211776

Tylén, U. (2008). Thoraxorganen; Lungtumörer. Aspelin & H. Pettersson (Red), *Radiologi* (s. 277-315). Studentlitteratur

van Iersel, C.,A., de Koning, H.,J., Draisma, G., Mali, W. P. T. M., Scholten, E. T., Nackaerts, K., . . . van Klaveren, R.,J. (2007). Risk-based selection from the general population in a screening trial: Selection criteria, recruitment and power for the dutch-belgian randomised lung cancer multi-slice CT screening trial (NELSON). *International Journal of Cancer.Journal International Du Cancer*, 120(4), 868-874. Hämtad från <http://search.proquest.com/docview/68391349?accountid=27917>

Vansteenkiste J, Doooms C, Mascaux C, Nackaerts K. (2012). Screening and early detection of lung cancer. *Ann Oncol*. 2012;23(Suppl 10):x320–x327. doi: 10.1093/annonc/mds303.

Vårdförbundet och Svensk Förening för Röntgensjuksköterskor. (2008). *Yrkesetisk kod för röntgensjuksköterskor* [Broschyr]. Stockholm: Vårdförbundet & SFR. Från

https://www.vardforbundet.se/Documents/Trycksaker%20-%20egna/Nationella/Foldrar%20Broschyter/Yrkesetisk%20kod%20for%20rontgensjukskotersko_r_0809.pdf

Willman, A., Stoltz, P., & Bahtsevani, C. (2006). *Evidensbaserad omvårdnad En bro mellan forskning & klinisk verksamhet*. Studentlitteratur: Lund

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

*Wilson, D. O., Weissfeld, J. L., Fuhrman, C. R., Fisher, S. N., Balogh, P., Landreneau, R. J., . . . Siegfried, J. M. (2008). The pittsburgh lung screening study (PLuSS): Outcomes within 3 years of a first computed tomography scan. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 178(9), 956-961. doi:<http://dx.doi.org/10.1164/rccm.200802-336OC>

Zahir, S. T., & Mirtalebi, M. (2012). Survival of patients with lung cancer, yazd, iran. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention : APJCP*, 13(9), 4387-4391. Hämtad från <http://search.proquest.com/docview/1186927415?accountid=27917>

Örnberg, G., & Andersson, B. (2012). Kompetensbeskrivning för legitimerad röntgensjuksköterska. Hämtad 30 september, 2014 från hemsidan http://www.swedrad.com/images/stories/kompetensbeskrivning/kompetensbeskrivning_2012_02_20.pdf

Bilaga 1. Matris över inkluderade artiklar i studien. (n=16)

Författare, år, land	Syfte	Design	Deltagare (Bortfall)	Resultat	Kvalité
Saghir et al. (2012) Danmark	Att ta reda på om screening av högrisk personer med hjälp av LDDT kan upptäcka lung cancer i tidigt skede samt minska mortaliteten.	Kvantitativ RCT med kontrollgrupp	4104 män och kvinnor, åldrar 50-70 år, aktiva rökare samt tidigare rökare med historia på minst 20 cigarett paket om året. (102).	Detektionen av lungcancer vid första tillfället låg på 0.83% och hos återkallade på 0.67% . Fler lung cancer fall uppdagades i screeninggruppen (69 vs 24) och fler var vid lägre stadie i sjukdomen (48 vs 21 stadie 1 små- cellig lungcancer).	Hög
Pastorino et al. (2012) Italien	Att undersöka om mortaliteten förändras med LDDT i jämförelse med observationsgrupp	Kvantitativ RCT med kontrollgrupp	4097 män och kvinnor över 49 år, rökare eller fd. rökare med en rökhistora med minst 20 paket om året.	De såg ingen skillnad i mortalitet mellan grupperna	Hög
Aberle et al. (National Lung Screening Team) (2011a) USA	Att undersöka om screening med LDDT kan reducera mortaliteten i sjukdomen.	Kvantitativ RCT med kontrollgrupper.	53 454 män och kvinnor i åldern 55-74, aktiva rökare med minst 30 cigarettpaket om året och/eller hade slutat röka inom en 15 års period. (556)	96,4% av de positiva resultaten med lågdos CT visade sig vara falsk-positiva. Förekomsten av lungcancer var med lågdos CT 645 per 100 000 om året jämfört med 572 fall per 100 000 med konventionell lung röntgen. Reducerad mortalitet på 20 % med hjälp av LDDT	Hög

Croswell et al. (2010) USA	Att beräkna risken för falsk-positiva resultat av screening LDDT	Kvantitativ med kontrollgrupper.	3190 män och kvinnor i åldern 55-74 år med en rökhistora av minst 30 paket om året. (128)	21 % av deltagarna hade minst en falsk-positiv noduli efter första screeningtillfället och 33 % hade det efter andra tillfället. 7 % av deltagarna med falsk-positiva noduli genomgick ett invasivt ingrepp.	Medel
Lopes Pegna et al. (2009) Italien	Att se om screening med LDDT kan minska mortaliteten för lungcancer.	Kvantitativ med kontrollgrupp.	3206 män och kvinnor, 55-69 år med en rökhistora av 20 paket om året i 10 år och som inte slutade röka för mer än 10 år sedan. (207)	21 av de 1406 deltagarna i screeninggruppen diagnostiserades med lungcancer. 16 av dem diagnostiserades efter första screeningtillfället och 5 st efter andra.	Hög
Infante et al. (2009) Italien	Undersöka om screening av lungcancer med LDDT kan minska mortaliteten.	Kvantitativ randomiserad med kontrollgrupp	2472 deltagare, alla var män i åldrarna 60-75 år och var aktiva rökare med minst 20 cigarettpaket per år.	I LDDT gruppen (1276 deltagare) diagnostiserades 60 deltagare (4,7%) med lungcancer. I kontrollgruppen (1196 deltagare) diagnostiserades 34 deltagare (2,9%) med lungcancer. 20 deltagare ifrån vardera grupp dog i sin cancer	Hög

Wilson et al. (2008) USA	Var att forskarna ville ta reda på om att genom att screena efter lungcancer med LDDT kan innebära snabbare behandling.	Kvantitativ	3642 deltagare, ålder 50-79, män och kvinnor. Rökare eller före detta rökare med historia av minst 20 cigarettpaket om året.	Efter första screeningen återkallades 821 deltagare för vidare utredning med andra modaliteter. Efter vidare utredning kunde 80 av alla diagnostiseras med lungcancer.	Hög
Blanchon et al. (2007) Frankrike	Att undersöka om LDDT screening är en effektiv metod för att hitta lungcancer i jämförelse med vanlig konv. röntgen och om man ska göra en större studie inom detta i framtiden.	Kvantitativ med kontrollgrupp.	765 män och kvinnor deltog i åldern 50-75 med en rökhistoria av 15 cigaretter/ dag i minst 20 år och som inte slutat röka för mer än 15 år sedan. (144)	Man fann noduli i 152 av 336 deltagare i DT gruppen och 21 av 285 i gruppen med konventionell röntgen. 8 diagnostiserades med lungcancer LDDT gruppen och 1 i den andra.	Hög
Bellomi et al. (2007) Italien	Att undersöka små nodulis tillväxt under tid.	Kvantitativ Observations studie	1035 deltagare, ålder 50 och uppåt, rökare & föredetta rökare, minst 20 paket/året utan tidigare malignitet.	Resultatet tyder på att noduli med storlek <5mm med fördel kan följas upp med screening med ett års intervall istället för ett invasivt ingrepp.	Medel

Roberts et al. (2007) Kanada	Att med hjälp av LDDT undersöka om det går att upptäcka lungcancer i ett tidigt skede.	Kvantitativ observations studie	1000 deltagare, män och kvinnor i åldern 50 och uppåt, rökare & föredetta rökare, minst 10 paket/året utan tidigare malignitet.	Resultatet tyder på att LDDT upptäcker lungcancer i tidigt stadium hos en högrisk population. 14 Adenocarcinom, 4 skivepitel carcinom, 1 storcellig carcinom, 1 småcellig carcinom. 78% var stadium I.	Hög
Shaham et al. (2006) Israel	Se över möjligheten att införa lungscreening med hjälp av LDDT	Kvantitativ kohort studie	842, män och kvinnor, rökare och tidigare rökare med minimum på 10 paket om året, åldrar 50 och uppåt.	Vid första screeningen upptäcktes positiva fynd hos totalt 12%, vid andra tillfället reducerades fynden till 5%. Biopsier rekommenderades hos 12 fynd vid första screeningen och 2 rekommenderades vid andra tillfället. 12 av de totalt 14 lungcancer tumörerna var i stadium I.	Medel
Novello et al. (2005) Italien	Att bedömma prevalensen av lungcancer vid en LDDT efter ett tillfälle och efter en 5-års uppföljning	Kvantitativ	520 män och kvinnor över 55 år som röker eller har rökt minst 20 paket cigaretter om året.	Det upptäcktes noduli på 114 av deltagarna vid första tillfället som var 5mm eller större där 5 av dem diagnostiserades med lungcancer. Vid det andra och tredje tillfället upptäcktes tre nya fall.	Medel

Swensen et al. (2005) England	Att presentera ett resultat av en 5års studie med LDDT av personer med hög risk för lungcancer.	Kvantitativ	1520 män och kvinnor i åldern 50 år och äldre. Aysmptomatiska rökare eller föredetta rökare med historia av minst 20 cigarettpaket om året.	Efter fem screeningar (en per år) identifierades 68 maligna tumörer. 28 av dessa var icke småcellig lung cancer i stadie 1. 48 deltagare dog av varierande skäl, lungcancer mortaliteten för denna studie beräknades till 1,6 per 1000 deltagare.	Hög
Gohagan et al. (2004) USA	Att se om man kan minska mortaliteten i lungcancer med LDDT	Kvantitativ randomiserad med kontrollgrupp	3318 deltagare, 1943 män, 1375 kvinnor, åldrar 55-78, rökare eller föredetta rökare med 40-75 paket om året	30 lungcancer upptäcktes i LDDT gruppen och 7 st i konventionella gruppen	Hög
Didrich et al. (2004) Tyskland	Att analysera incidenten av lungcancer hos aktiva rökare med hjälp av LDDT	Prospektiv kontrollgrupps studie	817 deltagare, 588 män, 229 kvinnor, ålder 40-78 år, aktiva rökare med 20-166 paket om året	Av 817 deltagare diagnostiserades 10 med hjälp av screeningen och ytterligare 5, dock som visade symtom.	Medel