



Høgskulen på Vestlandet

BRA330 - Bacheloroppgave

BRA330

Predefinert informasjon

Startdato:	07-02-2019 09:00	Termin:	2019 VÅR
Sluttdato:	20-05-2019 14:00	Vurderingsform:	Norsk 6-trinns skala (A-F)
Eksamensform:	Bacheloroppgave	Studiepoeng:	15
SIS-kode:	203 BRA330 1 H 2019 VÅR		
Intern sensor:	(Anonymisert)		

Deltaker

Kandidatnr.: 306

Informasjon fra deltaker

Antall ord *: 10000

Egenerklæring *: Ja

**Inneholder besvarelsen
konfidensiell materiale?:** Nei

**Jeg bekrefter at jeg har
registrert oppgavetittelen
på norsk og engelsk i
StudentWeb og vet at
denne vil stå på
vitnemålet mitt *:** Ja

Gruppe

Gruppenavn: (Anonymisert)

Gruppenummer: 4

**Andre medlemmer i
gruppen:** Deltakeren har innlevert i en enkeltmannsgruppe

Jeg godkjenner avtalen om publisering av bacheloroppgaven min *

Ja

Er bacheloroppgaven skrevet som del av et større forskningsprosjekt ved HVL? *

Nei

Er bacheloroppgaven skrevet ved bedrift/virksomhet i næringsliv eller offentlig sektor? *

Nei



BACHELOROPPGAVE

Bildetolkning utført av radiografer og radiografstudenter

- En studie som undersøker og sammenligner ferdigheter hos radiografer og radiografstudenter knyttet til tolkning av skjelettundersøkelser

Image interpretation conducted by radiographers and radiographer-students

- A study that examines and compares the skills of radiographers and radiographer-students related to interpretation of skeletal images

Kandidatnummer: 306

Bachelorstudiet i radiografi

BRA330 - Bacheloroppgave

Fakultet for helse- og sosialvitenskap. Institutt for helse og funksjon.

Veileder: Helge Arntzen

Innleveringsdato: 13.05.2019

Antall ord: 10 000

Jeg bekrefter at arbeidet er selvstendig utarbeidet, og at referanser/kildehenvisninger til alle kilder som er brukt i arbeidet er oppgitt, jf. Forskrift om studium og eksamen ved Høgskulen på Vestlandet, § 10.

Sammendrag

Temaet for bacheloroppgaven er beskrivende radiografi. Formålet er å undersøke, og sammenligne radiografer og 3.års radiografstudenter sine ferdigheter innen bildetolkning av røntgenbilder.

Bakgrunnen for oppgaven er min interesse for beskrivende radiografi og muligheten for å minimere flaksehalen innen radiologien ved hjelp av jobbglidning. Problemstillingen for oppgaven er **I hvor stor grad besitter radiografer og radiografstudenter ferdigheter til å differensiere normale røntgenbilder fra røntgenbilder med patologi?**

Innhenting av data ble gjort ved hjelp av et avkryssningsskjema hvor studentene og radiografene ble bedt om å markere om undersøkelsen var normal eller om det var patologi. Dersom undersøkelsen viste patologi ble det bedt om en kommentar om lokalisasjon eller type patologi. Analysearbeidet har bestått av poengsetting for hvert enkelt skjema (12 totalt), fra 0-2 poeng, samt identifisering av TP, TN, FP og FN enkeltvis og gruppevis. På bakgrunn av poengsettingen ble utregninger for totale poengsummer utført. Fra TP, TN, FP og FN ble utregninger for sensitivitet, spesifisitet, nøyaktighet, PPV og NPV gjort. Mann-Whitney U ble brukt for å teste nullhypotesen og undersøke statistisk signifikans mellom gruppene. Excel og SPSS ble benyttet i analysen.

Resultatene viser at radiografene har bedre gjennomsnittlig poengsum (43,5) sammenlignet med studentene (36). Studenten med høyest poengsum (47) presterte bedre enn flere av radiografene. Radiografene hadde høyere antall TN og TP, og lavere antall FN og FP enn studentene, som derfor ga bedre resultater for sensitivitet, spesifisitet, nøyaktighet, PPV og NPV. Fra Mann-Whitney U-testen ble p-verdien 0,030 og derav statistisk signifikant forskjell.

Studien viser til tendenser som tyder på at det foreligger ferdigheter for radiografer og radiografstudenter som behøves for å tolke og kunne differensiere røntgenbilder. Nivået er ikke like høyt som hos radiologer og beskrivende radiografer med videreutdanning. Studien viser at for å bli god til å tolke bilder kreves det trening. Videre avdekker studien behov for videre forskning for å få verifisert tendensene med et større utvalg.

Abstract

The topic of this bachelor thesis is reporting radiography and its purpose is to research radiographers and 3rd year radiographer-student's skills to interpret skeletal images.

The backdrop for this thesis is my interest in reporting radiography and the potential to minimize the bottleneck within radiology by skills mixing. The research question for the thesis is **To what degree do radiographers and radiographer-students possess skills to differentiate normal skeletal images from skeletal images with pathology?**

Data collection was carried out using a survey, asking students and radiographers to mark whether the examinations were normal or showing pathology. If the examination showed pathology, they were asked to provide a comment about localization or type of pathology. The analysis entailed scoring each form (12 in total), from 0-2 points, as well identification of TP, TN, FP and FN individually and as groups. Based on the scores, calculations for total scores were carried out. From TP, TN, FP and FN, calculations for sensitivity, specificity, accuracy, PPV and NPV were drawn. The Mann-Whitney U-test was applied to test the null hypothesis and to examine the statistical significance between the groups. Excel and SPSS were used in the analysis.

The results show that radiographers have a higher average score (43,5) compared to the students (36). The student with the highest score (47) performed better than several radiographers. The radiographers had higher TN and TP numbers, and lower FN and FP numbers than the students. Subsequently, better results for the sensitivity, specificity, accuracy, PPV and NPV. From the Mann-Whitney U test the p-value was 0,030 and hence statically significant difference.

The study shows tendencies indicating that radiographers and radiographer-students have skills necessary to interpret and differentiate skeletal images. Though, not at the same level as radiologists and reporting radiographers with postgraduate education. In order to be skilled in interpreting images, training is required, knowledge which are in compliance with this study. Furthermore, the study uncovers the need for further research conducted with a larger dataset, to verify the tendencies.

Forord

Det å skrive bacheloroppgaven har vært en krevende og utfordrende prosess som har krevd mye energi. Likevel har det vært interessant og gøy. Jeg er veldig glad jeg fikk gjøre en studie om et tema jeg har stor interesse for. Resultatene er spennende og gjorde at jeg klarte å holde motet oppe i de tunge periodene. Å skrive en slik oppgave har definitivt gitt mersmak og jeg ønsker å tilstrebe mer kunnskap om både temaet i oppgaven men også om forskning. Til tross for mange berg og dalbaner, god og dårlige perioder, er jeg veldig fornøyd og stolt over produktet jeg leverer fra meg.

Bachelorstudiet ved HVL har gitt meg mye, både faglig men også personlig. Fra alle forelesninger, seminarer og eksamener har jeg hatt et stort læringsutbytte og sitter igjen med mye spennende og viktig kunnskap. Studiet har også gitt meg venner jeg aldri ville vært foruten som alle og enhver har satt sitt preg på meg som person.

Flere fortjener takk for hjelp på sine forskjellige punkter. Først og fremst vil jeg takke kontaktpersonen og den radiologiske avdelingen røntgenbildene er forankret i, for at studien i det hele tatt lot seg gjennomføre ved hjelp til anskaffelse av røntgenbildene. Jeg vil takke kontaktpersonen for ideen til oppgaven, gode råd og hjelp underveis, samt til utførelse av prosjektet. Videre vil jeg takke min veileder, Helge Arntzen, for god støtte, konstruktiv kritikk og tiden brukt til veiledning. Min mor, Reidun Ims, fortjener også en takk for korrekturlesing og støttende ord og råd. Jeg ønsker å takke studentene og radiografene som deltok i studien. Roy Miodini Nilsen, skal også takkes for god hjelp til statistikken og for å stille opp på kort varsel. Avslutningsvis vil jeg takke venner for å ha hatt forståelse for at den sosiale biten har blitt tilsidesatt, og stilt opp for meg når det har vært nødvendig.

Bergen, 9. Mai 2019

Innholdsfortegnelse

Sammendrag	2
Abstract	3
Forord	4
Figurer	7
Tabeller	7
1. Innledning	8
1.1 <i>Bakgrunn</i>	8
1.2 <i>Formål</i>	9
1.3 <i>Problemstilling</i>	9
1.4 <i>Hypotese</i>	10
1.5 <i>Avgrensninger</i>	10
1.6 <i>Begrepsavklaring</i>	10
1.7 <i>Oppbygging av oppgaven</i>	13
2. Teoretisk grunnlag	14
2.1 <i>Studenter & radiografer</i>	14
2.2 <i>Red-dot</i>	15
2.3 <i>Beskrivende radiografer</i>	16
2.4 <i>Sammenlignende studier med radiografer</i>	18
2.5 <i>Hvilke feil går igjen ved tolking av bilder</i>	20
3. Metode	23
3.1 <i>Kvantitativ metode</i>	23
3.2 <i>Utvalg</i>	23
3.3 <i>Innhenting av data</i>	24
3.4 <i>Analyse av data</i>	26
3.5 <i>Kritisk vurdering av egen forskning: Validitet og reliabilitet</i>	29
3.6 <i>Forskningsetikk</i>	30
3.7 <i>Begrensninger</i>	30
3.8 <i>Representativitet og generaliserbarhet</i>	31
4. Resultat	32
5. Diskusjon	38
5.1 <i>I hvilken grad klarer radiografene og studentene å avdekke når røntgenbildet viser avvik?</i>	38
5.2 <i>Er det typiske feil som går igjen hos radiografene og studentene?</i>	40
5.3 <i>Er det forskjeller mellom radiografer og studenter?</i>	41
5.4 <i>I hvor stor grad besitter radiografer og radiografstudenter ferdigheter til å differensiere normale røntgenbilder fra røntgenbilder med patologi?</i>	42
6. Konklusjon	44
7. Referanseliste	45
8. Vedlegg	52
<i>Vedlegg 1 – Informasjon og spørsmål til studenter</i>	52
<i>Vedlegg 2 – Samtykkeskjema</i>	53

<i>Vedlegg 3 – Avkrysnings skjema</i>	56
<i>Vedlegg 4 – Mailutveksling med NSD</i>	65
<i>Vedlegg 5 – Informasjonsmail til avdelingsradiograf</i>	66
<i>Vedlegg 6 – Forespørsel om bruk av studenter i bacheloroppgave</i>	67
<i>Vedlegg 7 – Excel ark for studenter</i>	68
<i>Vedlegg 8 – Excel ark for radiografer</i>	69
<i>Vedlegg 9 – Excel ark med statistikk utregninger for studenter og radiografer</i>	70
<i>Vedlegg 10 – Excel med utregning for å se forskjell ved enkeltsum for hvert bilde og totalsum for de to gruppene</i>	71
<i>Vedlegg 11 – Mail fra kontaktperson angående bruken og innhenting av røntgenbildene</i>	72

Figurer

Figur 1: Attia, J.(2003). Estimeringen av sensitivitet og spesifisitet for diagnostiske tester [Figur]Hentet fra: <<https://www.nps.org.au/australian-prescriber/articles/moving-beyond-sensitivity-and-specificity-using-likelihood-ratios-to-help-interpret-diagnostic-tests>> [29.01.2019]

Tabeller

Tabell 1: Begrepsavklaring for sann-positiv, falsk-negativ, sann-negativ og falsk-positiv. (s.10-11)

Tabell 2: Begrepsavklaring for sensitivitet, spesifisitet, predikative verdier og nøyaktighet. (s.12)

Tabell 3: Total poengsum for hver deltaker, for studentene og radiografene. (s.32)

Tabell 4: Beskrivende statistikk for begge gruppene (studentene og radiografene), fremkommet fra total poengsum fra hver deltaker. Fra SPSS. (s.33)

Tabell 5: Sann positive og negative(TP & TN), og falsk positiv og negativ (FP & FN) hvor hver deltaker (både studentene og radiografene). (s.34)

Tabell 6: Sensitivitet, spesifisitet, PPV, NPV og nøyaktighet for hver deltaker (både studentene og radiografene) (s.36)

Tabell 7: Grunnverdier pluss sensitivitet, spesifisitet og nøyaktighet som gjennomsnittlige verdier for begge gruppene. Samt gjennomsnittlige positive og negative predikative verdier (s.36)

Tabell 8: 2x2 tabell som viser prestasjonene for hhv studentene og radiografene (s.37)

1. Innledning

Bacheloroppgaven skrives som avsluttende oppgave på en treårig utdannelse i radiografi ved Høgskulen på Vestlandet (HVL), Campus Bergen. Oppgaven undersøker hvilke ferdigheter et utvalg radiografstudenter og ferdig utdannede radiografer har når det gjelder å vurdere om et røntgenbilde er normalt eller viser patologi.

1.1 Bakgrunn

I løpet av studietiden har min interesse for anatomi og patologi vokst frem. Jeg ønsker å videreutdanne meg til beskrivende radiograf. Med dette som utgangspunkt ble temaet (beskrivende radiografi) for oppgaven utarbeidet sammen med kontaktperson fra en radiologisk avdeling i Helse Vest.

Diagnostiske radiografer skal ha forståelse for menneskekroppen og vanlige patologiske tilstander for skjelett- og organsystemer (Health & care professions council(HCPC), 2013, s.13). Ifølge HVL skal radiografstudenter på 3. året ha ferdigheter til å ”gjenkjenne normal anatomi og et utvalg patologiske prosesser i ulike plan” (HVL A, u.å).

I radiologien er det en flaksehals som skyldes mangel på radiologer, nasjonalt og internasjonalt (Lekve, Olsen & Fevolden, 2013, s.7). Lekve et al. (2013) poengterer at forslaget med størst potensiale for å løse flaskehalsen er en ny oppgavefordeling mellom ulike profesjoner (s.7-35). Nye oppgavefordelinger øker behovet for å videreutdanne kvalifiserte radiografer, som kvalifiserer de til å utføre nye oppgavene (Lekve et al., 2013, s.7-35). Ifølge Lekve et al.(2013) er beskrivende radiografer blitt et tema som skaper opphetede meningsutvekslinger på flere plattformer; på sykehus, i fagpressen og i akademiske tidsskrift (s.9). ”Storbritannia er i særklasse i Europa når det gjelder jobbglidning innen radiologi” (Vigland, 2010, s.48). Jobbglidningen¹ i Storbritannia startet ved innføring av red-dot² markeringer.

Ifølge Lekve et al.(2013) opplever radiografene i Norge mye motstand fra radiologene (s.27).

¹ Ny fordeling av oppgaver (Lekve et al., 2013, s.10).

² Red dot er å markere røntgenbildene med en rød prikk dersom radiografene mener patologi er påvist (Bearly et al. 2006, s.605; Vigland, 2010, s.48).

Radiologene er positive til avlastning og at enkelte oppgaver kan ivaretas av radiografer (Lekve et al., 2013, s.27). Norsk radiologisk forening hevder at bildetolkning ikke bør overlates til radiografer da de mangler den medisinskfaglige tyngden, foreningen oppfordrer medlemmer til å avstå fra mentorviksomhet rettet mot beskrivende radiografer (Norsk radiologisk forening, 2016). Enkelte mener beskrivende radiografer kan bidra til å redusere flaskehalsen innen radiologien samtidig som andre mener det ikke er et behov for slike endringer og at leger i spesialisering(LIS) er de som skal få veiledning (Tvette, 2016; Vigland & Hager, 2016, s.600; Hagen et al., 2016 s.1068).

1.2 Formål

Formålet med oppgaven er å undersøke hvilke ferdigheter radiografstudenter på 3. året (og 6. semester) og radiografer av ulik ansiennitet besitter mtp. å vurdere om et røntgenbilde er normalt eller om det er patologi til stede. Å vurdere og beskrive bildene slik studentene og radiografene skal gjøre i oppgaven knyttes til beskrivende radiografer da bildetolkning er en beskrivende radiograf sin arbeidsoppgave.

Så langt jeg har klart å avdekke finnes det ingen tidligere primærstudier som sammenligner radiografstudenter og radiografer sine ferdigheter når det gjelder å vurdere og beskrive røntgenbilder. Det finnes derimot flere artikler som sammenligner radiografers evner til å vurdere bilder opp mot radiologer sin kompetanse. Det er også flere studier som tar for seg vanlige feil som blir gjort ved billedtolking.

1.3 Problemstilling

Oppgaven er en undersøkelse av hvorvidt det i utgangspunktet foreligger ferdigheter hos radiografstudenter og radiografer som gjør at de kan identifisere når det er noe avvikende med et røntgenbilde.

På bakgrunn av det ovenstående er følgende problemstilling utarbeidet:

”I hvor stor grad besitter radiografer og radiografstudenter ferdigheter til å differensiere normale røntgenbilder fra røntgenbilder med patologi?”

Forskningsspørsmål 1: I hvilken grad klarer radiografene og studentene å avdekke når

røntgenbildet viser avvik?

Forskningsspørsmål 2: Er det typiske feil som går igjen hos radiografene og studentene?

Forskningsspørsmål 3: Er det forskjeller mellom radiografer og studenter?

1.4 Hypotese

Kvantitativ forskning tar ofte utgangspunkt i to hypoteser, forskningshypotese (H_1) og nullhypotese (H_0). Forskningshypotesen (H_1) baseres på teori, tidligere forskning eller sunn fornuft. Nullhypotesen (H_0) sier det motsatte av det vi tror på (H_1) (Thrane, 2018, s.123).

To hypoteser er utviklet på bakgrunn av problemstillingen.

Forskningshypotesen (H_1) sier ”Radiografer har bedre evner til å differensiere røntgenbilder enn radiografstudenter”.

Mens nullhypotesen (H_0) sier ”Det er ingen sammenheng mellom evne til å differensiere i forhold til studieår og ferdig utdannede radiografer”.

1.5 Avgrensninger

Røntgenbildene som skal vurderes av studentene og radiografene er traume-bilder av det appendikulære skjelettet. Det appendikulære skjelettet innebærer ekstremitetene og pelvis (Visible Body, u.å). Røntgenbilder av thorax, columna og abdomen er ekskludert.

Teorigrunnlaget vil i stor grad baseres på kunnskap fra og om Storbritannia grunnet deres posisjon som pionerer innen beskrivende radiografi og jobbgledning.

1.6 Begrepsavklaring

For å gjøre resultat-delen oversiktlig og leservennlig, presenteres begreper i tabeller.

Tabell 1: Begrepsavklaring for sann-positiv, falsk-negativ, sann-negativ og falsk-positiv.

<i>Sann positiv ("true positive") (TP)</i>	Pasienten har sykdom og testen er positiv. Kan også forklares som et korrekt positivt funn (Lalkhen & McCluskey, 2008, s.221; Baratloo et al., 2015, s.48).
--	---

<i>Falsk negativ ("false negative") (FN)</i>	Pasienten har sykdom men testen er negativ. Kan også forklares et ukorrekt negativt funn (Lalkhen & McCluskey, 2008, s.221; Baratloo et al., 2015, s.48).
<i>Sann negativ ("true negative") (TN)</i>	Pasienten har ikke sykdom og testen er negativ. Kan også forklares som et korrekt negativt funn (Lalkhen & McCluskey, 2008, s.221; Baratloo et al., 2015, s.48).
<i>Falsk positiv ("false positive") (FP)</i>	Pasienten ikke har sykdom men testen er positiv. Kan også forklares som et ukorrekt positivt funn (Lalkhen & McCluskey, 2008, s.221; Baratloo et al., 2015, s.48).

Estimating the sensitivity and specificity of diagnostic tests¹

		True diagnosis 'gold standard'		
		Disease present	Disease absent	
Test results	Positive	a True positive	b False positive	a + b
	Negative	c False negative	d True negative	c + d
		a + c	b + d	

Sensitivity = $a / (a + c)$
 Specificity = $d / (b + d)$
 Positive predictive value = $a / (a + b)$
 Negative predictive value = $d / (c + d)$

Figur 1: Estimeringen av sensitivitet og spesifisitet for diagnostiske tester, samt utregningsmåte for sensitivitet, spesifisitet og predikative verdier (Attia, 2003).

Tabell 2: Begrepsavklaring for sensitivitet, spesifisitet, predikative verdier og nøyaktighet.

Tabell 2 og figur 1 brukes sammen for å få en helhetlig forståelse.

<i>Sensitivitet</i>	<p>Andelen av de med sykdom som tester positivt. Sensitiviteten til en test er evnen til å identifisere/oppdage sykdom. En sensitiv test gir få falske negative.</p> <p>(Jacobsen, 2012, s.89; Attia, 2003; Lalkhen & McCluskey, 2008, s.221; Baratloo et al., 2015, s.48)</p>	$\text{Sensitivitet} = \frac{TP}{TP + FN}$
<i>Spesifisitet</i>	<p>Andelen av de uten sykdom som tester negativt. Spesifisiteten til en test er dens evne til å oppdage de negative funnene (ikke sykdom). En spesifisitets test gir få falske positive.</p> <p>(Jacobsen, 2012, s.89; Attia, 2003; Lalkhen & McCluskey, 2008, s.221; Baratloo et al., 2015, s.48)</p>	$\text{Spesifisitet} = \frac{TN}{TN + FP}$
<i>Positiv predikativ verdi (PPV)</i>	<p>Sannsynligheten for at andelen av pasientene med en positiv test faktisk har sykdommen.</p> <p>(Attia, 2003 ; Lalkhen & McCluskey, 2008, s.221-222)</p>	$PPV = \frac{TP}{TP + FP}$
<i>Negativ prediaktiv verdi (NPV)</i>	<p>Sannsynligheten for at andelen av pasientene med en negativ test, faktisk ikke har sykdommen.</p> <p>(Attia, 2003 ; Lalkhen & McCluskey, 2008, s.222)</p>	$NPV = \frac{TN}{TN + FN}$
<i>Nøyaktighet ("accuracy")</i>	<p>Testens evne til å differensiere casene med korrekt positivt funn og korrekt negativt funn. For å estimere dette, kan man regne ut sann positiv og sann negativ i alle casene.</p> <p>(Baratloo et al., 2015, s.48).</p>	$\text{Nøyaktighet} = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN}$

1.7 Oppbygging av oppgaven

I kapittel 1 presenteres bakgrunn for oppgaven, formål, problemstilling og hypoteser, avgrensninger, begrepsavklaring og oppbygningen av oppgaven. Kapittel 2 tar for seg det teoretiske grunnlaget som ligger til grunn for videre diskusjoner, herunder presenteres da også aktuell tidligere forskning og retningslinjer. Kapittel 3 vil være et detaljert metode-kapittel. I kapittel 4 vil resultatene fra studien presenteres, i tekst- og tabellform. I kapittel 5 vil resultatene diskuteres opp mot teorigrunnlaget for å kunne svare på forskningsspørsmålene og problemstillingen. Avslutningsvis kommer jeg i kapittel 6 med en konklusjon.

2. Teoretisk grunnlag

2.1 Studenter & radiografer

Da oppgaven sammenligner radiografstudenter og radiografer presenteres bakgrunn om utdanningen og kort om radiografprofesjonen, tilknyttet beskrivende radiografi.

Studenter

Radiografutdanningen er en 3-årig bachelorgrad og er inndelt i teoretiske emner og praksis. På HVL har radiografstudentene totalt 6 praksisperioder fordelt på de 3 årene (HVL B, u.å).

I løpet av studietiden skal radiografstudentene opparbeide seg kunnskap om bl.a. strålevern, strålebiologi og bildedannelse. De skal ha ferdigheter til å bl.a. utføre etisk og forsvarlig omsorg, beherske teknologiens muligheter, kritisk anvende stråling og informere og veilede. Studentene skal ha kompetanse i bl.a. å oppdatere og utvikle prosedyrer, metoder og behandlinger og planlegge og gjennomføre undersøkelser (HVL B, u.å).

Praksisplasseringene har som mål at studentene skal få relevant erfaring innen ulike områder, på ulike avdelinger. Avhengig av modalitet skal flere læringsutbytter oppnås (HVL B, u.å). Læringsutbyttene for konvensjonell praksis sier at bl.a. at studentene skal ha ferdigheter til å gjenkjenne normal anatomi og et utvalg patologiske prosesser i ulike plan m.m. (HVL A, u.å). Fra 3. praksisperiode vektlegges topografisk anatomi og gjenkjennelse av vanlige patologiske funn (HVL C, u.å).

I løpet praksisperiodene skal studentene vært innom flere modaliteter, og praksisplassene skal fordeles likt mellom studentene. I noen tilfeller betyr det at enkelte studenter kan få flere praksiser innen samme modalitet.

Radiografer

Med autorisasjon som radiograf følger det med forventninger til både kunnskap og ferdigheter, som standard for profesjonen (HCPC, 2013, s.3). Ifølge HCPC (2013, s.7-19) og Stevens & Thompson (2018, s.47) skal radiografer evne å skille mellom normale og abnormale bilder. Videre skal radiografer kunne menneskets anatomi og kjenne til vanlige

patologiske tilstander for både skjelett- og organsystemene på diagnostiske bilder (HCPC, 2013, s.13).

2.2 Red-dot

Tidlig på 1970-tallet fremmet radiologen Swinburne forslaget om at radiografer kunne grovsortere røntgenbildene, med å indikere om det var ”normalt” eller ”unormalt”. Hensikten var å hjelpe radiologene og gjøre jobben deres enklere, mtp. mangel på radiologer og ressurser, i tillegg forbedre radiografenes rolle og profesjonalitet (Brealy et al. 2006, s.604; Vigland, 2010, s.48; Jones & Manning, 2008, s.202; Williams et al., 2018, s.2). På 80-tallet ble red-dot introdusert i Storbritannia (Vigland, 2010, s.48; Williams et al., 2018, s.2). Red-dot går ut på at radiografene markerer et røntgenbilde med en rød prikk dersom de mener det er påvist patologi (Bearly et al. 2006, s.605; Vigland, 2010, s.48). Ordningen har blitt implementert på mellom 85% og 90% av sykehus og institutt i Storbritannia, og innføres i økende grad andre steder i verden (Snaith, Hardy & Lewis, 2014, s.231). Radiografer har ved bruk av red-dot høy nøyaktighet, ifølge Brealy et al. (2006, s.612).

Hensikten er å redusere diagnostiske feil ved bildetolkning, men Snaith et al. (2014) mener at mangel på standardisering sammen med hurtig teknologi-utvikling skaper økte muligheter for feil og misforståelser (s.231-233). I studien til Vigland (2010) ble det poengtert at ordninger som red-dot kunne ha lettet på arbeidsmengden til radiologene i Norge (s.77). Legene skal gå gjennom alle bildene, også de markert som ”normal”. Tidvis kan det gå fort i svingene, og kan føre til at primært oversett patologi også kan overses sekundært (Vigland, 2010, s.77-78).

The Preliminary Clinical Evaluation (PCE) er en form for videreutvikling av red-dot. Hensikten er å øke spesifisiteten, ved at radiografene i en kommentar spesifiserer hvor abnormaliteten på bildet er (Stevens & White, 2018, s.219; Stevens & Thompson, 2018, s.47). The Society & College of Radiographers (SCoR) (2013) fastslår at de forventer at red-dot vil fases ut til fordel for PCE-ordning (s.3). PCE gir radiografene muligheter til å ha en positiv innvirkning på pasientbehandlingen (Stevens & Thompson, 2018, s.47).

Radiografene i studien til Stevens & White (2018) anser seg som trygge på red-dot markeringer, og evner å utføre en god PCE (s.222). Likevel, noen av radiografene (30,6%)

kjenner seg mindre trygg på kommentering av bildene, og 10,7% føler seg ikke trygg på å gjenkjenne eller å beskrive abnormaliteter (Stevens & White, 2018, s.222). En studie av Hardy og Culpan har funn som indikerer at radiografer kan utføre en primær tolkning av bildet, men det kastes tvil over evnene til å tilføye kommentarer som beskriver bildet (Howard, 2013, s.138). I studien til Howard (2013) er det en forbedring både ved red-dot markeringer (9,8% forbedring) og beskrivelser på bildene (12% forbedring) etter trening i bildetolkning (s.138). Studien av Stevens & Thompson (2018) tilsier også at et fokusert treningsopplegg kan føre til en forbedring i evner og trygghet ved deteksjon og beskrivelse av funn på skjelettbilder, med en signifikant forbedring etter treningsmodulen (Stevens & Thompson, 2018, s.50-51).

2.3 Beskrivende radiografer

I Norge er det 20 beskrivende radiografer (Hjemly, 2019). I Danmark er det 65, 3 i Sverige og 1 i Finland. I Storbritannia er 22% av alle radiografer ”advanced radiographic practitioners”, herunder beskrivende radiografer men ikke alle av de 22% er beskrivende radiografer (Hjemly, 2019).

Det å la radiografer beskrive røntgenbilder er ikke et nytt fenomen (Piper, Paterson & Godfrey, 2005, s.28). Å la ikke-medisinsk kvalifisert personell beskrive røntgenbilder er og har vært et omstridt og omdiskutert emne nesten helt siden oppdagelsen av røntgenstrålene i 1895 (Brealy et al., 2006, s.604).

SCoR³ (2013) uttalte i 1997 at rapporteringer gjort av radiografer ikke var et alternativ for fremtiden men et krav (s.2). I løpet av 1990 og 2000-tallet utviklet radiografenes bidrag til den diagnostiske tolkingen seg. Kunnskapsgrunnlaget vokste også, og bekreftet at radiografer kunne bidra på en effektiv måte ved rapportering innen definerte områder (SCoR, 2013, s.2).

For å bli beskrivende radiograf (eller sonograf⁴) må radiografer fullføre en godkjent videreutdanning (SCoR, 2010, s.7). Videreutdannings-programmene bygger på grunnutdanningen, og fokuserer på å videreutvikle ferdigheter til å beskrive bilder, ved å lære

³ The Society & College of Radiographers

⁴ Beskrivende ultralydradiografer (Lekve et al., 2013, s.10).

om bl.a. sykdomslære, traume og manifestasjoner. Enhver radiograf som tar videreutdanningen skal ha en radiolog eller en særlig erfaren beskrivende radiograf som veileder (SCoR, 2010, s.7). Det stilles høye krav og beskrivende radiografer skal rapportere ut i fra samme standard som alt annet personell som tolker bilder, og kvaliteten på beskrivelsen skal være av like god standard (SCoR, 2013, s.3-7; SCoR, 2010, s.8).

The Royal College of Radiologists (RCR) ga i 2010 ut en publikasjon som hevdet at ansettelse av beskrivende radiografer involverer en vesentlig større risiko for helseorganisasjoner, enn å ansette en radiolog (Stephenson et al., 2012, s.172). Som respons svarte SCoR at publikasjon var skuffende på tre områder. De tre områdene var at den ikke hadde noe grunnlag for uttalelser om radiografens rolle og praksis, er ukorrekt og at den baseres på meninger og ikke evidens (SCoR, 2010, s.5; Stephenson et al., 2012, s.172). SCoR mener at RCR med sin publisering skader tilliten til kvaliteten av bildetolkningens-tjenesten og kan føre til en svekkelse i videre utvikling. Hensikten med å imøtegå publikasjonen fra SCoR sin side var å forsikre helseorganisasjoner om at ansettelse av beskrivende radiografer er trygt og de skal fungere på samme måte som alt personell som driver med bildetolkning (SCoR 2010, s.6).

RCR og SCoR har i senere tid anerkjent viktigheten av beskrivende radiografer i teamet på en radiologisk avdeling, for å sikre en sikker og effektiv pasient-sentrert service på avdelingen (Milner, 2016, s.1).

The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists (RANZCR)(2018) viser til sterk motstand mot å delegere bildebeskrivelser til radiografer eller annet helsepersonell (s.6). Motstanden begrunnes i at radiografer mangler trening og erfaring som følger med den medisinske spesialist kvalifikasjonen samt klinisk erfaring for å tolke og beskrive bildeundersøkelsene riktig for den individuelle pasient og fult ut forstå begrensningene og risikoene for ulike bilde-modaliteter (RANZCR, 2018, s.6). Denne motstanden kommer også frem i andre publikasjoner og studier (Lekve et al, 2013, s.27; Vigland, 2010, s.51; Howard, 2013, s.140; Milner, 2016, s.5; Snaith, 2014, s.4)

Lekve et al. (2013) fastslår at radiologene er under både arbeid- og tidspress og samtidig opptatt av å forsvare sin fagkunnskap (s.7-35). Dette setter begrensninger for utviklingsarbeid, forskning eller videreutdanning. Jobbglidning blir foreslått for å forsøke å avlaste radiologene

ved å overføre enkelte oppgaver til for eksempel beskrivende radiografer (Lekve et al., 2013, s.14; Vigland, 2010, s.39-47). Ifølge Vigland (2010) er hovedårsaken til at man ikke klarer å gjennomføre en slik rolleendring motstanden fra radiologene (s.51).

2.4 Sammenlignende studier med radiografer

Flere studier viser at selektivt trente radiografer er like kapable som radiologer til å utføre presise og rettvise rapporteringer av røntgenbilder uavhengig av klinisk område, og at kvaliteten er tilsvarende en radiolog (Brealey et al., 2005, s.237-239; Brealey et al., 2006, s.612-613; Snaith et al., 2015, s.119; Buskov et al., 2013, s.57-58). Snaith (2015, s.122) viser at radiografer bidrar betydelig med rapporteringen i Storbritannia.

Radiografer i en beskrivende rolle er en kvalifisert ressurs for å imøtekomme den økende arbeidsmengden og kvalitetskravene kan også forbedre pasientbehandling (Buskov et al., 2013, s.58). I studien til Buskov et al. (2013) avdekkes ingen signifikant forskjell mellom beskrivende radiografene og LISene⁵ innen radiologi, med sensitivitet for radiografene og legene på henholdsvis 99%, og 94% (s.57). Spesifisiteten var høyere hos legene på 99% og 97% hos radiografene (Buskov et al., 2013, s.57). Brealey et al. (2005) viser til nesten like verdier som Buskov et al. (2013), med sensitivitet og spesifisitet for radiografene på henholdsvis 92,3% og 98,8% mens for radiologene var det henholdsvis 89,0% og 98,1% (s.237).

I meta-analysen til Brealey et al. (2005) fremkommer det ingen forskjell på nøyaktigheten mellom selektivt trente radiografer og radiologer av varierende ansiennitet, men noe varierende nøyaktighet ble sett for ulike kroppsområder (2005, s.237). Buskov et al. (2013) konkluderer også i sin studie med at radiografer har høy nøyaktighet ved rapportering (s.58). Piper et al. (2005, s.34) og Coleman & Piper (2009, s.196-202) beskriver at radiografer har kunnskaper og ferdigheter som kreves for å beskrive røntgenbilder. Radiografer presterer like godt som radiologer ved rapportering av skjelettet men har begrenset kunnskap om patologi og mangler trening i å utforme en rapport for å vurdere relevansen av funnene (Brealey et al., 2006, s.612). Brealey et al. (2005) presenterer en estimert sensitivitet på 92,6% og spesifisitet på 97,7% for radiografer som rapporterer røntgenbilder (her: hele skjelettet) (s.234-238). For

⁵ Lege i spesialisering

det appendikulære skjelettet var sensitiviteten på 94,5% og spesifisiteten på 97,8% (Brealey et al., 2005, s.238).

Sammenlignet med sykepleiere og vakthavende lege på legevakten har radiografer signifikant bedre resultater ved beskrivelse av røntgenbilder (Coleman & Piper, 2009, s.196-202). I studien til Coleman & Piper (2009) har radiografene nøyaktighet på 75%, sensitivitet på 67% og spesifisitet på 80,5% (s.200). Signifikant høyere sensitivitet for både sykepleierne(49%) og vakthavende lege på legevakten(51%) (Coleman & Piper, 2009, s.199). Piper & Paterson (2009) presenterer også at radiografer har en høyere nøyaktighet sammenlignet med sykepleiere (s.45). Ifølge Piper & Paterson (2009) forbedret radiografer og sykepleiere ferdighetene til å tolke bilder etter spesifikk trening, hvor radiografene hadde en høyere nøyaktighet enn sykepleierne (s.46). Estimert sensitivitet og spesifisitet for radiografer uten trening var på henholdsvis 96,0% og 93,7%. For radiografene med trening var estimert sensitivitet og spesifisitet på 92,9% og 97,8% (Brealey et al., 2005, s.237).

Williams et al. (2018) sin studie viser til to opplærings-moduler egnet til å forbedre radiografers bildetolkning, med en økt nøyaktighetsvurdering lik radiologene (s.1-5). Det var ingen signifikant forskjell i resultatene fra starten av modul 1 til slutten av modul 1 eller i modul 2. Derimot var det en signifikant forskjell fra starten av modul 1 til slutten av modul 2. Sensitiviteten økte fra 82,28% til 86,25%, spesifisiteten økte fra 75,29% til 84,66% og nøyaktigheten var i starten 81,68% og i slutten 85,97% (Williams et al., 2018, s.4-5).

McConnell, Devaney & Gordon (2013) viser også i sin studie at det ved et ekstra utdanningsprogram for radiografer ikke er noen signifikant forskjell mellom radiografer og leger i akuttmottaket (s.48-55). Med en gjennomsnittlig nøyaktighet over 95% for 6/10 radiografer sammenlignet med radiologens referansestandard, og 3/10 radiografer hadde mellom 90 og 95% og 1/10 88,5%. 8/10 leger hadde en nøyaktighet på 95% eller over sammenlignet med radiologen sin rapport. 2/10 leger hadde under 90% med henholdsvis 89,8% og 83,3%. Legene hadde noe bedre resultat for de predikative verdiene. Ved sammenslåing av resultatene ble den overordnede nøyaktigheten forbedret grunnet at den ene gruppen oppdaget det den andre gruppen hadde oversett. Forbedringen skyldtes i hovedsak høyere sensitivitet-poengsum for radiografene (McConnell et al., 2013, s.53). Williams et al. (2018) viser at 6 måneder etter avsluttet trenings-modul 2 hadde radiografene mistet eller

glemt den modul-baserte kunnskapen (s.4-5). Sensitiviteten, spesifisiteten og nøyaktigheten sank til henholdsvis 83,51%, 68,33% og 81,34% (Williams et al., 2018, s.4-5).

For nyutdannede radiografer ble det påvist en statistisk signifikant forbedring i bildetolkning fra 42% til 56%, samt bedret nøyaktighet ved bruk av PCE etter et 8-ukers treningsprogram. I tillegg ble det sett en 50% reduksjon av FP-diagnoser etter treningen (Stevens & Thompson, 2018, s.49-51).

2.5 Hvilke feil går igjen ved tolking av bilder

Hovedgrunnen for å dokumentere og undersøke diagnostiske og kognitive feil er å forsøke å forhindre dem. Åpenhet rundt radiologiske feil kan føre til lærdom fra feil og at forbedringspotensialet sikres (Pinto et al., 2011, s.374).

Selv om det å gjøre feil er menneskelig, forventes det at medisinske profesjoner skal være feilfrie. Dette kan være en utfordring med hurtig utvikling innen radiologien (Pinto et al., 2012, s.275; Pinto et al., 2011, s.372). Radiologiske feil skyldes oftest enten oversette fraktur eller kreftdiagnoser (Pinto et al., 2011, s.374). Lee et al. (2013) mener også at feilene i stor grad handler om diagnoser som overses, feil-diagnostiseres eller blir forsinket, som å overse abnormaliteter eller mistolkning (s.611). 41-80% av feilene som gjøres i akuttmottak knyttes til uidentifiserte frakturer, og er også den vanligste feilen som gjøres (Pinto et al., 2011, s.374).

Oversette ortopediske skader er som regel knyttet til de periartikulære⁶ områdene, skulderbeltet og føttene (Pinto et al., 2011, s.374). I en studie av Piper & Paterson (2009) var mesteparten av feilene som ble gjort FP-diagnoser (s.45).

Diagnostiske feil assosieres med en høyere morbiditet enn ved andre typer medisinske feil (Croskerry, 2003, s.775). Den største utfordringen er derimot å minimere kognitive feil (Croskerry, 2003, s.775). Innen radiologien har kognitive feil vanligvis en sammenheng med visuell oppfatning (Lee et al., 2013, s.612). Kognitive feil kan inkludere feilaktig oppfatning, feilaktig heuristikk og bias (Croskerry, 2003, s.775; Lee et al., 2013, s.612).

⁶ ”Rundt et ledd” (Periartikulær (u.å)).

Kognitiv bias defineres som å replikere mønstre i persepsjonsforvrengning, unøyaktig vurdering og ulogisk tolkning (Lee et al., 2013, s.612). Lee et al. (2013) har identifisert fem kognitive bias⁷ innenfor radiologien, som spesielt sannsynlig fører til diagnostiske feil (s.612). Croskerry (2003) identifiserer og definerer 32 bias – (CDRs⁸) som kan føre til kognitive feil (s.777-778). Noen av de vanligste CDR⁹ presenteres for å gi et innblikk i disse fallgruvne.

Forankringsbias; å stole på førsteinntrykket og ikke klare å justere dette ved etterfølgende informasjon. Når en diagnostiker søker etter bekreftende bevis for å støtte opp hypotesen i stedet for å søke etter motstridende bevis for å avkrefte den, kan det skape store problemer – en slik søken kan også kalles *bekreftende bias* (Lee et al., 2013, s.612; Croskerry, 2003, s.777). Man må unngå tidlig gjetning, forsøke å motbevise diagnosen enn å bekrefte og/eller ”second opinion” (Lee et al., 2013, s.612).

Henvisningsbias; omhandler måten diagnostikerne ser ting på, som kan påvirkes av henvisningen og hvordan den er formulert. Det er forskjell på ”vekttap og brystmerter” og ”vekttap og brystmerter etter fall i trapp” (Lee et al., 2013, s.612; Croskerry, 2003, s.777). Diagnostikerne er avhengig av forkortede kliniske detaljer, men for eksempel utelatt informasjon kan føre til feil (Lee et al., 2013, s.612).

Tilgjengelighetsbias; tendensen til å vurdere diagnosene man først tenker på som mest sannsynlig (Lee et al., 2013, s.612; Croskerry, 2003, s.777). Nylig erfaring med en diagnose kan påvirke sannsynligheten for at den diagnostiseres, for eksempel dersom en kreftsvulst i lungene blir oversett, er det større sannsynlighet for å over-diagnostisere slike suspekter svulster i lungene i ettertid (Lee et al., 2013, s.612). Om en diagnose ikke har blitt sett på lang tid (er mindre hyppig) kan den på en annen side under-diagnostiseres (Croskerry, 2003, s.777). Biasen må opplyses om og objektiv informasjon må gis for å motvirke tendensen (Lee et al., 2013, s.612).

⁷ Forankring (anchoring), henvisning (framing), søketilfredshet (search satisfaction), tidlig avslutning (premature closure) og flere alternative bias (multiple alternative bias) (Lee et al., 2013, s. 612).

⁸ CDRs (cognitive dispositions to respond) (Croskerry, 2003, s.777)

⁹ Forankringsbias (anchoring bias), henvisningsbias (framing bias), tilgjengelighetsbias (availability bias), søketilfredshetsbias (search satisfaction) og tidlig avslutningsbias (premature closure) (Lee et al., 2013, s. 612-613; Croskerry, 2003, s.777-778).

Søketilfredshetsbias; tendensen til å avslutte søket etter abnormaliteter når et funn (avvik) er identifisert (Lee et al., 2013, s.613; Coleman & Piper, 2009, s.201; Croskerry, 2003, s.778). Dette kan unngås ved bruk av sjekklister eller en tilnærming vha. algoritmer for et systematisk søk, særlig for diagnoser som ikke skal overses. I tillegg at det gjøres et sekundært søk etter primærsøket (Lee et al., 2013, s.613).

Tidlig avslutningsbias; tendensen til å akseptere en diagnose før den er helt bekreftet (Lee et al., 2013, s.613; Croskerry, 2003, s.778). Croskerry (2003) beskriver dette som ”når en diagnose er funnet, stopper tekningen” (s.778). Enkelte saker krever at man avventer for eksempel patologi-svar før fullstendig diagnose kan stilles. Derfor skal man ikke bekrefte en slik diagnose før alle prøver er besvarte. Differensialdiagnoser som kan være alternativer må vurderes – gjerne ved bruk av sjekklister (Lee et al., 2013, s.613).

Lee et al. (2013) hevder at fatigue¹⁰ ofte fører til diagnostiske feil (s.613). Ifølge Lee et al. (2013) er det en signifikant reduksjon av diagnostisk nøyaktighet etter en arbeidsdag (s.613). LIS ble i større grad påvirket av fatigue, på alle områder, sammenlignet med radiologene. Denne forskjellen er også påvist i andre studier (Lee et al., 2013, s.613).

¹⁰ Fatigue er en underkategori av system-relaterte feil innen radiologi (Lee et al., 2013, s.613)

3. Metode

3.1 Kvantitativ metode

Jeg ønsker å undersøke om radiografstudenter og radiografer har ferdigheter som gjør at de har kompetanse til å tolke røntgenbilder. Hensikten er å belyse kompetansenivået sett i lys av debatten om beskrivende radiografer. I min studie er ikke deltakernes holdninger eller erfaringer tema, derav følger kvantitativ metode som best egnet til å frembringe svar på problemstillingen (Dalland, 2017, s.52-53). Undersøkelsen min skal frembringe målbare tall for å kunne utarbeide statistisk kunnskap beskrevet vha. begrepene sensitivitet, spesifisitet, nøyaktighet og predikative verdier. Kvantitativ metode vil best kunne gi empiriske data som kan bidra til å belyse problemstillingen. Jeg har to hypoteser som utgangspunkt for forskningen, og skal derfor gjennomføre en hypotesetesting (Thrane, 2018, s.123; Christensen & Jørgensen, 2016, s.214). Kvantitative metoder gir data i form av målbare enheter som tall, og vil derfor være den foretrukne valget.

Forskningsdesignet må tilpasses til hver enkelt oppgave og skal fungere som et slags overordnet rammeverk for studien (Thrane, 2018, s.145). Ifølge Thrane (2018) er det 4 mulige design; eksperimentelt, longitudinelt, tverrsnittstudie eller case-studie (s.145–151). Ingen av disse er dekkende for mitt prosjekt. For å kunne sammenligne studentene og radiografene vil mitt design inneholde komparative elementer. Videre er det riktig å si at designet er deskriptivt. Thrane (2018) sier videre at studier som inneholder ulike elementer fra ulike design kalles et kombinasjonsdesign (s.151).

Jeg utviklet forskningsdesignet i samarbeid med kontaktperson, og har levert og fått godkjent skisse ved HVL, som danner utgangspunkt for studien.

3.2 Utvalg

Et bekvemmelighetsutvalg ble valgt, dvs. at deltakerne ble valgt pga. tilgjengeligheten (Jacobsen, 2012, s.107; Bjørndal & Hofoss, 2010, s.189; Jacobsen, 2015, s.302). Det var

mest hensiktsmessig grunnet utvekslingsmuligheter for studentene og hensiktsmessig for radiografene da de som var på jobb samtidig som kontaktperson ble spurt om å delta.

Utvalget består av 6 radiografstudenter og 6 radiografer. Jo større utvalget er, jo mer representativt vil det også være (Bryman, 2016, s.183). Oppgavens omfang, samt tilgjengelige ressurser og tid til rådighet har vært avgjørende for utvalgets størrelse.

Kriteriene for deltagelse i studien er:

- Radiografstudentene er 3. års studenter og på 6. semester (siste), av kull R16. Studentene skal ha gjennomført og bestått minst en røntgenpraksis for å kunne delta.
- Radiografene er ansatt ved en radiologisk avdeling. Radiografene skal arbeide med røntgen for å kunne delta.

Studentene fikk forespørsel om å delta gjennom en facebook-gruppe (vedlegg 1). 6 studenter ønsket å delta og meldte sin interesse ved å skrive en personlig melding til meg.

Radiografene som var på vakt fikk en muntlig forespørsel av kontaktperson som spurte om det var av interesse å delta i studien. Det var tilfeldig hvem som var på vakt i den forstand at kontaktpersonen ikke har kjennskap til fordeling av personell på de ulike dagene og kontaktperson enten hadde fri eller kveldsvakt. Dersom radiografene var interessert, fikk de samtykkeskjema (vedlegg 2) til å lese gjennom.

3.3 Innhenting av data

Før prosjektstart (november 2018) ble det sendt en mail til Norsk senter for forskningsdata (NSD) for å undersøke om det var spesifikke tillatelser som var nødvendige i forbindelse med bruk av røntgenbilder og hvordan få tak i slike bilder (vedlegg 4). Det ble sendt en forespørsel til instituttleder og fagseksjonsleder for radiografutdanningen på HVL grunnet bruk av studenter i prosjektet (vedlegg 6). Forespørselen ble godkjent. I forkant av at radiografene ble spurt om å delta i studien ble det sendt en informasjonsmail til avdelingsradiografen på den respektive radiologiske avdelingen, sammen med samtykkeskjema (vedlegg 5, vedlegg 2). Selv om avdelingsradiograf hadde snakket med kontaktperson om studien var det likevel viktig at informasjonen også ble gitt fra meg, som prosjektansvarlig.

Data-grunnlag

Kontaktpersonen innhentet røntgenbildene (40 undersøkelser) sammen med klinisk informasjon og beskrivelse. Innhenting av undersøkelsene er forankret i en radiologisk avdeling i Helse Vest og ble klarert mellom kontaktperson og seksjonsleder ved den aktuelle radiologiske avdeling. Undersøkelsene er innhentet i henhold til avdelingens policy for bruk av røntgenbilder til undervisning og forskningsøyemed (vedlegg 11). Undersøkelsene er anonymisert mtp. avdeling og pasient, og omgjort til fiktive pasienter. Undersøkelsene fikk tildelt hvert sitt undersøkelsesnummer. Undersøkelsene ble lagt over på en CD og ble sammen med tilhørende klinisk informasjon og beskrivelse sendt til meg i posten.

Avkryssingsskjema

Den kliniske informasjonen ble brukt til å utarbeide avkryssingsskjemaet (vedlegg 3) studentene og radiografene skulle besvare. Her ble deltagerne bedt om å markere om undersøkelsen var normal eller om det var patologi og dersom undersøkelsen viste patologi ble det bedt om en kommentar vedrørende patologien.

Bildene

Undersøkelsene på CD-en ble importert til syngo-via(VIA01HIB) under fødsels- og personnummer 01011912345. Undersøkelsene ble ordnet i rekkefølge ved å selektere på accessionnummeret. 40 undersøkelser ble nummerert fra 1-42.¹¹ Det oppstod problemer med undersøkelse 15 og 21 derav ble disse undersøkelsene ekskludert. På avkryssingsskjemaene finnes det derfor ikke nr. 15 eller 21. Undersøkelsene ble av kontaktperson merket med undersøkelsesnummer på selve bildene også.

Gjennomføring - studenter

Det ble avtalt tidspunkt for gjennomføring av studien. Studenten fikk utdelt en samtykkeerklæring (vedlegg 2) til gjennomlesning og signering. Rommet som ble brukt var et bildebehandlingsrom med god oppløsning på skjermene. Persiennene ble trukket for og lyset ble slukket slik at omgivelsene var egnet for å vurdere bildene og tilnærmet lik en granskningsstasjon. Studentene fikk se på undersøkelsene enkeltvis, grunnet anonymisering, for å unngå forstyrrelser og å opprettholde validiteten. Jeg forklarte hvordan de skulle se på

¹¹ Grunnet ekskludering av undersøkelse 15 og 21 pga. problemer i PACS hos kontaktpersonen ble det lagt til to nye undersøkelser (41 og 42) slik at det totalt ble 40 undersøkelser. Derfor nummerering fra 1-42 (-15 og 21).

undersøkelsene i syngo-via, og hvordan de kunne zoome inn og endre gråtonene i bildet. Deretter forklarte jeg at det ikke var noe undersøkelse nr. 15 eller 21. De seks settene med avkryssingsskjemaene var nummerert med S1-S6 og vendt med forsiden ned. Studentene trakk et vilkårlig skjema. Det ble brukt varierende tid på å gjennomføre besvarelsene, mellom 1-2 timer. Jeg var hele tiden i rommet og tilgjengelig dersom det skulle være noe spørsmål eller et problem skulle oppstå med for eksempel syngo-via. Ingen hadde noen spørsmål. Når studenten var ferdig med skjemaet ble det samlet inn av meg uten å se på nummeret. Alle skjemaene ble samlet inn uten å se på nummereringen.

Gjennomføring - radiografer

For radiografene ble studien gjennomført på den radiologiske avdelingen hvor kontaktperson og radiografene er ansatt. Totalt 8 radiografer ble spurt om å delta. Radiografene som meldte interesse fikk samtykkeskjema (vedlegg 2) til gjennomlesning og de som stadig var interessert etter gjennomlesning, signerte. 2 radiografer takket nei til å delta. Radiografene fikk låne en granskingsstasjon hvor de 40 undersøkelsene var klargjort i PACS¹², optimale omgivelser for gransking og tolking av røntgenbilder. Radiografene fikk som studentene, gjennomføre studien enkeltvis. Mens radiografen tolket bildene overtok en annen arbeidsoppgavene til radiografen i mellomtiden. Deltakerne fikk se et eksempel på hvordan avkryssingsskjemaene så ut og med det mulighet til å spørre dersom de lurte på noe i forhold til utfylling. De seks settene med skjemaene var nummerert med R1-R6 og lagt i hver sin identiske umerkede konvolutt uten at den ble lukket. Radiografen valgte så en tilfeldig konvolutt. Radiografene brukte fra 2 til 4,5 timer til å svare på skjemaet. Ved fullført besvarelse la radiografen skjemaet tilbake i konvolutten og limte igjen. De seks konvoluttene og konvolutten med samtykkeskjemaene ble så sendt til meg pr. post.

3.4 Analyse av data

Etter at alle data var innsamlet startet jeg analyse-prosessen ved å utarbeide en poengskala. Alle skjema ble gjennomgått, og det ble satt poeng og notert TP/TN/FP/FN for hver undersøkelse. På bakgrunn av dette regnet jeg ut sensitivitet, spesifisitet, nøyaktighet, PPV og NPV (Baratloo et al., 2015, s.48; Attia, 2003; Lalkhen & McCluskey, 2008, s.221-222). For å undersøke forskjellen mellom gruppene – radiografstudenter og radiografer - har jeg benyttet

¹² PACS står for picture archiving and communication system (Rouse, 2018).

Mann-Whitney U test som beskrevet av Freeman & Walters (2010, s.460), Thrane (2018, s.52), Jacobsen (2012, s 207) og Christensen & Jørgensen (2016, s.230) for å frembringe kunnskap om eventuell signifikant forskjell.

Steg 1: Fra avkrysningsskjemaene ble svarene fra hver enkelt deltaker analysert og deretter som grupper. Alle skjemaene var forhåndsmerket med S1-S6 for studentene, og R1-R6 for radiografene. Det ble først laget to dokumenter i Excel, et for studentene (vedlegg 7) og et for radiografene (vedlegg 8). I dokumentene ble det laget en tabell for utregning av antall poeng for hver undersøkelse og total poengsum. Den øverste raden differensierte hver deltaker, og i første kolonne ble undersøkelsene listet opp (fra 1-42). Det ble også laget en kolonne med antall mulige poeng for hver undersøkelse og mulig total poengsum.

Høyest mulig total poengsum (med korrekt svar på alle 40 undersøkelsene) var 61 poeng. 21 av undersøkelsene var med patologi og 19 av undersøkelsene var normale. Avkrysning for korrekt negativt funn (TN) ga 1 poeng. Korrekt avkrysning for positivt funn (TP) ga 1 poeng, og korrekt kommentar for identifisering av patologien ga ytterligere 1 poeng. 2 poeng på undersøkelse med patologi var mulig. Ufullstendig eller ukorrekt kommentar, eller ved mangler ble det i noen tilfeller gitt 1,5 poeng. Ukorrekte funn (FN og FP) ga 0 poeng.

Videre ble ett og ett skjema gjennomgått og det ble gitt poeng som ble dokumentert i Excel-dokumentet. Hvert svar ble vurdert opp mot "fasiten" mottatt av kontaktperson, med beskrivelse om undersøkelsen var normal eller om det var påvist patologi og da hva slags patologi og hvor den var lokalisert. Etter poengsetting på hver enkelt undersøkelse for alle studentene, ble totalsummen regnet ut med kalkulator og deretter i Excel (vedlegg 7). Det samme ble så også gjort for radiografene. Radiografene ble også bedt om å krysse av for hvor lenge de hadde arbeidet på avdelingen. For de 4 som krysset av ble dette også skrevet ved siden av deltaker nummer (vedlegg 8).

Steg 2: Alle skjemaene ble deretter gjennomgått en gang til for å notere TP/TN/FP/FN for hver undersøkelse. Etter at et skjema var gjennomgått ble det manuelt skrevet opp antall TP, TN, FP og FN. Det ble så regnet ut sensitivitet, spesifisitet, PPV og NPV og nøyaktighet for hvert enkelt skjema, manuelt. Dette ble gjort for alle 12 skjemaene. Det ble så regnet ut gjennomsnittlig sensitivitet, spesifisitet, PPV og NPV og nøyaktighet for studentene. Deretter

for radiografene. Hensikten var å regne ut prestasjonen til deltakerne og som gruppe ift. gullstandarden¹³ (Griffiths & Rafferty, 2010, s.415).

Steg 3: Det ble opprettet et nytt Excel-dokument for statistikk -utregningene. Det ble laget en tabell for studentene, med S1-S6 og total på øverste rad, og antall TP, TN, FP og FN i første kolonne. Det ble vha. Excel regnet ut total antall av TP, TN, FP og FN (vedlegg 9). I Excel-dokumentet ble det også regnet ut sensitivitet, spesifisitet, PPV og NPV og nøyaktighet for hver student, notert som både desimaltall og prosenter. Gjennomsnitt ble også utregnet. Det samme ble gjort for radiografene, i samme dokument. Raden for radiografene ble inndelt etter R1-R6 (vedlegg 9).

Steg 4: I forskning testes alltid nullhypotesen (H_0) (Thrane, 2018, s.123). Nullhypotesen testes for å sammenligne studentene og radiografene. I min studie blir nullhypotesen testet vha. Mann-Whitney U testen¹⁴. Mann-Whitney U ble valgt fordi studentene og radiografene er to uavhengige grupper og dataene er ordinale (Freeman & Walters, 2010, s.461). Testen ble gjort i SPSS¹⁵. I SPSS ble det laget en kolonne med total poengsum, de 6 første summene var fra studentene og de 6 siste var fra radiografene. I den andre kolonnen ble tallet 1 skrevet inn i de 6 første rutene – tilhørende studentene, og tallet 2 ble skrevet inn i de 6 neste rutene – tilhørende radiografene. Med tallene 1 og 2 ble gruppene definert. Deretter ble analyseverktøyet valgt og ikke-parametrisk test. Videre ble ”Leagecy diagnoales” valgt og uavhengige variabler. Mann-Whitney U ble markert som ønsket test. Fra Mann-Whitney U testen ble p-verdien funnet. P-verdien er sannsynligheten for at nullhypotesen er sann, og forteller oss om resultatene er statistisk signifikante eller ikke (Freeman & Walters, 2010, s.456-457).

SPSS ble også brukt for å få deskriptiv statistikk for de to gruppene. SPSS som statistikkprogram har alle fasiliteter til import og analyse av data, beskrivelse og grafisk presentasjon av analyseresultater (Christensen & Jørgensen 2016, s.245). Det er et hyppig brukt program og enkelt å bruke, og ble derfor også benyttet her¹⁶.

¹³ I denne oppgaven: Beskrivelse mottatt fra kontaktperson.

¹⁴ Mann-Whitney U testen er en ikke-parametrisk signifikanstest for å sammenligne to uavhengige grupper (Freeman & Walters, 2010, s. 456 & 460-462; Christensen & Jørgensen, 2016, s.230)

¹⁵ SPSS står for Statistical Package for the Social Sciences. Det er et statistikkprogram (Christensen & Jørgensen 2016, s.245).

¹⁶ SPSS, versjon 25, ble lastet ned på min personlige Mac, med en prøveperiode på 2 uker (26.03.19-09.04.19).

Steg 5: Det ble laget en ny kolonne i hvert Excel dokument for henholdsvis studentene og radiografene for totalsum for hver enkelt undersøkelse. Utregningen ble gjort i Excel. Disse enkeltsummene ble så lagt sammen til en totalsum for studentene og radiografene. Mulig totalsum var 366 poeng. Det ble så laget en ny tabell for disse tallene og satt ved siden av hverandre for å kunne sammenligne. Det ble så gjort en utregning for å se forskjellen ved enkeltsummene for hver undersøkelse og totalsummen for de to gruppene (vedlegg 10).

3.5 Kritisk vurdering av egen forskning: Validitet og reliabilitet

Det viktigste spørsmålet for en forsker som arbeider med kvantitativ forskning er å kritisk vurdere hvorvidt resultatene er valide og reliable (Topping, 2010, s.134-135), altså om forskningen er til å stole på.

Validitet

Validitet, eller forskningens gyldighet, handler om hvorvidt man måler det som undersøkelsen sier at man skal måle (Bryman, 2016, s.158; Thrane, 2018, s.47; Jørgensen & Linneberg, 2016, s.48; Rees, Beecroft & Booth, 2010, s.80), og hvorvidt resultatene som fremkommer er gyldige i forhold til problemet som undersøkes. En måte å sikre validitet på er å opprette hypoteser som utgangspunkt for videre undersøkelser (Bryman, 2016, s.158-159). Validitet sikres gjennom et kritisk blikk på problemstilling, forskningsdesign og gjennomføring. Høy validitet avgjør hvor representativ studien er, og derfor sentralt i vurderingen av forsknings relevans (Bryman, 2016, s.158-159).

Jeg har forsøkt å følge modellen utarbeidet av Bryman (2016, s.150), og har utarbeidet en hypotese som utgangspunkt for min forskning. Jeg har arbeidet for å holde fokus på å skape en sammenheng mellom de ulike delene i min forskning, og slik forsøkt å sikre validitet i min studie.

Reliabilitet

Reliabilitet, eller pålitelighet, handler om hvorvidt resultatene er pålitelige og om man kan stole på dem (Bryman, 2016, s.156-157; Rees, Beecroft & Booth, 2010, s.80; Thrane, 2018, s.47; Jørgensen & Linneberg, 2016, s.47). Det innebærer at feilkilder kan svekke reliabiliteten

ved studien. Dersom det oppdages at det er systematiske feil i et forskningsdesign, vil dette svekke reliabiliteten (Thrane, 2018, s.47). Reliabiliteten i min studie sikres ved å gjøre grundig rede for studiens undersøkelsesopplegg, slik at denne er transparent og kan kontrolleres av andre (Bryman, 2016, s.156-157). Jeg har søkt å motvirke feilkilder ved å følge en protokoll for gjennomføring av data-innsamlingen, samt metodisk og systematisk analyse-arbeid.

3.6 Forskningsetikk

En hovedregel for forskning som involverer mennesker som forskningsobjekt skal baseres på informert samtykke (De nasjonale forskningsetiske komiteene[(NEM)], 2010, s.15).

Deltakerne skal være innforstått med at de har rett til å trekke sin deltakelse uten negative konsekvenser (De nasjonale forskningsetiske komiteene[(NESH)], 2016, s.35). Dette ble forklart i samtykkeskjemaet som ble utdelt til deltakerne (vedlegg 2). Deltakerne fikk hvert sitt samtykkeskjema til å lese og underskrive, og eventuelt stille spørsmål omkring før gjennomføring av prosjektet.

Konfidensialitet er et viktig prinsipp ved forskning, som innebærer at opplysninger og materiale blir aidentifisert (NEM, 2010, s.27). Det ble sikret gjennom forhåndsnummerering, tilfeldig trekning av skjema og innlevering uten at jeg eller kontaktperson så på skjemaet.

Kontaktperson blir ikke omtalt med navn og den radiologiske avdelingen hvor røntgenbildene er forankret i blir heller ikke identifisert. Det gjøres for å forbeholde anonymiteten og sørge for at undersøkelsene forblir uidentifiserbare. Som forsker har man et ansvar å sikre personvernet til dem som direkte blir berørt av forskningsprosjektet, men også de som indirekte blir berørt (NESH, 2016, s.19). Deltakerne fikk ikke informasjon om alder, kjønn eller annen bakgrunn og undersøkelsene ble omgjort til fiktive pasienter.

3.7 Begrensninger

Det er det flere mulige feilkilder forbundet med dette prosjektet, som ved all forskning. En feilkilde kan være at deltakerne har gjettet seg frem til riktig svar på enkelte undersøkelser. Det kan ha vært misforståelser knyttet til henvisningene, undersøkelsene, avkrysningene,

kommentarene, både fra deltakerne og meg. Måleinstrumentene (excel og SPSS) kan ha vært uegnede og det kan ha vært en skjevhet i utvalget.

Da gjennomføringen foregikk enkeltvis og på forskjellig tidspunkt, kan noen deltakere vært mer slitne enn andre og kanskje hatt enklere for å gjøre flere slurvfeil. Noen ble gjort tidlig om morgenen mens andre ble gjort på ettermiddagen, etter bl.a. praksis og nesten fullført arbeidsdag.

Noen av radiografene hadde ikke krysset av på hvor lenge de hadde arbeidet på avdelingen. Dermed blir det vanskelig å sammenligne radiografene mtp. ansiennitet da denne delen av dataene blir noe mangelfull. Det ble derfor vurdert at feilkildene knyttet til ansienniteten er så høy og ikke tilfører noe og utelates derfor fra resultatene.

3.8 Representativitet og generaliserbarhet

I kvantitativ forskning er det ønskelig at utvalget skal være så representativt som mulig, for å kunne generalisere funnene (Brymann, 2016, s.163-164). Et større utvalg vil sannsynligvis være mer representativt (Bryman, 2016, s.183). Et større antall deltakere ville ført til mer informasjon og gitt større rom for å kunne generalisering funnene. Da deltakerne selv meldte sin interesse for å delta vet man ikke om det for eksempel er andre mulige deltakere som ikke meldte interesse, som har bedre eller mer begrensede ferdigheter innen bildetolkning.

Høy validitet avgjør hvor representativ studien er (Bryman, 2016, s.158-159). Det er i studien forsøkt å opprettholde høy validitet for å kunne vise til en tendens for representativitet og generaliserbarhet.

4. Resultat

I dette kapitlet presenteres resultatene fra undersøkelsen vha. tekst og tabeller.

Statistisk signifikans

Mann-Whitney U testen viste at p-verdien var på 0,030. Siden p-verdien er lavere enn satt signifikans-nivå på 0,05 (5%) betyr det at det er statistisk signifikant forskjell mellom de to gruppene (Freeman & Walters 2010, s.463). Følgelig avvises nullhypotesen (H_0) "Det er ingen sammenheng mellom evne til å differensiere i forhold til studieår og ferdig utdannede radiografer ". Forskningshypotesen (H_1) "Radiografer har bedre evner til å differensiere røntgenbilder enn radiografstudenter" aksepteres. Tabell 3 viser summene som ble brukt til å regne ut den statistiske signifikansen mellom studentene og radiografene (unntaksvis totalberegningene).

Tabell 3: Total poengsum for hver deltaker, for studentene og radiografene.

Fremkommet etter summering av poengsummen for hver undersøkelse.

Deltaker nummer	Studenter	Radiografer
1	36,5	48
2	34,5	43
3	31,5	43,5
4	47,0	47
5	32,5	39
6	32	40,5
Totalt	214	261

Total og gjennomsnittlige poengsummer

Tabell 3 og 4 viser at høyeste poengsum for studentene var 47, og for radiografene 48. For laveste poengsum er forskjellen større, med 31,5 for studentene og 39 for radiografene. Radiografene har høyere poengsum også ved de laveste summene sammenlignet med studentene. Studentene har en gjennomsnittlig poengsum på 36 sammenlignet med radiografene på 43,5 (tabell 4). Gjennomsnittet for studentene blir trukket noe opp av studenten med høyest poengsum, da de resterende poengsummene var mellom 31,5-36,5. 5/6 radiografer fikk over 40 poeng. Radiografene har lavere standardavvik enn studentene, på henholdsvis 3,5 og 6 (tabell 4).

Sammenlagt totalsum¹⁷ for studentene var 214 poeng, sammenlignet med 261 poeng for radiografene. Det er en forskjell på 22% mellom studentene og radiografene.

Tabell 4: Beskrivende statistikk for begge gruppene (studentene og radiografene), fremkommet fra total poengsum fra hver deltaker. Fra SPSS.

	Gjennomsnitt	Median	Standardavvik	Høyeste	Laveste
Studenter	35,667	33,500	5,8538	47,0	31,5
Radiografer	43,500	43,250	3,5214	48,0	39,0

Korrekt og ukorrekt diagnostisering

Studenten med høyest poengsum (S4) utmerket seg særlig med 47 poeng¹⁸. Lavest antall feildiagnostiseringer (FN+FP) for studentene var 6 undersøkelser – for studenten med høyest poengsum (tabell 5). De øvrige studentene feildiagnostiserte mellom 12-16 undersøkelser. Radiografene hadde lavere andel feildiagnostiseringer, mellom på 5-10 undersøkelser. Radiografen med høyest poengsum(R1), fikk også færrest feil(5).

Radiografene tolket totalt 194 undersøkelser korrekt (TP+TN), studentene gjorde 165 korrekte tolkninger. Det er liten forskjell mellom antall TP og TN for hver deltaker, både for studentene og radiografene. 4 studenter og 5 radiografer har flest TN, mens 2 studenter og 1 radiograf har flest TP. S4 tolket 20/21 korrekte TP-diagnoser. 2 radiografer (R4 og R5) tolket 18/19 TN-diagnoser. Det er liten forskjell i total antall TP og TN for studentene(tabell 5). For radiografene er forskjellen større, med 14 flere TN-diagnoser.

Radiografene har lavere antall feiltolkninger (FP+FN) (46) enn studentene (75). 2 studenter hadde flest FP-tolkninger. Resterende 4 studenter og alle radiografene hadde flest feil tilknyttet FN. Flertallet av deltakerne gjorde feil i å tolke patologi-undersøkelser som normale.

¹⁷ Mulig totalsum var 366 poeng (6x61 poeng)

¹⁸ Totalsum 61 poeng (dvs. 40 korrekte svar).

Tabell 5: Sann positive og negative(TP & TN), og falsk positiv og negativ (FP & FN) hvor hver deltaker (både studentene og radiografene).

Deltaker nr.	1	2	3	4	5	6	Totalt
TP Student	13	16	12	20	11	11	83
TN Student	15	11	14	14	15	13	82
FP Student	4	8	5	5	4	6	32
FN Student	8	5	9	1	10	10	43
TP Radiograf	18	15	16	16	12	13	90
TN Radiograf	17	17	17	18	18	17	104
FP Radiograf	2	2	2	1	1	2	10
FN Radiograf	3	6	5	5	9	8	36
Totalt	40	40	40	40	40	40	240

Enighet hos gruppene

Alle deltakerne hadde korrekt diagnostisering på en TP-undersøkelse (nr.9) med spørsmål om FCF¹⁹, hvor alle fikk 2 poeng. 2 TN-undersøkelser (nr.8 – fot og nr.34 – albue) ble også diagnostisert korrekt av alle. Pga. feilaktig avkrysning eller mangelfulle kommentarer på flere andre undersøkelser var det kun disse 3 undersøkelsene som ble diagnostisert korrekt av alle.

Utfordringer

For enkelte undersøkelser med flere avvik²⁰ har flertallet av deltakerne, både studentene og radiografene, kun identifisert og beskrevet ett avvik og de resterende avvikene ble oversett. Grunnet de oversette avvikene fikk flere 1 og 1,5 poeng av 2 mulige, bl.a. for undersøkelse nr. 4 og 37.

For noen undersøkelser var det mer utfordrende å tilføye beskrivelser. På undersøkelse 26 hadde 1 radiograf korrekt kommentar (sklerotiske lesjoner), og 1 radiograf antydte lesjonen i kommentaren. 1 student krysset av for patologi men ga ingen kommentar, de øvrige studentene mente undersøkelsen var normal. Også undersøkelse 35 var utfordrende. 3 radiografer diagnostiserte korrekt og identifiserte epiofysiolyse. Ingen studenter

¹⁹ FCF = collum femoris fraktur

²⁰ Her menes funn/patologi

kommenterte epiofysiolyse, men 1 student identifiserte imidlertid riktig lokalisasjon av patologien og de 4 andre studentene mente det var bekken-fraktur.

Undersøkelsene 17 og 31 ble kun identifisert av 1 student for hver undersøkelse. 4 radiografer identifiserte frakturen på undersøkelse 17 og 5 på undersøkelse 31. På undersøkelse 28 med fraktur i acetabelum og gjennom os ilium identifiserte alle radiografiene patologi, men kun 1 av dem fikk 2 poeng. Resterende fikk 1 eller 1,5 poeng grunnet mangelfulle kommentarer. De 3 studentene som krysset av for patologi fikk også 1,5 poeng av samme grunn. Alle radiografene tolket undersøkelse 42 korrekt, men kun 1 student.

Studentene fikk imidlertid bedre resultat på undersøkelse 29, med en samlet poengsum på 11, sammenlignet med radiografene på 6,5 poeng.

Sensitivitet, spesifisitet, nøyaktighet og predikative verdier

Tabell 6 viser en gjennomsnittlig og individuell forskjell mellom studentene og radiografene. Unntaket er S4 med høyest sensitivitet (95%) og NPV (93%) av alle deltakerne og tilnærmet eller lik nøyaktighet som flere av radiografene.

Høyest sensitivitet for radiografene var 86% og for studentene 95%. Lavest sensitivitet på 52% forekom hos 2 av studentene. Lavest sensitivitet for radiografene var 62%. 2 radiografer hadde høyest spesifisitet på 95%. Studentene hadde lavere spesifisitet enn radiografene, med 79% som høyeste, og 58% for laveste.

Radiografene fikk langt høyere verdier på de predikative verdiene sammenlignet med studentene. Ingen av radiografene fikk lavere PPV enn 87%, og den høyeste PPV var 94%. Den laveste PPV for studentene var 65% og høyest PPV var 80%. Den høyeste NPV for studentene var 93%, mens de resterende verdiene var mellom 57-69%. For radiografene var den høyeste NPV 85%, og laveste verdien på 67%. S4 er den eneste studenten som har lik eller tilnærmet lik nøyaktighet som radiografene, på 85%. Nøyaktigheten for radiografene varierer mellom 75-88%. Studentene derimot har lavere nøyaktighet med resultater på 60-85%.

Tabell 6: Sensitivitet, spesifisitet, PPV, NPV og nøyaktighet for hver deltaker (både studentene og radiografene)

Deltaker nr.	1	2	3	4	5	6	Gjennomsnitt
Sn Stud	62%	76%	57%	95%	52%	52%	66%
Sp Stud	79%	58%	74%	74%	79%	68%	72%
PPV Stud	76%	67%	71%	80%	73%	65%	72%
NPV Stud	65%	69%	61%	93%	60%	57%	67%
Nøy Stud	70%	68%	65%	85%	65%	60%	69%
Sn Rad	86%	71%	76%	76%	57%	62%	71%
Sp Rad	89%	89%	89%	95%	95%	89%	91%
PPV Rad	90%	88%	89%	94%	92%	87%	90%
NPV Rad	85%	74%	77%	78%	67%	68%	75%
Nøy Rad	88%	80%	83%	85%	75%	75%	81%

Summering og sammenligning av grunnverdier og statistikk

Tabell 7 og 8 viser at radiografene har bedre resultater på alle områdene. Både radiografene og studentene har flest feil tilknyttet feiltolkning av normale undersøkelser (FN). En større andel studenter over-diagnostiserer (FP) sammenlignet med radiografene.

Gjennomsnittlig sensitivitet og spesifisitet for studentene er henholdsvis 66% og 72% sammenlignet med radiografene på 71% og 91% (tabell 6 og 7). Det er større gjennomsnittlig differanse i spesifisiteten mellom gruppene enn for sensitiviteten. Det er også en større gjennomsnittlig differanse mellom gruppene for PPV med 72% for studentene og 90% for radiografene, sammenlignet med NPV med 67% for studentene og 75% for radiografene. Radiografene har høyere nøyaktighet enn studentene, med 81% versus 69%.

Tabell 7: Grunnverdier pluss sensitivitet, spesifisitet og nøyaktighet som gjennomsnittlige verdier for begge gruppene. Samt gjennomsnittlige positive og negative predikative verdier.

	TN	TP	FN	FP	% Sens	% Spes	% Nøy	PPV	NPV
Studenter	82	83	43	32	66%	72%	69%	72%	67%
Radiografer	104	90	36	10	71%	91%	81%	90%	75%

Tabell 8: 2x2 tabell som viser prestasjonene for hhv studentene og radiografene

Student poengsum (n = 6)			Radiograf poengsum (n=6)				
	T	n		T	n		
T	83 (TP) 66%	43 (FN) 34%	83/126 (sens) 66%	T	90 (TP) 71%	36 (FN) 29%	90/126 (sens) 71%
n	32 (FP) 28%	82 (TN) 72%	82/114 (spes) 72%	n	10 (FP) 9%	104 (TN) 91%	104/114 (spes) 91%
	115	125	165/240 (nøy) 69%		100	140	194/240 (nøy) 81%

5. Diskusjon

I dette kapitlet vil radiografers og studenters kompetansegrunnlag og beskrivende radiografi diskuteres vha. problemstillingen ”I hvor stor grad besitter radiografer og radiografstudenter ferdigheter til å differensiere normale røntgenbilder fra røntgenbilder med patologi”.

5.1 I hvilken grad klarer radiografene og studentene å avdekke når røntgenbildet viser avvik?

Funnene i studien min viser at radiografene er noe bedre på å avdekke når en undersøkelse er normal, enn når den har avvik. Radiografene er noe bedre enn studentene til å både avdekke avvik på undersøkelsene, samt i stor grad bedre til å identifisere normale undersøkelser. Studentene er bedre til å avdekke avvik sammenlignet med normale undersøkelser. Gjennom radiografutdanningen er fokuset normal anatomi for å senere kunne gå videre for å gjenkjenne et utvalg patologiske prosesser (HVL A, u.å). Brealey et al. (2006) uttrykker at radiografer har begrenset kunnskap om patologi og ikke nok trening til å utforme en korrekt beskrivelse (s.612). Det er således ikke overraskende at radiografene identifiserer normale undersøkelser bedre. Årsaken til at studentene har et høyere antall TP enn TN er fordi det begrensede utvalget gjør at en student gir veldig sterke utslag, med 20/21 identifiserte patologi-undersøkelser. Resultatene må derfor tolkes med forsiktighet. Det er overraskende at den ene studenten presterer så mye bedre enn medstudentene og bedre enn flere radiografer. Det foreligger flere mulige tolkninger til disse resultatene. Selv om studenten har 20/21 TP, finnes det mangelfulle og/eller ukorrekte kommentarer til undersøkelsene. Alle radiografene og studentene har mangelfulle eller ukorrekte kommentarer til patologi-undersøkelsene. Likevel klarer radiografene bedre å identifisere og tilføye beskrivelser. Howard(2013) viser i sin studie til Hardy og Culpan som uttrykker skepsis til radiografers evner til å tilføye skriftlige kommentarer til røntgenbildene (s.138). Skepsisen fra Hardy og Culpan kommer av den signifikant lavere poengscoren på kommentarer, sammenlignet med red-dot markeringer (Howard, 2013, s.138). Det er en tendens til at radiografene er bedre enn studentene til å identifisere avvik på undersøkelsene, som red-dot-markeringer. Samtidig er det en tendens til at både radiografene og studentene er lite presise i tilføyde beskrivelser av patologien, som en slags PCE (Brealey et al., 2006, s.612).

Sammenlignet med radiografene i studien til Coleman & Piper (2009, s.200) har radiografene i min studie bedre sensitivitet, spesifisitet og nøyaktighet, mens studentene har nesten lik sensitivitet (1% dårligere) samt dårligere spesifisitet og nøyaktighet. Dette stemmer godt overens med forskningshypotesen. Flere studier viser til høy sensitivitet, spesifisitet og nøyaktighet for selektivt trente radiografer (Piper et al., 2005, s.33; Buskov et al., 2013, s.57-58; Brealey et al., 2005, s.237; Brealey et al., 2006, s.612; McConnell et al., 2013, s.53). Forskjellen mellom spesifisiteten for radiografene i min studie og radiografene i Buskov et al. (2013, s.57) sin studie er 6%, og fra Brealey et al. (2005, s.237) er det 8,8%, og lavere for studentene. Det er langt større forskjeller i sensitiviteten. Radiografene i min studie har 8% svakere nøyaktighet enn radiografene i studien til McConnell et al.(2013, s.52). Forskjellen fra radiografene både i min studie og de nevnte studiene sammenlignet med studentene er relativt stor. Det er tendenser hos radiografene som tyder på at det å identifisere normale undersøkelser sammenlignet med enkelte studier ikke er veldig mye lavere enn selektivt trente radiografer. Det tyder på at radiografene bedre avdekker avvik enn studentene, men sammenlignet med selektivt trente radiografer mangler radiografene og studentene i min studie kompetanse til avdekke alle avvik. Studien til William et al. (2018) viser at opplæring/trening i bildetolkning signifikant forbedrer spesifisiteten og nøyaktigheten, men krever kontinuerlig trening for å opprettholde evnene (s.4-5). Som radiograf på en radiologisk avdeling er det bedre tilrettelagt for å trene på å identifisere avvik enn for studentene som også kan være en grunn til at studentene har flere feil enn radiografene.

Så langt jeg kjenner til brukes verken red-dot eller PCE ordninger i Norge i dag. Av den grunn har verken radiografene eller studentene spesifikke ordninger til å øve seg på å identifisere og/eller beskrive røntgenbilder. Det er grunn til å tro at også norske radiografer ville profittert på bedre tilrettelegging. Vigland (2010) poengterer at forslaget om innføring av red-dot også kunne vært til hjelp for radiologene (s.77). I tillegg kan nye arbeidsoppgaver øke trivsel og profesjonsnivå (Brealey et al., 2006, s.604). Brealey et al.(2006) dokumenterer at radiografer har høy nøyaktighet ved bruk av red-dot (s.612). Tendensen til mangelfulle beskrivelser kan tale for implementering av en ordning lik red-dot og/eller PCE med den hensikt å forbedre radiografene og studentene sin kompetanse og erfaring i å identifisere avvik. SCoR(2013) sier at en PCE ordning vil forbedre radiografenes bidrag til en effektiv pasientbehandling (s.4).

5.2 Er det typiske feil som går igjen hos radiografene og studentene?

Mine funn viser at alle deltakerne identifiserte ett enkelt avvik på de undersøkelsene med enten 2 eller flere avvik. Det er en typisk feil kalt søketilfredshetsbias. Søket etter abnormaliteter avsluttes når et avvik er identifisert (Lee et al., 2013, s.613; Croskerry, 2003, s.778). Det kan tyde på at verken studentene eller radiografene systemiserer søket etter avvik som kreves for å gjøre en fullstendig bildetolkning, på samme måte som en beskrivende radiograf eller radiolog. Da søketilfredshetsbias foreligger hos begge gruppene har sannsynligvis erfaringen innen bildediagnostikken lite å si. Dette tyder på et behov for å øke kompetansen innen bildediagnostikk.

På enkelte undersøkelser kan det virke som om flere deltakere har søkt etter bekreftende bevis i stedet for motstridende bevis; bekreftende bias (Lee et al., 2013, s.612; Croskerry, 2003, s.777). Resultatene avdekker en tendens til at henvisninger med klare spørsmål om for eksempel fraktur kan ha påvirket deltakerne til å søke etter det som blir nevnt i henvisningen. Dette kan også knyttes til tilgjengelighetsbias mtp. at diagnosen som nevnes i henvisningen vurderes som mer sannsynlig (Lee et al., 2013, s.612; Croskerry, 2003, s.777). Ut i fra resultatene har studentene latt seg påvirke av dette i noe større grad enn radiografene. Med lite erfaring, særlig hos studentene, er det en sjanse for at deltakerne kan ha gjettet seg frem til beskrivelsen og ikke sett hele bildet og heller støttet seg på den kliniske informasjonen fra henvisningen. Det kan tenkes at radiografene og studentene kan ha et litt for snevert blikk. I stedet for å se hele bildet og gå systematisk til verks blir fokuset liggende på den kliniske informasjonen.

Funnene mine viser at mesteparten av feilene som ble gjort av både studentene og radiografene var FN-diagnoser. Dette stemmer overens med at de vanligste radiologiske feilene knyttes til oversette diagnoser (Pinto et al., 2011, s.374; Lee et al.,2013, s.611). Studien til Piper & Paterson (2009) viser derimot at de fleste deltakerne hadde flest feil FP-diagnoser (s.45). Studentene hadde flest feil tilknyttet FN, men også mange feil tilknyttet FP-diagnoser. Radiografene hadde betraktelig færre antall FP-diagnoser. Selv om studenter skal gjenkjenne normal anatomi og radiografer skal klare å skille normale og abnormale bilder, er bildetolkning en utfordrende jobb som krever videreutdanning for å sikre kvalitet (HVL A, u.å; HCPC, 2013, s.13; SCoR, 2010, s.7). Flere studier viser til forbedrede ferdigheter og færre feil etter spesifikke bildetolknings-kurs (Piper & Paterson, 2009, s.46 ; Stevens &

Thompson, 2018, s.49-51; Williams et al., 2018, s.4-5). Med mer erfaring og tilgjengelige ressurser (som beskrivelser og tidligere bilder) tyder det på at man bedre lærer å gjenkjenne ulike typer patologi og derav klarer å redusere antall feil. For å ytterligere redusere feil kan bildetolkningskurs forbedre ferdighetene i stor grad.

Ifølge Lee et al. (2013) er fatigue en hyppig årsak til diagnostiske feil (s.613). Ved slutten av avkrysnings skjemaene ble det gjort mange feil, særlig hos studentene. Ifølge Lee et al.(2013) er det en signifikant reduksjon av diagnostisk nøyaktighet etter en arbeidsdag (s.613). Det at studentene fylte ut skjemaene på ulike tidspunkter ser ikke ut til å ha særlig betydning for resultatene. Det er mer sannsynlig at selve tolkningen førte til fatigue da mange feil kom mot slutten og de siste undersøkelsene. Radiografene var mer skjerpet og hadde ikke like mange feil mot slutten. Det er vanskelig å si hva dette kommer av. Det er mulig at radiografene grunnet bredere erfaring med lange arbeidsdager opplevde fatigue i mindre grad, men det er en høyst usikker konklusjon.

Studier viser også at radiografer har ferdigheter innen bildetolkning (Piper et al., 2005, s.34; Coleman & Piper, 2009, s.196-202 ; Brealey et al, 2006, s.612). Likevel går radiologiske feil igjen hos de fleste som tolker bilder (Pinto et al., 2011, s.372; Lee et al., 2013, s.611; Pinto et al., 2012, s.275). Selv om studentene og radiografene uten tvil gjør feil knyttet til flere biaser og fatigue, har de ikke fått innføring i vanlige radiologiske feil i forkant av studien. Det er av feil man lærer og derfor de undersøkes (Pinto et al., 2011, s.374). Både studentene og radiografene demonstrer kompetanse innen bildetolkning, med langt høyere antall riktige diagnostiseringer enn feil. Radiografene med en noe høyere kompetanse enn studentene, som forventet fra forskningshypotesen.

5.3 Er det forskjeller mellom radiografer og studenter?

Funnene viser at radiografene generelt har bedre resultater enn studentene. Det er forventninger tilknyttet radiografene og deres kunnskap (Stevens & Thompson, 2018, s.47). Det vil alltid være noen som ikke holder like høyt nivå som de andre (McConnell, 2013, s.53). Det kan være flere grunner til at det er tydelige forskjeller mellom den ene studenten og de fem andre. Skjevhet i utvalget kan være av betydning. Studiens begrensede omfang og ressurser kan ha påvirket resultatene. Selv om den ene studenten viser til bedre

bildetolkningsferdigheter enn flere av radiografene er det en statistisk signifikant forskjell mellom radiografene og studentene i oppgaven ($p < 0,05$). Radiografene har mer stabile resultater sammenlignet med studentene både enkeltvis og gjennomsnittlig noe som tyder på høy grad av reliabilitet.

Mine funn for sensitivitet, spesifisitet og nøyaktighet viser at radiografene har bedre resultater sammenlignet med studentene, også for de predikative verdiene. Den største gjennomsnittlige forskjellen mellom radiografene og studentene er spesifisiteten og PPV. Radiografene overså i gjennomsnitt mindre patologi enn studentene. Den lavere PPV for studentene kan forklares fra Buksov et al.(2013) med at en viss grad av over-diagnostiseringer forventes for de som er nye i den beskrivende rollen (s.57). Selv om radiografene og studentene er nye i den beskrivende rollen, har studentene mindre erfaring enn radiografene og funnene mine stemmer overens med utsagnet til Buskov et al.(2013, s.57). Det tyder på at studenter i større grad over-diagnostiserer bilder grunnet lite erfaring med bildetolkning (Coleman & Piper, 2009, s.196-202; Piper & Paterson, 2009, s.45). Funnene viser en klar tendens til at radiografene presterer bedre enn studentene, på alle områder. Basert på forskningshypotesen er det som forventet. Det indikerer at trening og erfaring med røntgenbilder fører til økt kompetanse på feltet.

Flere studier viser til forbedringspotensial ved spesifikke opplæringsmoduler i å tolke røntgenbilder (Piper & Paterson, 2009, s.46; Stevens & Thompson, 2018, s.49-51; Williams et al., 2018, s.4-5). Dersom studentene og radiografene i forkant av studien hadde fått et kurs i bildetolkning er sannsynligheten for at det hadde vært forbedring av beskrivelsene stor. Basert på resultatene og feildiagnostiseringene er det grunn til å anta at studentene ville hatt størst utbytte av kursingen.

5.4 I hvor stor grad besitter radiografer og radiografstudenter ferdigheter til å differensiere normale røntgenbilder fra røntgenbilder med patologi?

Forskningshypotesen ”Radiografer har bedre evner til å differensiere røntgenbilder enn radiografstudenter” stemmer overens med funnene mine. Ut i fra at radiografene er bedre enn studentene til å identifisere avvik og har færre feil viser det en klar tendens til at radiografer har høyere kompetanse og ferdigheter enn studenter til å differensiere bildene. Sammenlignet

med leger og sykepleiere har radiografene signifikant bedre resultater, men studentene har dårligere resultater (Coleman & Piper, 2009, s.196-202; Piper & Paterson, 2009, s.45). Resultatene fra studie-deltakerne mine er ikke på samme nivå som beskrivende radiografer og/eller radiologer (Buskov et al., 2013, s.57-58; Brealey et al., 2005, s.237). Det vil være unaturlig å forvente at deltakerne i studien har like høy grad av kompetanse som de med spesifikk utdanning for bildetolkning (SCoR, 2010, s.7; Vigland, 2010, s.68).

Det å ta del i bildetolkning som radiograf i Norge er utfordrende grunnet motstand fra radiologer (Vigland, 2010, s.51; Lekve et al., 2013, s.27; Norsk radiologisk forening, 2016). Likevel er det 20 beskrivende radiografer i Norge (Hjemly, 2019). Ifølge Milner et al.(2016) har RCR og SCoR (Storbritannia) kommet frem til at det er viktig med radiografer i en beskrivende rolle(s.1). Det er fortsatt andre som er tvilende og uttrykker motstand mot å la andre profesjoner enn leger tolke bilder (RANZCR, 2018, s.6; Lekve et al, 2013, s.27; Vigland, 2010, s.51; Howard, 2013, s.140; Milner, 2016, s.5; Snaith, 2014, s.4). Ifølge Vigland(2010) er det forventet at evidensbasert kunnskap om radiografers evner til å utføre bildediagnostikk skal øke og gi hold til argumentasjon som vil være vanskelig å motstå for radiologene (s.97). Studier som denne om ferdigheter hos radiografer og radiografstudenter som belyser kompetansenivået i lys av beskrivende radiografer vil kunne anvendes som et springbrett for videre forskning og fremskaffe mer evidens for at radiografer og radiografstudenter besitter tilstrekkelig kompetanse.

For at grunnleggende ferdigheter innen bildetolkning skal kunne utvikles er det viktig at radiologene deler sin spesialkompetanse for å opprettholde høy nøyaktighet i diagnostiseringen. Både trivsel og profesjonsnivå kan forbedres ved tildeling av nye arbeidsoppgaver (Brealey et al., 2016, s.604). En av deltakerne i studien til Vigland (2010) sier ”Tror du en drittlei radiolog gjør en bedre jobb enn en dedikert radiograf på å tolke skjelettrøntgen og frakturer”(s.70). Dersom radiografer kan overta noen av de rutinepregede og mindre avanserte undersøkelsene vil det gi mer rom for b.la. forskning og de mer avanserte undersøkelsene til radiologene (Vigland, 2010, s.99). Som poengtert tidligere i flere studier tilfører selektivt trente radiografer like gode bildetolkninger som radiologer (Brealey et al., 2005, s.237-239; Brealey et al., 2006, s.612-613; Snaith et al., 2015, s.119; Buskov et al., 2013, s.57-58).

6. Konklusjon

Tendensene i studien tyder på at radiografer og radiografstudenter har ferdigheter innen bildetolkning som er essensielle for å tolke røntgenbilder på nivå oppimot de med videreutdanning for bildetolkning.

Radiografene og studentene er likevel ikke på samme nivå som beskrivende radiografer og radiologer. Det vil være unaturlig å kreve at personer uten videreutdanning har ferdigheter på lik linje med personer med fullført spesifikk videreutdanning. Likevel finner resultatene at det særlig for radiografene, men også for studentene foreligger et grunnlag for å kunne differensiere røntgenbildene. Bildetolkning behøver ikke å være forbeholdt radiologer. Det dokumenteres at for å bli god til å tolke bilder krever det trening og fra studien har studentene og radiografene muligheter for å utvikle ferdighetene gjennom videreutdanning dersom de er dedikerte og får støtte fra en radiologisk avdeling.

Det er behov for videre forskning for å få verifisert tendensene med et større utvalg. Det finnes bl.a. ikke noe særlig forskning om radiografstudenter sine ferdigheter.

Anbefalinger: For tilegning og videreutvikling av ferdigheter innen bildetolkning må radiografer og studenter ha muligheter til å trene og arbeide med det. Implementering av red-dot eller PCE vil kunne legge til rette for å utvikle ferdighetene. Det er nødvendig med støtte og tilrettelegging, først og fremst fra de radiologiske avdelingene, men også fra radiologene slik at de kan videreformidle kunnskap og lære opp radiografene. Ordningene kan også brukes på høgskolene. Støtte fra radiologer og avdelinger kan føre til at man i Norge også kan bruke beskrivende radiografer i større grad og bidra til å løse radiologmangelen på den måten.

7. Referanseliste

- Attia, J. (2003). Moving beyond sensitivity and specificity: using likelihood ratios to help interpret diagnostic tests. *Australian Prescriber*, 26, 111-113. DOI: 10.18773/austprescr.2003.082 [29.01.2019]
- Baratloo, A., Hosseini, M., Negida, A., & El Ashal, G. (2015). Part 1: simple definition and calculation of accuracy, sensitivity and specificity. *Emergency*, 3(2), 48-49. Hentet fra: <http://journals.sbmu.ac.ir/emergency/article/view/8154/6514> [29.01.2019]
- Bjørndal, A. & Hofoss, D. (2010) Statistikk for helse og sosialfagene (2. Utgave). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag.
- Brealey, S., Scally, A., Hahn, S., Thomas, N., Godfrey, C., & Coomarasamy, A. (2005). Accuracy of radiographer plain radiograph reporting in clinical practice: a meta-analysis. *Clinical radiology*, 60(2), 232-241. <https://doi.org/10.1016/j.crad.2004.07.012> [10.03.2019]
- Brealey, S., Scally, A., Hahn, S., Thomas, N., Godfrey, C., & Crane, S. (2006). Accuracy of radiographers red dot or triage of accident and emergency radiographs in clinical practice: a systematic review. *Clinical radiology*, 61(7), 604-615. <https://doi.org/10.1016/j.crad.2006.01.015> [27.11.2018]
- Bryman, A. (2016) Social Research Methods (5. Utgave). Oxford: Oxford University Press
- Buskov, L., Abild, A., Christensen, A., Holm, O., Hansen, C., & Christensen, H. (2013). Radiographers and trainee radiologists reporting accident radiographs: a comparative plain film-reading performance study. *Clinical radiology*, 68(1), 55-58. <https://doi.org/10.1016/j.crad.2012.06.104> [10.03.2019]
- Christensen, E. & Jørgensen, T. (2016). Statistik. I T. Jørgensen, E. Christensen & A. Linneberg (Red.), *Klinisk forskningsmetode: En grundbog* (4. Utgave) (s. 197-246) København: Munksgaard Danmark

Coleman, L., & Piper, K. (2009). Radiographic interpretation of the appendicular skeleton: A comparison between casualty officers, nurse practitioners and radiographers. *Radiography*, 15(3), 196-202.

<https://doi.org/10.1016/j.radi.2007.12.001> [10.03.2019]

Croskerry, P. (2003). The importance of cognitive errors in diagnosis and strategies to minimize them. (Doktorgradsavhandling, Canada). *Academic medicine*, 78(8), 775-780. Hentet fra:

https://www.researchgate.net/profile/Pat_Croskerry/publication/10616956_The_Importance_of_Cognitive_Errors_in_Diagnosis_and_Strategies_to_Minimize_Them/links/5c84f52c92851c6950688b72/The-Importance-of-Cognitive-Errors-in-Diagnosis-and-Strategies-to-Minimize-Them.pdf [24.03.2019]

Dalland, O. D. (2017) *Metode og Oppgaveskriving* (6. Utgave). Oslo: Gyldendal Norsk Forlag.

De nasjonale forskningsetiske komiteene, NEM (2010). Veiledning for forskningsetiske og vitenskapelig vurdering av kvalitative forskningsprosjekt innen medisin og helsefag.

Hentet fra: <https://www.etikkom.no/globalassets/documents/publikasjoner-som-pdf/kvalitative-forskningsprosjekt-i-medisin-og-helsefag-2010.pdf> [03.05.2019]

De nasjonale forskningsetiske komiteene, NESH (2016). Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi. Hentet fra:

https://www.etikkom.no/globalassets/documents/publikasjoner-som-pdf/60125_fek_retningslinjer_nesh_digital.pdf [03.03.2019]

Freeman, J. & Walters, S. (2010). Examining Relationships in Quantitative Data. I K. Gerrish & A. Lacey (Red.), *The research process in nursing* (6. Utgave) (s. 455-472) Chichester, West Sussex, U.K : Wiley-Blackwell.

Griffiths, P. & Rafferty, A. M. (2010). Outcome Measures. I K. Gerrish & A. Lacey (Red.), *The research process in nursing* (6. Utgave) (s. 408-420) Chichester, West Sussex, U.K : Wiley-Blackwell

Hagen, G., Brønn, R., Hol, P. K., Neple, B. L., Lauritzen, P. M., Brøgger, H. M., ... Rønsen, T. (2016). Beskrivende radiografer er ikke løsningen. *Tidsskriftet for den norske legeforening*. 136 (12-13), 1068-9. Doi: 10.4045/tidsskr.16.0451 [24.01.2019]

Health & care professions council (HCPC) (2013). Standards of proficiency – Radiographers. Hentet fra: <https://www.hcpc-uk.org/globalassets/resources/standards/standards-of-proficiency---radiographers.pdf> [11.04.2019]

H. Hjemly, personlig kommunikasjon, Mars, 28. 2019

Howard, M. L. (2013). An exploratory study of radiographer's perceptions of radiographer commenting on musculo-skeletal trauma images in rural community based hospitals. *Radiography*, 19(2), 137-141. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2012.12.002> [12.02.2019]

Høgskulen på Vestlandet A (u.å). Sluttvurdering av praksis – Konvensjonell røntgen. Hentet fra: <https://blogg.hvl.no/radiografipraksis/wp-content/uploads/sites/36/2017/05/Konvensjonell-rontgen.docx.pdf> [20.01.2019]

Høgskulen på Vestlandet B (u.å). Studieplan – Radiografi. Hentet fra: <https://www.hvl.no/studier/studieprogram/2019h/grr/studieplan/> [15.04.2019]

Høgskulen på Vestlandet C (u.å). BRP202 3. Kliniske praksis – radiologisk og stråleterapeutisk avdeling. Hentet fra: <https://www.hvl.no/studier/studieprogram/emne/brp202> [15.04.2019]

Jacobsen, D. I. (2015) *Hvordan gjennomføre undersøkelser?* (3. Utgave) Oslo: Cappelen Damm.

Jacobsen, K. H. (2012). *Introduction to Health Research Methods*. Sudbury, MA: Jones & Bartlett Learning.

- Jones, H. C., & Manning, D. (2008). A survey to assess audit mechanisms practised by skeletal reporting radiographers. *Radiography*, 14(3), 201-205.
<https://doi.org/10.1016/j.radi.2007.03.004> [08.02.2019]
- Jørgensen, T. & Linneberg, A. (2016). Epidemiologi. I T. Jørgensen, E. Christensen & A. Linneberg (Red.), *Klinisk forskningsmetode: En grundbog* (4. Utgave) (s. 29-64) København: Munksgaard Danmark
- Lalkhen, A. G., & McCluskey, A. (2008). Clinical tests: sensitivity and specificity. *Continuing Education in Anaesthesia Critical Care & Pain*, 8(6), 221-223.
doi:10.1093/bjaceaccp/mkn041 [29.01.2019]
- Lee, C. S., Nagy, P. G., Weaver, S. J., & Newman-Toker, D. E. (2013). Cognitive and system factors contributing to diagnostic errors in radiology. *American Journal of Roentgenology*, 201(3), 611-617. <https://doi.org/10.2214/AJR.12.10375> [20.03.2019]
- Lekve, K., Olsen, D. S. & Fevolden, A. M. /NIFU (2013). *Glidende overgang. Flaskehalsar og oppgavedeling i bildediagnostikk*. (Rapport 46/2013). Oslo: Norsk institutt for studier av innovasjon, forskning og utdanning.
- McConnell, J., Devaney, C., & Gordon, M. (2013). Queensland radiographer clinical descriptions of adult appendicular musculo-skeletal trauma following a condensed education programme. *Radiography*, 19(1), 48-55.
<https://doi.org/10.1016/j.radi.2012.09.002> [10.03.2019]
- Milner, R. C., Cuplan, G., & Snaith, B. (2016) Radiographer reporting in the UK: is the current scope of practice limiting plain-film reporting capacity? *The British journal of radiology*, 89 (1065) 1-6 <https://doi.org/10.1259/bjr.20160228> [10.03.2019]
- Norsk radiologisk forening (2016, 6. Februar). Beskrivende radiografer. Hentet fra:
<https://legeforeningen.no/Fagmed/Norsk-radiologisk-forening/Nyheter/Foreningsstoff/Beskrivende-radiografer/> [24.01.2019]

Periartikulær (u.å). I Norsk Elektronisk Legehåndbok (NEL). Hentet fra:

<https://legehandboka.no/ordliste/a-a/> [18.04.2019]

Pinto, A., Acampora, C., Pinto, F., Kourdioukova, E., Romano, L., & Verstraete, K. (2011).

Learning from diagnostic errors: a good way to improve education in radiology. *European journal of radiology*, 78(3), 372-376.

<https://doi.org/10.1016/j.ejrad.2010.12.028> [20.03.2019]

Pinto, A., Brunese, L., Pinto, F., Reali, R., Daniele, S., & Romano, L. (2012, August). The concept of error and malpractice in radiology. In *Seminars in Ultrasound, CT and MRI*(Vol. 33, No. 4, pp. 275-279). WB Saunders.

<https://doi.org/10.1053/j.sult.2012.01.009> [20.03.2019]

Piper, K. J., Paterson, A. (2009). Initial image interpretation of appendicular skeletal radiographs: a comparison between nurses and radiographers. *Radiography*. 15(1), 40-48. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2007.10.006> [19.03.2019]

Piper, K. J., Paterson, A. M., & Godfrey, R. C. (2005). Accuracy of radiographers' reports in the interpretation of radiographic examinations of the skeletal system: a review of 6796 cases. *Radiography*, 11(1), 27-34. <https://doi.org/10.1016/j.radi.2004.05.004> [17.12.2018]

Rees, A., Beecroft, C. & Booth, A. (2010). Critical Appraisal of the Evidence. I K. Gerrish & A. Lacey (Red.), *The research process in nursing* (6. Utgave) (s. 79-92) Chichester, West Sussex, U.K : Wiley-Blackwell

Rouse, M. (2018, August). PACS (picture archiving and communication system). Hentet fra:

< <https://searchhealthit.techtarget.com/definition/picture-archiving-and-communication-system-PACS>> [30.03.2019]

Snaith, B., Hardy, M. & Lewis, E.F. (2014) Reducing image interpretation errors – Do communication strategies undermine this? *Rdiography* 20(3), 230-234.

<https://doi.org/10.1016/j.radi.2014.03.006> [08.02.2019]

- Snaith, B., Hardy, M., & Lewis, E. F. (2015). Radiographer reporting in the UK: a longitudinal analysis. *Radiography*, 21(2), 119-123.
<https://doi.org/10.1016/j.radi.2014.10.001> [10.03.2019]
- Stephenson, P., Hannah, A., Jones, H., Edwards, R., Harrington, K., Baker, S. A., ... & Belfield, J. (2012). An evidence based protocol for peer review of radiographer musculoskeletal plain film reporting. *Radiography*, 18(3), 172-178.
<https://doi.org/10.1016/j.radi.2012.03.004> [13.02.2019]
- Stevens, B. J., & Thompson, J. D. (2018). The impact of focused training on abnormality detection and provision of accurate preliminary clinical evaluation in newly qualified radiographers. *Radiography*, 24(1), 47-51.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.radi.2017.08.007> [08.02.2019]
- Stevens, B. J., & White, N. (2018). Newly qualified radiographers' perceptions of their abnormality detection abilities and the associated training they received at undergraduate level. *Radiography*. 24 (3), 2019-223.
<https://doi.org/10.1016/j.radi.2018.01.004> [08.02.2019]
- The Royal Australian and New Zealand College of Radiologists (2018) Image Interpretation by Radiographers – Not the Right Solution. Position Statement. Hentet fra <https://www.ranzcr.com/college/document-library/image-interpretation-by-radiographers-not-the-right-solution-position-statement> [17.03.2019]
- The Society and College of Radiographers (2010). *Medical image interpretation by radiographers: definitive guidance*. Hentet fra: https://www.sor.org/system/files/document-library/public/sor_Definitive_Guidance_May_2010.pdf [13.02.2019]
- The Society and College of Radiographers (2013) *Preliminary Clinical Evaluation and Clinical Reporting Radiographers: Policy and Practice Guidance*. Hentet fra: <https://www.sor.org/print/book/export/html/9197> [08.02.2019]
- Thrane, C. (2018) Kvantitativ metode en praktisk tilnærming. Oslo: Cappelen Damm.

Topping, A. (2010). The Quantitative-Qualitative Continuum. I K. Gerrish & A. Lacey (Red.), *The research process in nursing* (6. Utgave) (s. 129-141) Chichester, West Sussex, U.K : Wiley-Blackwell

Tvete S. (2016, 19. Mars). Om beskrivende radiograf. Hentet fra:

<https://legeforeningen.no/Fagmed/Norsk-radiologisk-forening/Nyheter/Foreningsstoff/Om-beskrivende-radiograf/> [24.01.2019]

Vigland, E. (2010). *Profesjonsgrenser i medisinsk bildediagnostikk. Tid for en ny arbeidsdeling?* (Mastergradsavhandling, Universitetet i Oslo). Hentet fra:

<https://www.duo.uio.no/bitstream/handle/10852/30209/VigelandxE.xduoxpdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [05.02.2019]

Vigeland, E. & Hager, A. M. (2016). La radiografer beskrive røntgenbilder! *Tidsskriftet for den norske legeförening*. 136 (7) 600. Doi: 10.4045/tidsskr.16.0203 [24.01.2019]

Visible Body (u.å). Hips, Shoulders, Arms, and Legs: Bones of the Appendicular Skeleton. Hentet fra: <https://www.visiblebody.com/learn/skeleton/appendicular-skeleton> [20.01.2019]

Williams, I., Baird, M., Pearce, B., & Schneider, M. (2018). Improvement of radiographer commenting accuracy of the appendicular skeleton following a short course in plain radiography image interpretation: A pilot study. *Journal of medical radiation sciences*, 1-6. <https://doi.org/10.1002/jmrs.306> [08.02.2019]

8. Vedlegg

Vedlegg 1 – Informasjon og spørsmål til studenter

Hei (dere som fortsatt er i Norge, og først og fremst i praksis i Bergen)!

I forbindelse med min bacheloroppgave ønsker jeg å undersøke om radiografer og radiografstudenter har ferdigheter som gjør at de klarer å se forskjell på et røntgenbilde som er normalt og et med patologi. Her er det snakk om traumbilder av det appendikulære skjelettet. Med dette sagt ønsker jeg at 6 av dere studenter som deltakere i prosjektet. Du skal ha hatt en røntgen-praksis for å kunne delta. Du skal se på 40 røntgenbilder og får et avkrysnings skjema hvor du skal krysse av for om du mener bildet er ”normalt” eller ”patologi”. Dersom du mener det er patologi til stede, bes det om at du legger ved en kommentar på for eksempel hvor eller hva som er patologi. Som deltaker forblir du anonym, og svarene kan ikke kobles opp mot den enkelte. Jeg blir veldig takknemlig dersom 6 av dere vil delta!!

Bes om at de av dere som ønsker å delta sender meg en melding her på facebook!

På forhånd takk!

Vedlegg 2 – Samtykkeskjema

Vil du delta i forskningsprosjektet ”evne til å differensiere røntgenbilder med patologi fra normale bilder”, som en del av en bacheloroppgave?

Dette er et spørsmål til deg om å delta i et forskningsprosjekt hvor formålet er å vurdere om ferdig utdannede radiografer og radiografstudenter har ferdigheter som gjør at de klarer å se forskjell på et røntgenbilde (her: traumbilder) som er normalt og et som har patologi. I dette skrevet gir jeg deg informasjon om målene for prosjektet og hva deltakelse vil innebære for deg.

Formål

Formålet med prosjektet er å undersøke hvilke ferdigheter radiografer og radiografstudenter besitter med tanke på å vurdere om et røntgenbilde er normalt eller om det er patologi til stede.

Problemstilling ved nåværende tidspunkt er ”I hvor stor grad besitter radiografer og radiografstudenter ved HVL ferdigheter til å differensiere røntgenbilder med patologi og normale røntgenbilder?”.

Forskningsprosjektet er en bacheloroppgave, ved radiografutdanningen ved Høgskulen ved Vestlandet (HVL).

Hvem er ansvarlig for forskningsprosjektet?

Høgskulen på Vestlandet (HVL), campus Bergen er ansvarlig for prosjektet. Herunder institutt for helse og funksjon, bachelor i Radiografi. Veileder for oppgaven er Helge Arntzen, høgskulelektor.

Hvorfor får du spørsmål om å delta?

Det er 6 radiografer og 6 radiografstudenter som vil være deltakere til prosjektet.

Radiografstudentene skal være student ved kull R16 ved HVL. Utvelgelsesprosessen vil bli gjort tilfeldig. Studenter vil bli spurt om det er noen som kunne tenke seg å delta i prosjektet og dersom det er flere enn 6 vil det bli trukket lodd. Radiografer skal være ansatt i Helse Vest og ved det sykehuset røntgenbildene innhentes fra. Ved hjelp av en kontaktperson i Helse Vest vil radiografene bli spurt om det er noen som kunne tenke seg å delta. Er det flere enn 6, vil det også bli trukket lodd.

Hva innebærer det for deg å delta?

Hvis du velger å delta i prosjektet innebærer det at du fyller ut et avkryssingsskjema mens du får se et utvalg røntgenbilder (her: 40 traumbilder av det appendikulære skjelettet). Du skal krysse av for om du mener bildet er ”normalt” eller ”patologi”. Dersom du mener det er

patologi til stede, bes det om at du legger ved en kommentar på for eksempel hvor eller hva som er patologi.

Det vil bli gitt poeng for riktig svar. Vurderes bildet som normalt og det er riktig, er det 2 poeng. Vurderes bildet som patologi og det er riktig gis det 1 poeng. I tillegg er det 1 poeng dersom det er riktig kommentar. Poengene brukes bare for å summere opp og sammenligne studentene mot radiografene. Avkryssingsskjemaet vil være på papir. Svarene vil bli analysert og lagret elektronisk ved hjelp av excel og SSPS.

Sammen med hvert røntgenbilde vil også hele eller en del av henvisningen fremkomme.

Tiden på undersøkelsen vil variere ut i fra hvor lenge du ønsker å se på hvert bilde.

Det er frivillig å delta

Det er frivillig å delta i prosjektet. Alle opplysninger om deg vil være anonymisert. Hvis du velger å delta, kan du når som helst trekke samtykke tilbake uten å oppgi noen grunn.

Ditt personvern – hvordan vi oppbevarer og bruker dine opplysninger

Vi vil bare bruke opplysningene om deg til formålene vi har fortalt om i dette skrivet. Vi behandler opplysningene konfidensielt og i samsvar med personvernregelverket.

- De som vil ha tilgang til opplysninger om deltakerne er [redacted] (prosjektansvarlig, student) og kontaktperson i Helse Vest som er ansvarlig for bildene (for å sørge for at pasientene i studien forblir anonyme vil ikke navnet til den ansatte opplyses).
- Det vil ikke innhentes noe navn, og alle studenter og radiografer vil få en kode som ikke kan kobles opp mot navn eller annet. Slik sikres at ingen uvedkommende får tilgang til personopplysningene.

Hva skjer med opplysningene dine når vi avslutter forskningsprosjektet?

Prosjektet skal etter planen avsluttes 20.05.2019. Opplysningene vil være anonymisert, og vil ved prosjektslutt slettes. Fullført oppgave er det eneste som vil inneholde anonymiserte opplysninger.

Hvor kan jeg finne ut mer?

Hvis du har spørsmål til studien, eller ønsker å benytte deg av dine rettigheter, ta kontakt med:

- [redacted] *prosjektansvarlig og radiografstudent ved HVL, på epost:*
[redacted]
- *Helge Arntzen, veileder og lektor ved HVL, på epost: Helge.Arntzen@hvl.no eller telefon; 55 58 55 87.*

Med vennlig hilsen

██████████

(Helge Arntzen)

Samtykkeerklæring

Jeg har mottatt og forstått informasjon om prosjektet, og har fått anledning til å stille spørsmål. Jeg samtykker til:

- å delta i prosjektet, med avkryssningsskjema.
- at svarene mine blir analysert og brukt i en skriftlig oppgave

Jeg samtykker til at mine opplysninger behandles frem til prosjektet er avsluttet, ca. 20.05.2019

(Signert av prosjektdeltaker, dato)

Vedlegg 3 – Avkryssnings skjema

Normale røntgenfunn eller patologi?

Merk av for om du er du student eller radiograf.

Student	Radiograf
---------	-----------

Dersom du er radiograf, hvor lenge har du arbeidet på avdelingen?

Under 1 år	1-3 år	3-6 år	6-10 år	Over 10 år
------------	--------	--------	---------	------------

Merk av under om du mener bildet er normalt eller om det har patologi. Dersom du mener bildet viser patologi kan du med stikkord beskrive funnet/lokalisasjon.

1	Fall mot venstre albu. Smerter og problemer med ekstensjon og fleksjon. Fraktur?		
	Normal	Patologi	
	Dersom patologi, spesifiser kort:		

2	Var på 10. Klasse ball i går ble tråkket på. Smerter over vristen, spesielt over 4. Og 5. metatars. Fraktur?		
	Normal	Patologi	
	Dersom patologi, spesifiser kort:		

3	Klemskade 2. og 5. Finger. Hematom og smerte over fingrene. Skjelettskade?		
	Normal	Patologi	
	Dersom patologi, spesifiser kort:		

4	Flatt på glatta, hevelse og smerter over høyre håndledd. Fraktur?	
	Normal	Patologi
	Dersom patologi, spesifiser kort:	

5	Fall mot høyre hoft. Sterke smerter, klarer ikke å belaste. Ingen sikker forkortning eller rotasjonsfeilstilling. FCF?	
	Normal	Patologi
	Dersom patologi, spesifiser kort:	

6	Smerter i venstre tommel etter håndballkamp. Patologi?	
	Normal	Patologi
	Dersom patologi, spesifiser kort:	

7	Traume mot høyre lillefinger. Smerter og palpasjonsøm svarende til PIP-ledd. Skjelettskade?	
	Normal	Patologi
	Dersom patologi, spesifiser kort:	

8	Overtråkk i går. Sterke smerter og betydelig hematoma over venstre fotrygg. Fraktur?	
	Normal	Patologi
	Dersom patologi, spesifiser kort:	

9	Utadrottert, forkortet høyre underekstremitet. FCF?	
	Normal	Patologi
	Dersom patologi, spesifiser kort:	

10	Fall mot venstre skulder. Sterke smerter og klarer ikke heve armen. Skulderluksasjon?	
	Normal	Patologi
	Dersom patologi, spesifiser kort:	

11	Overtråkk for 1 uke siden, fremdeles sterke smerter over laterale malleol. Fraktur?	
	Normal	Patologi
	Dersom patologi, spesifiser kort:	

12	Våknet i dag med sterke smerter i relasjon til 3. tå. Usikker skademekanisme. Smerter ved palpasjon av 3. MTP-ledd. Patologi?	
	Normal	Patologi
	Dersom patologi, spesifiser kort:	

13	Overtråkk. Sterke smerter lateralt på foten. Fraktur?	
	Normal	Patologi
	Dersom patologi, spesifiser kort:	

14	Fall og tok seg for med venstre hånd. I etterkant smerter håndrot. Øm over snusdåsen. Fraktur?	
	Normal	Patologi
	Dersom patologi, spesifiser kort:	

16	Falt og tok seg for med hånden. Klinisk distal radius fraktur.	
	Normal	Patologi
	Dersom patologi, spesifiser kort:	

17	Fall på stuegulvet i går. I etterkant smerter i høyre kne. Klarer å belaste. Patologi?	
	Normal	Patologi
	Dersom patologi, spesifiser kort:	

18	Fall i trapp, sterke smerter i bekken. Spesielt over venstre crista iliaca. Fraktur?	
	Normal	Patologi
	Dersom patologi, spesifiser kort:	

19	Fall ute, legges inn for commotio regime. Sterke smerter høyre skulder/overarm/albu region. Fraktur?	
	Normal	Patologi
	Dersom patologi, spesifiser kort:	

20	Tok seg for med høyre hånd. Smerter i hånd/håndrot. Fraktur?	
	Normal	Patologi
	Dersom patologi, spesifiser kort:	

22	Fall når hun luftet hunden. Tok seg for med venstre håndledd og fikk umiddelbart sterke smerter. Klarer ikke å bevege. Fraktur?	
	Normal	Patologi
	Dersom patologi, spesifiser kort:	

23	Fikk fotball mot venstre hånd. Sterke smerter ved basis av tommel og i snusdåsen. Synlig skade?	
	Normal	Patologi
	Dersom patologi, spesifiser kort:	

24	Usikker skademekanisme. Smerter i albu/underarm. Vanskelig med rotasjon i håndledd. Fraktur?	
	Normal	Patologi
	Dersom patologi, spesifiser kort:	

25	Fall på tur i fjellet i går. Hørte kraftig smell fra kneet. Det samme gjorde turkamerat. Sterke smerter. Patologi?	
	Normal	Patologi
	Dersom patologi, spesifiser kort:	

26	Sterke smerter høyre hofte etter fall. Klarer delvis å belaste men kan ikke utelukke fraktur. FCF?	
	Normal	Patologi
	Dersom patologi, spesifiser kort:	

27	Sklidd i rutsjebane. Venstre fot ble sittende fast og hun har uttrykt smertene i etterkant. Palpasjonsøsm venstre lyske og lår. Fraktur?	
	Normal	Patologi
	Dersom patologi, spesifiser kort:	

28	Fall mot venstre hofte. Smerter og problemer med å belaste. FCF?	
	Normal	Patologi
	Dersom patologi, spesifiser kort:	

29	Vært på fest og falt ned trapp. Sterke smerter venstre hofte. Klinisk noe forkortet venstre underekstremitet og lett utadrotert venstre fot. FCF?	
	Normal	Patologi
	Dersom patologi, spesifiser kort:	

30	Overtråkk på joggetur. Sterke smerter over laterale malleol. Fraktur?	
	Normal	Patologi
	Dersom patologi, spesifiser kort:	

31	Falt hjemme på stuegulvet og slo hodet i en blomsterpotte. I etterkant smerter i venstre kne. Patologi?	
	Normal	Patologi
	Dersom patologi, spesifiser kort:	

32	Overtråkk under løpetur i skogen. Sterke smerter over laterale malleol. Fraktur?	
	Normal	Patologi
	Dersom patologi, spesifiser kort:	

33	Overtråkk. Fraktur?	
	Normal	Patologi
	Dersom patologi, spesifiser kort:	

34	Fall i trapp. Direkte støt mot venstre albu. Fraktur?	
	Normal	Patologi
	Dersom patologi, spesifiser kort:	

35	Taklet på fotballbanen. Sterke smerter venstre hofte i etterkant. Smerter ved belastning. Fraktur?	
	Normal	Patologi
	Dersom patologi, spesifiser kort:	

36	Fall mot høyre albu. Sterke smerter og redusert ekstensjon og fleksjon. Fraktur?	
	Normal	Patologi
	Dersom patologi, spesifiser kort:	

37	Usikker skademekanisme men stort press mot venstre kne. Store smerter og klinisk ustabilt kne. Ligamentskade? Skjelettskade?	
	Normal	Patologi
	Dersom patologi, spesifiser kort:	

38	Fall i gymtimen for venstre skulder. Sterke smerter og veldig redusert bevegelse. Luksasjon/fraktur?	
	Normal	Patologi
	Dersom patologi, spesifiser kort:	

39	Falt og tok seg for med høyre hånd. I etterkant noe økte smerter over distale radius og ulna. Klarer ikke å bruke hånden helt normalt. Fraktur?	
	Normal	Patologi
	Dersom patologi, spesifiser kort:	

40	Falt ned fra en klatrevegg på skolen. Sterke smerter ankel og noe hevelse over laterale malleol. Fraktur?	
	Normal	Patologi
	Dersom patologi, spesifiser kort:	

41	Falt og tok seg for med venstre hånd. Sterke smerter håndledd over radius og ulna. Fraktur?	
	Normal	Patologi
	Dersom patologi, spesifiser kort:	

42	Falt på isen og fikk i etterkant store smerter i foten. Usikkert hva som skjedde. Smerter over 1-5 metatars. Fraktur?	
	Normal	Patologi
	Dersom patologi, spesifiser kort:	

Vedlegg 4 – Mailutveksling med NSD

Tillatelser i forbindelse med bachelor-oppgave Innboks x



[Redacted name] >

søn. 11. nov. 2018, 13:40



til nsd ▾

Hei!

Jeg heter [Redacted] og går 3. året på radiografi i Bergen og skal nå snart i gang med bachelor-skrivingen.

I forbindelse med oppgaven min ønsker jeg å gjøre et forsøk hvor jeg samler inn en bildebank på f.eks. 50 røntgen-undersøkelser, både bilder med patologi til stede og uten. For så å la noen av mine med-studenter og i tillegg ferdig utdannede radiografer vurdere disse bildene for å se om de klarer å skille undersøkelsene med patologi til stede, fra de undersøkelsene uten patologi.

Videre lurer jeg så på hvilke tillatelser jeg trenger for å kunne gjennomføre forsøket? Hvordan kan jeg få tak i disse bildene? Høres det ut som noe som i det hele tatt ville latt seg gjøre?

- Jeg har enda ikke fått tildelt veileder, og vet selvfølgelig at han/hun må skrive under på at dette er aktuelt og at bildene skal brukes i denne sammenhengen. Men tenkte jeg skulle forberede meg litt med tanke på å finne ut hvilke tillatelser jeg trenger og hvordan jeg skaffer disse.

Håper dere kan hjelpe meg med dette. På forhånd, takk.
(Bare spør dersom noe av dette skulle være uklart!)

Mvh



[Redacted signature]



Eva Payne <Eva.Payne@nsd.no>

man. 12. nov. 2018, 17:13



til postmottak@nsd.no, meg ▾

Hei,

De to viktigste tingene å huske er at helseopplysninger (røntgenbilder) er underlagt taushetsplikt, og at det kun er prosjekter som skal behandle personopplysninger (opplysninger som kan knyttes direkte eller indirekte til enkeltpersoner) som skal meldes til NSD.

For å få tilgang til røntgenbilder til forskningsformål må taushetsplikten oppheves, enten av REK (ved å søke om dispensasjon fra taushetsplikt) eller av pasientene selv.

For å kunne behandle personopplysninger må du ha et behandlingsgrunnlag, f.eks. samtykke fra den personen det skal behandles opplysninger om.

For å kunne gjennomføre et slikt prosjektet, er det mest vanlig å opprette kontakt med et helseforetak og få godkjenning fra ledelsen.

Det er mulig å gjennomføre et slikt prosjekt uten å behandle personopplysninger. Et røntgenbilde er ikke nødvendigvis personidentifiserende i seg selv, men kan være personidentifiserende dersom det som vises i bildet kan si noe om identiteten til pasienten, f.eks. i spesielle tilfeller. Dersom helseforetaket kan utlevere røntgenbilder som er anonyme (dvs. røntgenbilder som ikke kan knyttes til enkeltpasienter), er det ikke nødvendig å melde prosjektet til NSD. For å kunne gjennomføre prosjektet anonymt, er det nødvendig at en ansatt ved helseforetaket (med riktig kompetanse og naturlig tilgang) velger ut røntgenbilder som er anonyme, og at disse bildene utleveres til deg uten noen kobling til pasientene. Før du kan få utlevert røntgenbildene må taushetsplikten oppheves, f.eks. ved å få dispensasjon fra taushetsplikt fra REK.

Fra et personvern-perspektiv, og dersom det skal behandles personopplysninger i prosjektet (f.eks. dersom det ikke er mulig å få utlevert anonyme røntgenbilder), er det beste alternativet å innhente samtykke fra pasienter. Helsepersonell ved helseforetaket kan levere ut informasjon om prosjektet til aktuelle pasienter på dine vegne. Pasienter som ønsker å delta kan ta kontakt med deg/returnere signert samtykkeskjema. Pasienter vil da kunne oppheve taushetsplikten, slik at du får tilgang til deres helseopplysninger, og samtykke til at deres helseopplysninger (personopplysninger) behandles i prosjektet. Dersom det innhentes samtykke fra pasienter, er det ikke nødvendig å søke til REK.

Ta gjerne kontakt dersom noe er uklart.

Med vennlig hilsen,

--

Eva J. B. Payne

Rådgiver | Adviser

Personverntjenester | Data Protection Services for Research

T: (+47) 55 58 27 97

Vedlegg 5 – Informasjonsmail til avdelingsradiograf

Informasjonsmail angående bachelorprosjekt med bruk av radiografer



ons. 30. jan., 19:40



Hei!

Etter å ha snakket med [redacted] fikk jeg mailen din og ønsker å informere deg om prosjektet mitt som [redacted] hjelper meg å utføre.

I forbindelse med min bacheloroppgave ønsker jeg å undersøke om radiografer og radiografstudenter har ferdigheter som gjør at de klarer å se forskjell på et røntgenbilde som er normalt og et med patologi. Her er det snakk om traumbilder av det appendikulære skjelettet. Med dette sagt ønsker jeg 6 radiografer som deltakere i prosjektet, man kan delta uansett ansiennitet – så lenge man har erfaring med røntgenbilder. Det er 40 røntgenbilder som skal ses på og man får et avkrysningskjema hvor man skal krysse av for om man mener bildet er "normalt" eller "patologi". Dersom man mener det er patologi til stede, bes det om at man legger ved en kommentar på for eksempel hvor eller hva som er patologi. Som deltaker forblir man anonym, og svarene kan ikke kobles opp mot den enkelte. Dette vil forgå mens man er på vakt. Jeg blir veldig takknemlig dersom 6 radiografer vil delta!

Legger ved samtykkeskjema, som forklarer enda litt mer.

[redacted] har også fått et slikt "informasjonsskriv" som kan formidles videre til de radiografene som er aktuelle deltakere. Slik jeg forstod i mailen til [redacted] vil videre kontakt ut til radiografene gå gjennom dere.

Spør gjerne dersom du har noen spørsmål!

Mvh

[redacted]

Vedlegg 6 – Forespørsel om bruk av studenter i bacheloroppgave

Forespørsel om bruk av studenter i bacheloroppgave

Bakgrunn og formål

Jeg er radiografstudent ved HVL, og i forbindelse med min bacheloroppgave skal jeg undersøke hvilke ferdigheter radiografer og radiografstudenter besitter med tanke på å vurdere om et røntgenbilde er normalt eller om det er patologi til stede. Bakgrunnen for oppgaven er jeg har et ønske om å utdanne meg til beskrivende radiograf på et senere tidspunkt. Man kan for eksempel se til Storbritannia (særlig England) ledende innen denne utdanningen og videre er det interessant å se på hvordan det hele startet med ”red-dot”-markeringer.

Hva deltakelse i studien innebærer

Ved å samtykke til deltakelse i studien vil de utvalgte studentene fylle ut et avkryssingsskjema. Studentene skal krysse av for om de mener bildet er ”normalt” eller ”patologi”. Dersom det er patologi til stede, bes det om en kommentar på hvor patologien er. Skjemaet fylles ut mens studentene ser på røntgenbildene. Til hvert røntgenbilde følger det med en henvisning. Det vil totalt være 40 røntgenbilder som skal vurderes. Det vil bli gitt poeng for riktig svar. Vurderes bildet som normalt og det er riktig, er det 2 poeng. Vurderes bildet som patologi og det er riktig gis det 1 poeng. I tillegg er det 1 poeng dersom det er riktig kommentar. Poengene brukes bare for å summere opp og sammenligne studentene mot radiografene. Avkryssingsskjemaet vil være på papir. Svarene vil bli analysert og lagret elektronisk ved hjelp av excel og SSPS. Studentene får utdelt et samtykkeskjema. Studentene samtykker ved å fylle ut samtykkeskjemaet.

Konfidensialitet

Avkryssingsskjemaene som blir utdelt vil ikke kunne bli koblet til den enkelte student. Studentene får en kode som skal skrives på skjemaet.

Frivillighet

Det er frivillig for studentene å delta i studien, og man kan når som helst trekke seg om man skulle ombestemme seg, uten å oppgi grunn. Alle opplysninger vil bli slettet dersom man trekker seg fra studien.

Jeg har tatt NSDs test for meldeplikt, og prosjektet mitt trenger i følge denne ikke å meldes.

██████████ radiografstudent

Høgskulen på Vestlandet

E-post: ██████████

Tlf: ██████████

Veileder Helge Arntzen, høgskulelektor

Høgskulen på Vestlandet

E-post: Helge.Arntzen@hvl.no

Tlf: 55585587

Vedlegg 7 – Excel ark for studenter

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Undersøkelse nr	Poenngsum S1	Poenngsum S2	Poenngsum S3	Poenngsum S4	Poenngsum S5	Poenngsum S6	SUM	Mullge poeng
2	1	1	1	1	1	1	1	6	1
3	2	1	1	0	0	1	1	4	1
4	3	0	2	0	2	0	0	4	2
5	4	1,5	1	1	1,5	1,5	1	7,5	2
6	5	1	1	0	1	0	0	3	1
7	6	0	1	0	1	0	0	2	2
8	7	0	1	1	1	0	1	4	1
9	8	1	1	1	1	1	1	6	1
10	9	2	2	2	2	2	2	12	2
11	10	1,5	1	2	2	2	2	10,5	2
12	11	1	0	1	1	1	1	5	1
13	12	1	0	0	1	1	1	4	1
14	13	0	1	1	0	1	0	3	1
15	14	1	1	1	1	1	0	5	1
16	15	0	2	1,5	2	2	0	7,5	2
17	17	2	0	0	1	0	0	3	2
18	18	1	1	1	0	1	1	5	1
19	19	1	0	1	1	1	1	5	1
20	20	0	1	0	1,5	0	0	2,5	2
21	22	2	2	2	2	1	2	11	2
22	23	1	0	1	1	1	0	4	1
23	24	2	1	0	2	0	2	7	2
24	25	1	0	1	1	0	0	3	2
25	26	0	1	0	0	0	0	1	2
26	27	0	1	1	0	1	1	4	1
27	28	0	0	0	1,5	1,5	1,5	4,5	2
28	29	2	1	2	2	2	2	11	2
29	30	2	0	0	2	0	0	4	2
30	31	0	0	1	1	1	2	5	2
31	32	1	0	1	1	1	1	5	1
32	33	1	1	1	1	1	0	5	1
33	34	1	1	1	1	1	1	6	1
34	35	1	1	1	1	1	2	7	2
35	36	1	0	1	1	1	1	5	1
36	37	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	9	2
37	38	1	0	0	1	0	0	2	1
38	39	2	2	1,5	2	0	0	7,5	2
39	40	1	2	0	2	0	1	6	2
40	41	0	2	1	2	2	0	7	2
41	42	0	0	0	0	0	1	1	1
42	Sum	36,5	34,5	31,5	47	32,5	32	214	61
43	Mullg poengsum	61	61	61	61	61	61	366	
...									

Vedlegg 8 – Excel ark for radiografer

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	Undersøkelse nr	Poengsum R1	Poengsum R2 (ov	Poengsum R3 (ov	Poengsum R4 (6	Poengsum R5	Poengsum R6	SUM	Mulige poeng
2	1	1	1	1	1	1	0	5	1
3	2	1	1	1	1	1	1	6	1
4	3	2	2	2	2	0	2	10	2
5	4	1,5	0	1,5	1,5	1,5	1,5	7,5	2
6	5	1	0	1	1	1	1	5	1
7	6	1	0	1	0	0	0	2	2
8	7	1	1	1	1	1	1	6	1
9	8	1	1	1	1	1	1	6	1
10	9	2	2	2	2	2	2	12	2
11	10	2	2	1,5	1,5	0	2	9	2
12	11	1	1	1	1	1	1	6	1
13	12	1	1	1	1	1	1	6	1
14	13	0	1	1	0	0	0	2	1
15	14	1	1	1	1	1	1	6	1
16	16	2	1	2	2	2	2	11	2
17	17	2	0	2	0	0	2	6	2
18	18	1	0	1	1	1	1	5	1
19	19	1	1	1	1	1	1	6	1
20	20	1	0	0	1,5	1	0	3,5	2
21	22	2	2	2	2	2	2	12	2
22	23	1	1	0	1	1	1	5	1
23	24	0	0	2	2	2	0	6	2
24	25	0	0	1,5	0	0	0	1,5	2
25	26	2	1,5	0	0	0	0	3,5	2
26	27	1	1	0	1	1	1	5	1
27	28	1	1,5	1,5	1,5	2	1,5	9	2
28	29	1	2	1	1,5	0	1	6,5	2
29	30	2	2	0	2	2	0	8	2
30	31	2	2	2	2	0	2	10	2
31	32	1	1	1	1	1	1	6	1
32	33	1	1	1	1	1	1	6	1
33	34	1	1	1	1	1	1	6	1
34	35	0	1	1	2	1	0	5	2
35	36	0	1	1	1	1	1	5	1
36	37	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	9	2
37	38	1	1	1	1	1	1	6	1
38	39	2	2	2	2	2	2	12	2
39	40	2	1,5	0	0	0	2	5,5	2
40	41	2	2	0	2	2	0	8	2
41	42	1	1	1	1	1	1	6	1
42	Sum	48	43	43,5	47	39	40,5	261	61
43	Mulig poengsum	61	61	61	61	61	61	366	61

Vedlegg 9 – Excel ark med statistikk utregninger for studenter og radiografer

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1		S1	S2	S3	S4	S5	S6	Totalt		Gjennomsnitt studenter							
2	TP	13	16	12	20	11	11	83		13,83333333							
3	TN	15	11	14	14	15	13	82		13,66666667							
4	FP	4	8	5	5	4	6	32		5,333333333							
5	FN	8	5	9	1	10	10	43		7,166666667							
6																	
7	Sensitivitet	62 %	76 %	57 %	95 %	52 %	52 %			66 %							
8	Spesifisitet	79 %	58 %	74 %	74 %	79 %	68 %			72 %							
9	PPV	76 %	67 %	71 %	80 %	73 %	65 %			72 %							
10	NPV	65 %	69 %	61 %	93 %	60 %	57 %			67 %							
11	Nøyaktighet	70 %	68 %	65 %	85 %	65 %	60 %			69 %							
12																	
13	Sensitivitet	0,61904762	0,76190476	0,57142857	0,95238095	0,52380952	0,52380952			0,658730159							Tall bare satt inn til eget bruk for å kunne se tallene uten prosentutregning.
14	Spesifisitet	0,78947368	0,57894737	0,73684211	0,73684211	0,78947368	0,68421053			0,719298246							
15	PPV	0,76470588	0,66666667	0,70588235	0,8	0,73333333	0,64705882			0,719607843							
16	NPV	0,65217391	0,6875	0,60869565	0,93333333	0,6	0,56521739			0,674486715							
17	Nøyaktighet	0,7	0,675	0,65	0,85	0,65	0,6			0,6875							
18																	
19																	
20		R1	R2	R3	R4	R5	R6	Totalt		Gjennomsnitt radiografer							
21	TP	18	15	16	16	12	13	90		15							
22	TN	17	17	17	18	18	17	104		17,33333333							
23	FP	2	2	2	1	1	2	10		1,666666667							
24	FN	3	6	5	5	9	8	36		6							
25																	
26	Sensitivitet	86 %	71 %	76 %	76 %	57 %	62 %			71 %							
27	Spesifisitet	89 %	89 %	89 %	95 %	95 %	89 %			91 %							
28	PPV	90 %	88 %	89 %	94 %	92 %	87 %			90 %							
29	NPV	85 %	74 %	77 %	78 %	67 %	68 %			75 %							
30	Nøyaktighet	88 %	80 %	83 %	85 %	75 %	75 %			81 %							
31																	
32	Sensitivitet	0,85714286	0,71428571	0,76190476	0,76190476	0,57142857	0,61904762			0,714285714							
33	Spesifisitet	0,89473684	0,89473684	0,89473684	0,94736842	0,94736842	0,89473684			0,912280702							Tall bare satt inn til eget bruk for å kunne se tallene uten prosentutregning.
34	PPV	0,9	0,88235294	0,88888889	0,94117647	0,92307692	0,86666667			0,900360315							
35	NPV	0,85	0,73913043	0,77272727	0,7826087	0,66666667	0,68			0,748522178							
36	Nøyaktighet	0,875	0,8	0,825	0,85	0,75	0,75			0,808333333							
37																	

Vedlegg 10 – Excel med utregning for å se forskjell ved enkeltsum for hvert bilde og totalsum for de to gruppene

	Studenter	Radiografer	Forskjell	
38				
39				
40	1	6	5	1
41	2	4	6	-2
42	3	4	10	-6
43	4	7,5	7,5	0
44	5	3	5	-2
45	6	2	2	-2
46	7	4	6	-2
47	8	6	6	0
48	9	12	12	0
49	10	10,5	9	1,5
50	11	5	6	-1
51	12	4	6	-2
52	13	3	2	1
53	14	5	6	-1
54	16	7,5	11	-3,5
55	17	3	6	-3
56	18	5	5	0
57	19	5	6	-1
58	20	2,5	3,5	-1
59	22	11	12	-1
60	23	4	5	-1
61	24	7	6	1
62	25	3	1,5	1,5
63	26	1	3,5	-2,5
64	27	4	5	-1
65	28	4,5	9	-4,5
66	29	11	6,5	4,5
67	30	4	8	-4
68	31	5	10	-5
69	32	5	6	-1
70	33	5	6	-1
71	34	6	6	0
72	35	7	5	2
73	36	5	5	0
74	37	9	9	0
75	38	2	6	-4
76	39	7,5	12	-4,5
77	40	6	5,5	0,5
78	41	7	8	-1
79	42	1	6	-5
80	Sum	214	251	-47
81	Max	366	366	
82				

Vedlegg 11 – Mail fra kontaktperson angående bruken og innhenting av røntgenbildene

 [Redacted] til meg ▾ man. 22. apr., 23:51 (for 10 døgn siden) ☆ ↶ ⋮

[Redacted]

Når det gjelder bildene som du fikk tilsendt til oppgaven så er de benyttet etter samme policy som ved bilder til undervisningsmaterieil. Det ble klarert muntlig med seksjonsleder at jeg kunne bidra til oppgaven så lenge jeg forhold meg til samme rutiner [Redacted]

Bildene skal anonymiseres
Det skal ikke identifiseres i tekst/tale med hvilke sykehus bildene er hentet fra [Redacted]
Og bildene skal ikke videreformidles til andre enn det som er avtalt (du kan ikke bruke bildene til noe annet enn det vi har avtalt)

[Redacted]

[Redacted]

[Redacted]

Bildene i oppgaven er forankret i en radiologisk avdeling (I Helse Vest for eksempel). Bildene er innhentet i henhold til avdelingens policy for bruk av røntgenbilder til undervisnings og forskningsøyemed. Bildene er anonymisert med tanke på avdeling og pasient. (Innhenting av bidene ble klarert mellom radiograf og seksjonsleder ved den aktuelle radiologiske avdeling. *Dersom det er nødvendig å ta det med*)

[Redacted]

[Redacted]