

Bacheloroppgave i radiografi:

Digital Mammografi
VS
Digital Bryst Tomosyntese
Et Spørsmål om Nøyaktighet

Forfatter: Niclas CH. Kolva

Dato: 09.05.19

Sammendrag

Tittel:	Digital Mammografi	Dato: 09.05.19
	VS	
	Digital Bryst Tomosyntese	
	Et Spørsmål om Nøyaktighet	
Deltaker:	Niclas Ch. Kolva	
Veileder:	Ann Mari Gransjøen	
Stikkord/nøkkel ord:	DM, DBT, Nøyaktighet	
Antall sider/ord: 27 / 3813	Antall vedlegg: 0	Publiseringsavtale inngått: Nei
<p>Problemstilling: Hvilken av apparatene/metodene DM eller DBT detekterer tumorer best? Med best mener jeg i denne sammenheng hvilken metode som gir høyeste spesifisitet og sensitivitet.</p> <p>Metode: Litteraturstudie med 6 artikler. Med til sammen ca.69.304 pasienter.</p> <p>Resultat: Gjennomsnitt sensitivitet er 86.18% og spesifisitet er 72.28% for DBT alene. Tilsvarende for DM er sensitiviteten 81.16% og spesifisiteten 71.15%. For DM og DBT sammen er sensitiviteten 84.6% og spesifisiteten 76.57%.</p> <p>Konklusjon: DBT er like eller mer nøyaktig en DM. Den Økte nøyaktigheten vil være en forbedring og vil kunne detektere tumorer tidligere. Det er særlig en forbedring på tettere brystvev.</p>		

Abstract

Title:	Digital Mammography	Date: 09.05.19
	VS	
	Digital Breast tomosynthesis	
	A Question Of Accuracy	
Participant:	Niclas Ch. Kolva	
Supervisor:	Ann Mari Gransjøen	
Keywords:	DM, DBT, Accuracy	
Number of pages/words:26 / 4734	Number of appendix: 0	Availability: Confidential
<p>Problem: Which of these devices/methods, DM or DBT, detect tumors best? In this context, I mean which of the methods has the highest specificity and sensitivity.</p> <p>Method: Literature study with 6 articles. With a total of about 6,9304 patients included.</p> <p>Result: The average sensitivity is 86.18% and specificity is 72.28% of DBT alone. Similarly for DM, the sensitivity is 81.16% and the specificity is 71.15%. For DM and DBT together, the sensitivity is 84.6% and the specificity is 76.57%.</p> <p>Conclusion: DBT is equal or more accurate compared to DM. The increased accuracy will be an improvement and will detect tumors earlier. It is especially an improvement on denser breast tissue.</p>		

Forord

Denne bacheloroppgaven har jeg skrevet alene, andre semester 2019. Det har vært en interessant oppgave, og høyst relevant for radiograf faget. Det å skrive alene har vært en utfordring, mye av tiden har gått til å kontrollere referanser. Jeg håper at denne artikkelen kan inspirere til videre forskning på om DBT burde bli tatt i bruk i større grad i Norge.

Jeg vil gjerne dedikere denne oppgaven til min mor som ble diagnostisert med brystkreft i starten av 2019. Jeg ønsker også å takke alle de fantastiske menneskene i helsevesenet som har bidratt til at min mor nå er frisk og kreftfri.

Jeg vil også takke min veileder Ann Mari Gransjøen, for god veiledning og støtte gjennom oppgaven.

Oslo, mai 2019.

Niclas Christopher Kolva

Litteraturliste

1.0 Introduksjon	6
1.1 Problemstilling	7
1.2 Definisjoner	8
2.0 Teori	9
2.1 Brystkreft.....	9
2.2 Digital mammografi (DM,)	9
2.3 Digital breast tomography (DBT)	10
3.0 Metode.....	13
3.1 P.I.C.O.....	13
3.2 Inklusjons- og eksklusjons kriterier	14
3.3 Analyse.....	15
3.4 Artikkellutvalg.....	16
3.5 Metode kritikk	17
4.0 Resultat.....	18
4.1 Sensitivitet og spesifisitet.....	18
4.2 Prediktive verdier, Cancer deteksjons rate og AUC fra ROC.....	19
5.0 Diskusjon og Konklusjon	21
6. Konklusjon	23
7 Litteraturliste	24

Tabell og figuroversikt:

Bilde 1: Tomografi

Tabell 1: PICO

Tabell 2: Videreføring av PICO

Tabell 3: Inklusjons- og eksklusjons kriterier

Tabell 4: Artikkel søk

Tabell 5: Artikkellutvalg

Tabell 6: Sensitivitet og spesifisitet

Tabell 7: Prediktive verdier, Cancer deteksjons rate og AUC fra ROC

Figur 1: Valg og eliminering av artikler

1.0 Introduksjon

En av de hyppigste kreftformene i Norge i dag er brystkreft. I 2017 var det 15 443 kvinner som fikk en kreft diagnose, hvor 22,3% var brystkreft (3 589). (Kreftregisteret.no, 2019). Med slike høye forekomster er utviklingen av nye, og testing av nåværende metoder for å oppdage og diagnostisere viktig. Trippel diagnostikk ved hjelp av Mammografi, ultralyd og celleprøve/vevsprøve har lenge vært standarden for diagnostisere brystkreft. (Kreftregisteret, 2019)

Mammografiens historie startet i 1913. Den tyske kirurgen Albert Salomon ønsket og finne ut om det var mulig å se tumorer i brystvev, ved hjelp av den nye teknologien røntgenstråling som ble oppfunnet 18 år tidligere av Wilhelm Conrad Röntgen.

Gjennom A. Salomons forskning fant han ut at det er mulig og se mikrokalsifisering assosiert hos de med kjent brystkreft. (José Michel Kalaf, 2014). I 1949, 36 år senere i Uruguay, introduserer Raul Leborgne brystkompresjon som en teknikk for bedre fremstilling av brystvevet på bildene.

Med ny teknologi gjør vi store fremskritt innen røntgen som også gjør fremskritt for mammografi. I 1950 ble det oppfunnet og tatt i bruk nye finkornete billedplater som gir klarere bilder, og i 1966 kom det første dedikerte mammografiapparatet som ble oppfunnet i Frankrike.

Gjennom flere store fremskritt i en ny teknologisk verden gjennom 70-, 80-, og 90. tallet, har vi over tid digitalisert disse maskinene frem til dagens mammografiapparater, full-field digital mammography (FFDM eller DM). (José Michel Kalaf, 2014).

En av utfordringene med tradisjonell mammografi, som med annen konvensjonell radiografi, er at man tar 2D bilder av et 3D objekt som gir skygger av overlappende vev og organer. Lenge før Wilhelm Conrad Röntgen oppfant røntgenstråling, har tredimensjonale bilder blitt brukt. Så tidlig som i 1914, brukte den polske radiologen Karol Mayer prinsippet om bevegelse til og gjøre detaljer nærmest detektoren skarpere, og strukturer lenger unna mindre skarpe. (Steve Webb, 1995)

Denne teknologien har gjennom historien hatt mange oppfinnere. Gjennom tidlig 1920 tallet og 30 tallet har det vært flere som har hatt patent på tomografiapparatet og alle med veldig små forskjeller. Denne teknologien som handlet om og kunne sirkulere et røntgen rør rundt

pasienten for å kunne danne en 3D fremstilling av et objekt, ble også improvisert under 2. verdenskrig av mange leger i feltet for å kunne gi bedre helse hjelp til soldatene. Gjennom å kunne se beliggenheten inne i pasienten før en operasjon kunne man planlegge operasjonen for større suksess. Denne klarheten økte interessen for nye og bedre maskiner for 3D fremstilling av bilder til diagnostisk bruk, og i 1971 kom den første kliniske CT maskinen i bruk som gjorde at tomografi ikke lenger var like aktuelt i alle tilfeller (Steve Webb 1995). Tomografi teknologien ble ikke tatt i bruk som en del av brystdiagnostikk før i 2011, i form av en godkjent digital breast tomography maskin (DBT). Da dette ble godkjent av FDA (Food and drug administration) i USA for å kunne være et tillegg til standard DM bilder (Advances in Digital Breast Tomosynthesis, 2017).

1.1 Problemstilling

Hvilken av apparatene/metodene DM eller DBT detekterer tumorer best?

Med best mener jeg i denne sammenheng hvilken metode som gir høyeste spesifisitet og sensitivitet.

For å finne ut av dette ønsker jeg å sammenligne spesifisiteten og sensitiviteten. Jeg har også tatt med positiv og negativ prediktiv verdi, cancer deteksjons rate og AUC for ROC for å få mer informasjon om nøyaktigheten på hvert apparat.

Jeg har valgt å avgrense resultatene til etter 2011. Dette har blitt gjort fordi DBT ikke ble brukt før og ble godkjent for bruk i USA dette året (Advances in Digital Breast Tomosynthesis, 2017).

I oppgaven har jeg valgt og se bort fra hvor kosteffektive hver av apparatene er, da dette ikke er like radiograffaglig relevant og mer for helseledelsen.

Dette spørsmålet er radiograffaglig relevant, da det er radiografer som benytter seg av teknologien. Vi må kjenne til alle aspektene ved apparatene og metodene vi benytter oss av. På denne måten kan vi hjelpe pasientene å gjøre informative valg, og vi som radiografer på best mulig måte skal kunne bidra i prosessen til å stille en diagnose.

1.2 Definisjoner

Sensitivitet: - Sannsynligheten for at prøven kan påvise sykdommen hos dem som virkelig har den.

Spesifisitet: - sannsynligheten for at prøven kan klassifisere friske til de som ikke har sykdommen.

Prediktive verdier: - sannsynligheten for at den undersøkte pasienten faktisk er frisk eller syk ut fra resultatet av prøven.

Fokortelser:

DM: - Digital mammography

DBT: - Digital breast tomography

CC: - Cranio-caudal stråleretning. Røntgen strålens gang, fra hodet og nedover.

MLO: - Mediolateral oblique stråleretning. Røntgen strålens gang, fra midten av kroppen til flanken skrått.

CDR: - Cancer detection rate. Raten man kan gi diagnosen kreft. Ofte satt fra 1000 kvinner.

AUC: - Area under the curve.

ROC: - Receiver operating characteristics.

AUROC: - Area under the receiver operating characteristics. Ytelsesmåling for klassifiseringsproblem ved ulike terskelinnstillinger. ROC er en sannsynlighetskurve og AUC representerer grad eller mål for separabilitet.

2.0 Teori

I denne delen av oppgaven skal jeg se litt nærmere på brystkreft, oppbygging, bruk og kapasitet av de forskjellige apparatene DM og DBT. Jeg har delt teorien opp i tre underkategorier: brystkreft, DM og DBT.

2.1 Brystkreft

Kreft er en genetisk sykdom på cellenivå. Det vil si at det er en sykdom som oppstår i genene på grunn av en mutasjon på arvestoffet, DNA. Mutasjonen gjør at celledelingsprosessen danner celler med ukontrollert cellevekst og celledeling. Under vanlig celledelingsprosesser er cellene kodet inn til å danne vev eller enzymer til spesifikke områder i kroppen. Når cellen er mutert er det ofte at den fortsatt ligger i området den var kodet til å være. Når flere celler er muterte og deler seg danner de tumorer. (Kåresen og Wist, 2009 s.51)

Brystkreft er en ondartet svulst som kan skyldes et samspill av arv, hormonelle faktorer og livsstil. Når noen celler muterer seg og ikke lenger deler seg på vanlig måte kan disse vokse ut av kontroll. Når dette skjer i brystvevet blir dette kalt brystkreft eller cancer mammae. Risikoen for å få brystkreft stiger med alderen, og etter man har fylt 75 år er livstidsrisikoen på litt over 10%. (Stranden, A.L. 2019).

Brystkreft er i dag den mest vanlige kreftformen blant kvinner, men det er også mulig for menn å få diagnosen. Sannsynligheten er mye lavere for menn da de som regel har mye mindre brystvev enn kvinner. Undersøkelsen for brystkreft er i dag basert hovedsakelig i tre trinn. Klinisk undersøkelse, billeddiagnostikk og vevsprøve. Dette kaller vi for trippel diagnostikk. (Akram, M. et al. 2017).

2.2 Digital mammografi (DM)

Et mammografi apparat benytter seg av lavdose stråling (ca. 30 kV), da materialet/ objektet som skal bestråles ikke er særlig tett. Dette gjøres for å minimere stråledosen til pasienten og for å gi bedre bildekvalitet.

DM er i dag standarden for mammografi. For best resultat blir det tatt fire bilder, to bilder per bryst. Dette gjøres for å kunne fastslå beliggenheten til en eventuell masse og for å fremstille alt brystvev. CC og MLO er retningen som projeksjonene tas i, og for hvert bilde komprimeres brystet for å minimere overlapping av brystvevet. Dette for at det ikke skal bli

noen folder eller rynker i huden som kan mistolkes av radiologen, og for å få et mer homogent bilde. (Helsedirektoratet, 2018).

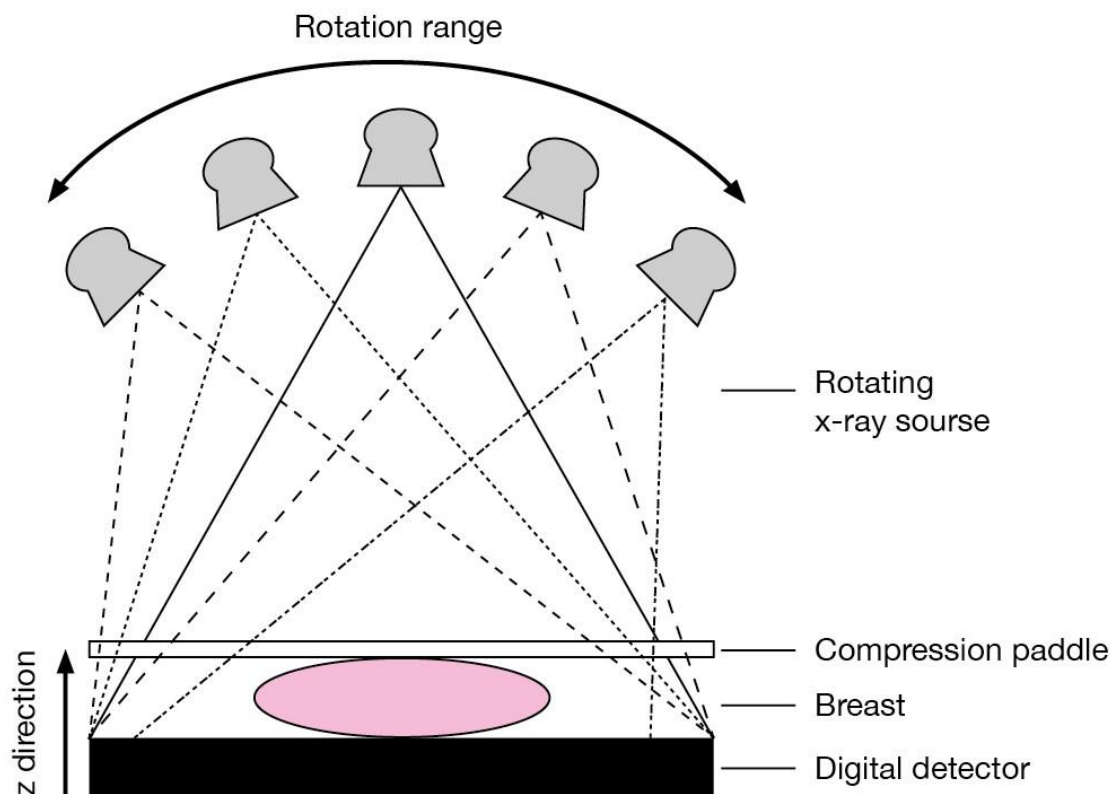
Bildene tatt av en DM er 2D bilder. Dette vil si at vev som ligger over hverandre vil overlappes. Dette kan skape skygger som kan være vanskelige og tolke. Det er også mulig at en masse som alene ville blitt sett, blir gjemt av en eller flere strukturer over eller under massen. (Kiarashi. Samei. 2013). Dette kan skje i mye større grad hos kvinner med tett brystvev. Hos kvinner med tettere brystvev kan komprimering være vanskelig og smertefull for pasienten, sammenlignet med en pasient med mindre tett brystvev. Dermed vil det naturlig være mer overlappende vev i bildet til de med tettere brystvev og vanskeligere å lese. (Carbonaro et al. 2016)

DM er i dag det eneste apparatet som er i bruk under det offentlige screeningprogrammet for brystkreft i Norge, Mammografiprogrammet. Mammografiprogrammet er et offentlig tilbud for kvinner i alderen 50-69, og startet i 1995. Screeningprogrammet ble landsdekkende i 2004 og har som hovedmål og redusere dødeligheten av brystkreft hos kvinner. Formålet med Mammografiprogrammet er å oppdage brystkreft i et tidlig stadium for å forbedre prognosen. I forhold til en situasjon uten screening der brystkreft oppdages som en konsekvens av symptomer, vil deteksjon av pre-symptomatisk kreft ved screening muliggjøre behandling i et mer kurabelt stadium. (Kreftregisteret.no 2019)

2.3 Digital breast tomography (DBT)

Forskjellen mellom standard DM og DBT er at DBT gjør det mulig å lage 3D bilder av brystet.

Ved å ta flere bilder i forskjellige vinkler er det mulig å lage 3D fremstilling av brystet slik at små strukturer ikke blir overlappet av annet vev. På bildet under ser man hvordan dette gjennomføres. (Nguyen, T et al. 2017)



(Bilde 1)

Denne funksjonen gjør at en datamaskin kan lese av hvor mye vev som er i en bestemt lokasjon, og gjennom algoritmer programmert i et dataprogram dannes 3D bilder som kan sees i snitt i z retningen, se bilde 1.

Det å kunne se brystet i 3D gjør det mulig å se strukturer for seg selv. Mindre overlapping og mindre skygger. Siden røntgenrøret roterer rundt brystet, kan det holde med en komprimering. Både CC og MLO projeksjoner er brukt, og i noen tilfeller begge. (Nguyen, T. et al. 2017)

DBT blir i dag brukt i flere land, inkludert USA og Canada. Det finnes også apparater som er i bruk i Norge i dag, disse blir brukt til å ta standard 2D bilder og i få tilfeller 3D bilder. I USA derimot blir DBT brukt som tillegg til DM. Spesielt bruker de DBT på kvinner med tettere brystvev, hvis DBT er tilgjengelig. DBT er i dag tatt i bruk her i Norge i klinisk sammenheng, men er imidlertid begrenset til utprøving i screening programmet.

(Mednytt, 2015)

DBT er relativt nytt i medisinsk sammenheng. Selv om DBT er tatt i bruk og forsket mye på de siste 8 årene, ser vi at stråledosen gitt ved DBT kan være høyere. Særlig i tilfeller hvor man benytter seg av begge metoder DM og DBT.

For å unngå den doble eksponeringen har flere bedrifter som produserer DBT apparater, også laget syntetisk 2D programvare som legger 3D snittene oppå hverandre for å danne et 2D bilde. (Michell. M. Batohi. B. 2018)

3.0 Metode

I denne delen av oppgaven skal jeg forklare hvordan jeg fant artiklene jeg bruker i resultatet og fremgangsmåten for valg av artikler.

I starten gjorde jeg noen eksplorative søk i google scholar. Jeg startet søkene mine med søkeordene «digital breast tomography» og «mammography». Deretter brukte jeg de samme søkeordene på norsk. Dette for å finne ut om DBT er utbredt i Norge.

Gjennom søkene mine fant jeg ut at det er en studie som foregår på Haukeland sykehus i Bergen, To-be-studien. Denne studien går ut på om DBT er fremtiden til mammografiprogrammet, gjennom å bruke syntetisk DM istedenfor DM og DBT. (Kreftregisteret, 2019)

I artikler fra USA fant jeg ut at DBT ble godkjent av FDA i 2011. Bruken av DBT er utbredt i både USA og Canada, både klinisk og i screening sammenheng.

3.1 P.I.C.O.

For å finne gode søkeord, benyttet jeg meg av et PICO-skjema. Dette skjemaet er designet for å kunne sette konkrete søkeord utfra det man leter etter.

P-Patient	I - Intervention	C - Comparison	O - Outcome of interest
Kvinner med mistenkt brystkreft	Mammografi	Digital bryst tomosyntese	Nøyaktighet av diagnose

(Tabell 1)

Deretter kom jeg frem til søkeord i Tabell 2 som dekker det jeg valgte i tabell 1 i PICO-skjemaene.

P	I	C	O
Brystkreft, Breast cancer, Breast neoplasm, Cancer mammaer, Women	Full-field digital mammography, FFDM, Mammografi	DBT, Digital breast tomography, digital bryst tomografi.	Sensitivitet, Sensitivity, Spesifisitet, Specificity, Predaktive verdier, Predictive values, Falske positive og negativer, False positives and negatives

(Tabell 2)

3.2 Inklusjons- og eksklusjons kriterier

Når jeg begynner å se på artikler som vil være basisen for resultatene mine, var det viktig å lage et skille for hvilke artikler som kunne være med eller ikke. Derfor satt jeg opp et skjema med disse kriteriene.

Inklusjons kriterier	<ul style="list-style-type: none"> - Fra eller nyere enn 2011. - Større internasjonale studier. - Skandinaviske studier. - Omhandler nøyaktighet. - Meta analyser. - Systematiske reviews.
Eksklusjons kriterier	<ul style="list-style-type: none"> - Eldre enn 2011. - Mindre internasjonale studier. - Ikke sammenlignbare land. - Omhandler annet enn nøyaktighet. - Case studies. - Artikkelen er sponset.

(Tabell 3)

3.3 Analyse

For å finne resultater som ga svar på spørsmålet mitt. Benyttet jeg meg av Kristi Malteruds metode for systematisk tekstkondensering. Denne metoden forklarer hun slik: «Systematic text condensation is a descriptive and explorative method for thematic cross-case analysis of different types of qualitative data, such as interview studies, observational studies, and analysis of written texts.» (Malterud K. 2012)

Malterud går videre til og forklare hvordan denne metoden kan brukes på annet enn de studiene forklart over, men at man må gjøre endringer.

Malterud deler tekstkondensering inn i 4 trinn.

1. Total impression – from chaos to themes.
2. Identifying and sorting meaning units – from themes to codes.
3. Condensation – from code to meaning.
4. Synthesizing – from condensation to descriptions and concepts.

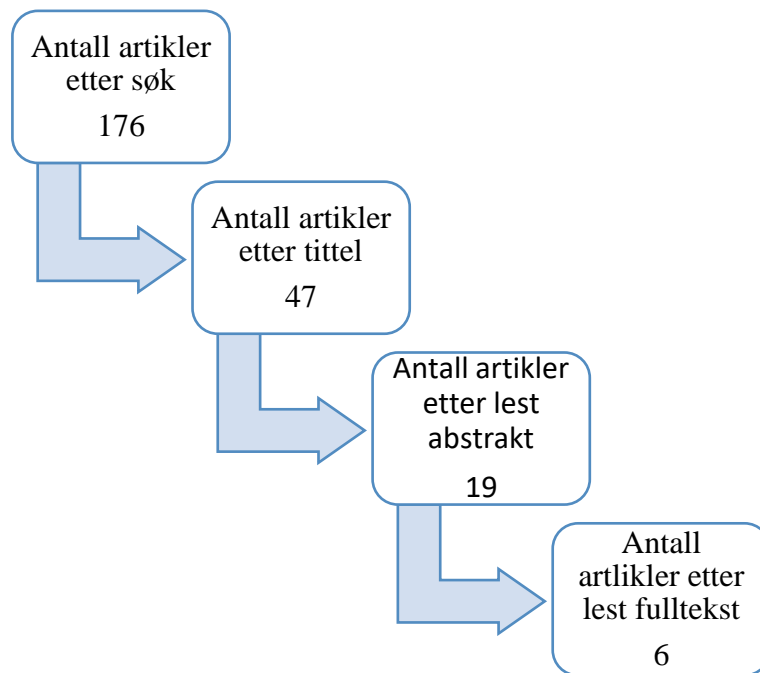
Jeg har blitt inspirert av denne metoden men valgt å gjøre noen endringer for at den bedre skal passe for en kvalitativ metode.

1. Helhetsinntrykk: er tittelen relevant (er artikkelen innenfor inklusjons- og eksklusjons kriteriene)
2. Meningsbærende enheter: lese abstrakt.
3. Kondensering: lese gjennom artikkel for å finne relevant informasjon.
4. Sammenfatning: trekke ut relevant informasjon.

Database	Søkeord	Antall artikler	Dato
PubMed	Breast cancer, DM, DBT, Sensitivity, Specificity	34	08.04.19
Swemed+	Bryst cancer, Radiografi	85	08.04.19
Scopus	Breast cancer, DBT, DM	57	08.04.19

(Tabell 4)

Etter søkene gikk jeg gjennom de gjenværende artiklene med den endrede metoden for tekstkondensering. Dette for å finne artikler som omhandlet emnet og var innenfor inklusjons- og eksklusjons kriteriene.



(Figur 1)

3.4 Artikkellutvalg

I denne litteraturstudien er artiklene hentet fra Pubmed og Scopus. Alle er innenfor inklusjons- og eksklusjons kriteriene som er satt i oppgaven. De samme artiklene kom igjen i andre databaser og var da tatt fra første funn sted.

Tittel	Forfatter	Artikkel funnet på	Info om artikkel
Diagnostic accuracy of digital breast tomosynthesis versus digital mammography for benign and malignant lesions in breasts: a meta-analysis.	Lei et al.	Pubmed	Meta analyse, 2.014 pasienter med i studien. Inkluderer 7 studier.
Impact on the recall rate of digital breast tomosynthesis as an adjunct to digital mammography in the screening setting. A double reading experience and review of the literature.	Carbonaro et al	Pubmed	Case study, 280 cases. Blind studie med to avlesere.

Clinical performance metrics of 3D digital breast tomosynthesis compared with 2D digital mammography for breast cancer screening in community practice.	Greenberg et al.	Pubmed	Todelt studie med 23.149 kvinner med i DBT, og 57.684 kvinner med i DM. USA
Overview of the evidence on digital breast tomosynthesis in breast cancer detection.	Skaane , P. Houssami, Nehmat.	Pubmed	Meta analyse, 14 studier med i analysen. Resultatene varierer noe fra artikkel til artikkel.
Digital Mammography versus Digital Mammography Plus Tomosynthesis in Breast Cancer Screening: The Oslo Tomosynthesis Screening Trial.	Skaane et al.	Pubmed	The Oslo Tomosynthesis Screening Trail. 24.301 kvinner med i studien.
Digital Mammography versus Digital Mammography Plus Tomosynthesis for Breast Cancer Screening: The Reggio Emilia Tomosynthesis Randomized Trial.	Pattacini et al.	Scopus	Todelt studie med 9.777 kvinner DM+DBT, og 9783 kvinner med i DM.

(Tabell 5)

3.5 Metode kritikk

I oppgaven har jeg valgt å bruke tidligere forskning for å finne svar på forskningsspørsmålet mitt. Når det er forskjeller i folkemasse og antall i de forskjellige artiklene det er forsket på, vil det være noen ulikheter i svarene.

En bedre metode ville vært å gjøre en egen forskning i Norge, med et høyt antall pasienter over lengre tid med DBT. Deretter kunne jeg sammenliknet resultatene fra DBT med den allerede gjennomførte forskningen på DM.

4.0 Resultat

I denne delen av oppgaven skal jeg presentere resultatene ved hjelp av tabeller.

4.1 Sensitivitet og spesifisitet

Artikkel	Sensitivitet og spesifisitet
Lei et al.	Gennaro et al. DBT: Sensitivitet: 70%, spesifisitet 89%. DM: Sensitivitet: 75%, spesifisitet 85%. Thibault et al. DBT: Sensitivitet: 65%, spesifisitet 64%. DM: Sensitivitet: 73%, spesifisitet 53%. Teertstra et al. DBT: Sensitivitet 93%, spesifisitet 84%. DM: Sensitivitet 93%, spesifisitet 86%. Gur et al. DBT: Sensitivitet 94%, spesifisitet 64%. DM: Sensitivitet 89%, spesifisitet 60%. Michell et al. DBT: Sensitivitet 100%, spesifisitet 74%. DM Sensitivitet 98%, spesifisitet 51%. Svahn et al. DBT: Sensitivitet 89%, spesifisitet 46%. DM: Sensitivitet 79%, spesifisitet 45%. Svane et al. 2012. DBT: Sensitivitet 89%, spesifisitet 85%. DM: Sensitivitet 93%, spesifisitet 81%.
Carbonaro et al.	DBT+DM: <ul style="list-style-type: none">• Reader 1: Sensitivitet 93%, spesifisitet 67%.• Reader 2: Sensitivitet 88%, spesifisitet 79%.• Double reading: Sensitivitet 98%, spesifisitet 55%.
Greenberg et al.	I studien forklarer de at CDR og PPV er i samsvar med økt sensitivitet og nøyaktighet. Dette i samsvar med en artikkel av Rafferty et al. Fra 2013. Artikkelen måler sensitivitet og spesifisitet til DBT+DM: 77,45% og 86,85%. DM: 64,1% og 85,15%.
Skaane , P. Houssami, Nehmat.	Gur et al. 2012. DM+DBT: Sensitivitet: 80.6%. Syntetisk 2D+DBT: Sensitivitet 77,2%. Svane et al. 2011. DM: Sensitivitet 93.4%. DBT en projeksjon: Sensitivitet 89.5%. Mange felles artikler med Lei et al. Har også med resultater som måler nøyaktighet gjennom andre måter en sensitivitet og spesifisitet.

Skaane et al.	DBT +DM: Sensitivitet: 70,5%, spesifisitet: 95%. DM: Sensitivitet: 54,1%, spesifisitet: 94,2%.
---------------	---

(Tabell 6)

4.2 Prediktive verdier, Cancer deteksjons rate og AUC fra ROC

Artikkel	Annen informasjon om nøyaktigheten
Carbonaro et al.	DM+DBT: <ul style="list-style-type: none"> • Reader 1: PPV 33%. NPV 98%. RR 57% • Reader 2: PPV 36%. NPV 97%. RR 42%. • Double reading: PPV 27%. NPV 99%. RR 57% DM <ul style="list-style-type: none"> • Reader 1: RR 72% • Reader 2: RR 84% • Double reading: RR 92%
Greenberg et al.	DM <ul style="list-style-type: none"> • RR: 16.2% • CDR: 4.9/1000 • PPV 3% DBT <ul style="list-style-type: none"> • RR 13.6% • CDR: 6.3/1000 • PPV: 4.6%
Skaane , P. Houssami, Nehmat.	AUC fra ROC <ul style="list-style-type: none"> • Wallis et al. 2012: DM 0.772 vs to projeksjoner DBT 0.772. DM 0.774 vs en projeksjon DBT (MLO) 0.775. • Michell et al. DM 0.895. DM+DBT 0.967. • Svane et al. DM 0.942. DBT 0.935. • Gennaro et al. DM 0.836. en projeksjon DBT 0.851.
Skaane et al.	DM. PPV: 7.3% (184/2524). NPV: 99.6% (21680/21777). DBT+DM. PPV: 10.8% (234/2176) NPV: 99.8% (22078/22125)
Pattacini et al.	DM: <ul style="list-style-type: none"> • RR: 3.5% • CDR: 44/9783

	<ul style="list-style-type: none">• PPV: 13% DBT+DM: <ul style="list-style-type: none">• RR: 3.5%• CDR: 83/9777• PPV: 24.1%
--	---

(Tabell 7)

5.0 Diskusjon og Konklusjon

Resultatene viser en klar forbedring av nøyaktigheten med DBT. Selv alene er sensitiviteten og spesifisiteten høyere, men det er en signifikant økt nøyaktighet med DBT og DM sammen. I følge Skaane, P og Houssami, Nehmat, er det likt eller høyere nøyaktighet med en projeksjons DBT alene, sammenlignet med standard metode DM.

Samlet ser vi også at det er en reduksjon i antallet pasienter som blir tilbakekalt grunnet manglende informasjon fra første bildeserie. NPV og PPV er også noe bedre med DBT. Dette blir ofte sammenliknet med antallet falske og ekte positive, som også viser en klarere forbedring med DBT. Enten alene eller sammen med DM ser det ut til at det er en klar forbedring med DBT involvert. (Greenberg et al.)

Det er en enighet i artiklene at DBT burde komplimentere DM som en del av utredning av brystkreft. Dette vil doble stråledosen dersom begge apparater blir brukt. I «The Oslo Tomosynthesis Screening Trail» ser de at ved bruk av syntetisk mammografi, (2D bilde laget av DBT apparatet) kan vi beholde de samme bildene som om det skulle vært tatt av begge apparatene (DM og DBT) og på den måten redusere stråledosen. På denne måten ivaretas nøyaktigheten som om de hadde blitt produsert av både DM og DBT sammen.

I artiklene til Skaane et al, Rafferty et al. Og Greenberg et al. Ser vi at spesifisiteten måler høyere prosent en sensitiviteten. I forskjell fra de andre artiklene som måler det omvendte. Selv om det er fortsatt er målt en større nøyaktighet hos DBT, kan dette skyldes metoden disse har brukt for å analysere materialet. Som forklart i artikkelen til Svane et al. fra 2011, var radiologene som leste av bildene lite erfaring med DBT bilder som også kan være årsaken til de forskjellige resultatene.

Begge metaanalysene ((Skaane, P. Houssami, N.) og (Lei et al.)) viser at resultatene vedrørende nøyaktigheten varierer fra studie til studie. Dette kan skyldes at det er forskjellige leger som leser av bildene, at det er forskjeller i studiemodellen, og/eller at det er forskjeller i studiegruppen (alder, bryst størrelse, screening eller klinisk mammografi undersøkelse).

Det viser seg at flere av artiklene og studiene viser til at bildene vil være mye klarere med DBT, det var lettere og skille mellom benigne og maligne kreft tumorer. Dette skyldes at det ikke vil være noen overlapping av det normale brystvevet som i DM. Selve tumoren vil være mer fristilt og tydelig. (Lei et al.)

Flere av studiene viser til hvor effektivt DBT er på tettere brystvev. Som forklart i artikkelen (Mall et.al, 2017) “The role of digital breast tomosynthesis in the breast assessment clinic: a review” så kan 3D bilder fra DBT dele brystvevet inn i snitt slik at det blir mindre skygger og overlapping av brystvev. Dermed er det lettere og detektere masser som kan gjemme seg på 2D bilder tatt med DM.

DBT har også en lengre analyse tid, dette skyldes at det er flere bilder som skal analyseres. I en artikkel fra 2018 (Advances in Digital Breast Tomosynthesis. Hooley et al.), viser de til at analysetiden er neste dobbel så lang for DBT snittene. For eksempel i et screeningprogram vil det da redusere antall pasienter man rekker å undersøke innen samme tidsramme. Samtidig vil den økte nøyaktigheten kunne spare tid mht. andre undersøkelser senere. Det ville vært færre tilbakekallende pasienter og nye diagnostiske kvalitets bilder blir færre. (Hooley et al.)

I dag diagnostiserer vi usikre kreftsvulster ved hjelp av vevsprøver (Biopsi og /eller finspisscytologi). Vevsprøver tar lang tid og kan skape uro hos kvinnene som må vente på svar. Med DBT ser vi at den økte nøyaktigheten også kan hjelpe med å finne ut om svulster er benigne eller maligne. Vevsprøver vil fortsatt være like viktig i diagnosen, men det vil være færre som vil trenge vevsprøve da vi med større sikkerhet kan se om svulsten er benign eller malign. (Hooley et al.)

6. Konklusjon

Formålet med denne oppgaven har vært å analysere nøyaktigheten mellom DM og DBT, og i hovedsak se på nøyaktigheten målt i sensitivitet og spesifisitet.

Funnene mine viser en økt nøyaktighet med DBT. Denne nøyaktigheten vil si at det er større sannsynlighet til å finne og diagnostisere tumorer tidligere. Særlig for kvinner med tettere brystvev vil DBT (3D bilder) og nøyaktigheten gjøre det lettere å detektere mindre tumorer som ellers ville vært skjult med DM (2D bilder).

Da jeg ikke har forsket på kosteffektiviteten eller andre aspekter enn nøyaktighet, kan jeg ikke ut i fra denne oppgaven si om DBT burde erstatte DM som primærmetode for mammografi. Forskningen viser at DBT er lik eller mer nøyaktig enn DM på samtlige punkter.

7 Litteraturliste

Bilder:

1: https://www.cyberphysics.co.uk/topics/medical/X_Rays/XRayTube.html

Artikler:

Akram, M. Iqbal, M. Daniyal M. og Khan A.U. (2017) Awareness and current knowledge of breast cancer, *Biol Res*, 50(33), doi: 10.1186/s40659-017-0140-9

Carbonaro, L.A. Di Leo, G. Clauser, P. Trimboli, R.M. Verardi, N. Fedeli, M.P. Girometti, R. Tafà, A. Bruscoli, P. Saguatti, G. Bazzocchi, M. og Sardanelli, F. (2016) Impact on the recall rate of digital breast tomosynthesis as an adjunct to digital mammography in the screening setting. A double reading experience and review of the literature. *European Journal of Radiology*, 85(4), s. 808-814. doi: 10.1016/j.ejrad.2016.01.004

Felleskatalogen (2016) *Brystkreft*. Tilgjengelig fra:

<https://www.felleskatalogen.no/medisin/sykdom/brystkreft>

Greenberg, J.S. Javitt, M.C. Katzen, J. Michael, S. Holland, A.E. (2014) Clinical performance metrics of 3D digital breast tomosynthesis compared with 2D digital mammography for breast cancer screening in community practice. *American Journal of Roentgenology*, 203(3), doi: 10.2214/AJR.14.12642

Holley, R.J. Durand, M.A. og Philpotts, L.E. (2017) Advances in Digital Breast Tomosynthesis, *American Journal of Roentgenology*, 208(2), s. 256-266. doi: 10.2214/AJR.16.17127

Houssami, N. og Skaane, P. (2013) Overview of the evidence on digital breast tomosynthesis in breast cancer detection, *The Breast*, 22(2), s. 101-108, doi: 10.1016/j.breast.2013.01.017

Kalaf, J.M. Mammography: a history of success and scientific enthusiasm, *Radiol Bras*, 47(4), doi: 10.1590/0100-3984.2014.47.4e2

Kiarashi, N. og Samei, E. (2013) Digital breast tomosynthesis: a concise overview, *Imaging in Medicine*, 5(5), s. 467-476. Tilgjengelig fra:

<https://www.openaccessjournals.com/articles/digital-breast-tomosynthesis-a-concise-overview.html> (Hentet: 04.02.19).

Kåresen, R. og Wist, E. (2012) *Kreftsykdommer – en basisbok for helsepersonell*. 4 utg. Oslo: Gyldendal Akademisk AS

Lei, J. Yang, P. Zhang, L. Wang, Y. og Yang, K. (2014) Diagnostic accuracy of digital breast tomosynthesis versus digital mammography for benign and malignant lesions in breasts: a meta-analysis. *European Radiology*, 24(3) s. 595-602. doi: 10.1007/s00330-013-3012-x

Malterud, K. (2012) Systematic text condensation: a strategy for qualitative analysis. *Scandinavian Journal of Public Health*, doi: 10.1177/1403494812465030

Nasjonalt handlingsprogram med retningslinjer for diagnostikk, behandling og oppfølging av pasienter med brystkreft (2018) *Helsedirektoratet*, Hentet fra:
<https://www.helsedirektoratet.no/search?searchquery=Nasjonalt%20handlingsprogram%20med%20retningslinjer%20for%20diagnostikk,%20behandling%20og%20oppf%C3%B8lging%20av%20pasienter%20med%20brystkreft>

Nguyen, T. Levy, G. Poncelet, E. Le Thanh, T. Prolongeau, J.F. Phalippou, J. Massoni, F. Laurent, N. (2015) Overview of digital breast tomosynthesis: Clinical cases, benefits and disadvantages, *Diagnostic and Interventional Imaging*, 96(9), s. 843-859. doi: 10.1016/j.diii.2015.03.003

Pattacini, P. Nitrosi, A. Giorgi Rossi, P. Iotti, V. Ginocchi, V. Ravaioli, S. Vacondio, R. Braglia, L. Cavuto, S. og Campari, C. (2018) Digital Mammography versus Digital Mammography Plus Tomosynthesis for Breast Cancer Screening: The Reggio Emilia Tomosynthesis Randomized Trial. *Radiology*, 288(2), doi: 10.1148/radiol.2018172119

Rafferty, E.A. Park, J.M. Philpotts, L.E. Poplack, S.P. Sumkin, J.H. Halpern, E.F. Niklason, L.T. (2013) Assessing Radiologist Performance Using Combined Digital Mammography and Breast Tomosynthesis Compared with Digital Mammography Alone: Results of a Multicenter, Multireader Trial, *Radiology*, 266(1). doi: 10.1148/radiol.12120674

Skaane, P. Bandos, A.I. Niklason, L.T. Sebuødegård, S. Østerås, B.H. Gullien, R. Gur, D. og Hofvind, S. (2019) Digital Mammography versus Digital Mammography Plus Tomosynthesis in Breast Cancer Screening: The Oslo Tomosynthesis Screening Trial. *Radiology*, 291(1), doi: 10.1148/radiol.2019182394

Stranden A.L. (2017) Ti risikofaktorer for brystkreft, *Forskning.no*. doi: 10.5324/nje.v19i1.13

Webb, S. (1995) A brief history of tomography and CT. Tilgjengelig fra:
<https://inis.iaea.org/collection/NCLCollectionStore/Public/28/028/28028148.pdf>