

# Foreløpig evaluering av bilde- teknisk kvalitet ved mobil røntgendiagnostikk

*Michael 2005; 2: 144–50.*

## **Sammendrag**

*Formålet med denne artikkelen er å belyse et pilotprosjekt med mobilt røntgenapparat ved sykehjem i Oslo, fra et radiologisk ståsted. 112 pasienter er undersøkt i perioden 1/9 – 31/12 2004. To granskere har vurdert de første røntgenundersøkelsene fra hhv 35 og ti pasienter. Bilder fra prosjektet ble sammenliknet med tilsvarende røntgenundersøkelser ved Oslo legevakt. Bildene ble vurdert ut i fra fem kvaliteter: total vurdering av undersøkelsen, nok prosjeksjoner ut i fra henvisningsgrunn, eksponering, strålegang og inspirasjonsgrad.*

*For gransker 1 var det ingen signifikant forskjell i kvalitet mellom prosjektbildene og bildene fra Oslo legevakt for noen av de fem kategorier (totalt 193 bilder). Gransker 2 (totalt 50 bilder) bedømte prosjektbildene til å være av signifikant ( $p=0,05$ ) lavere kvalitet enn kontrollbildene for fire kategorier (alle unntatt inspirasjonsgrad). Forskjellen antas å skyldes en læringseffekt i prosjektet, hvor radiografen etter de første 10–15 pasienter opparbeidet erfaring knyttet til det spesielle å ta bilder på et sykehjem.*

*Kvaliteten på bildene tatt ved prosjektet vurderes totalt sett som tilfredsstillende.*

## **Innledning**

Radiologisk bildediagnostikk for pasienter innlagt i landets sykehjem utføres sjeldnere enn gjennomsnittet for landets befolkning selv om denne pasientgruppen representerer et bredt og komplekst sykdomspanorama.

I perioden 1. september 2004 til 28. februar 2005 ble det i Oslo gjennomført et prøveprosjekt med mobil røntgenbildetakning. For å vurdere om den tekniske kvalitet av røntgenbildene var tilfredsstillende, ble det gjennomført en evaluering av bildene sammenliknet med kontroll-

bilder tatt under tradisjonelle forhold. Foreløpige resultater fra denne pågående undersøkelsen presenteres.

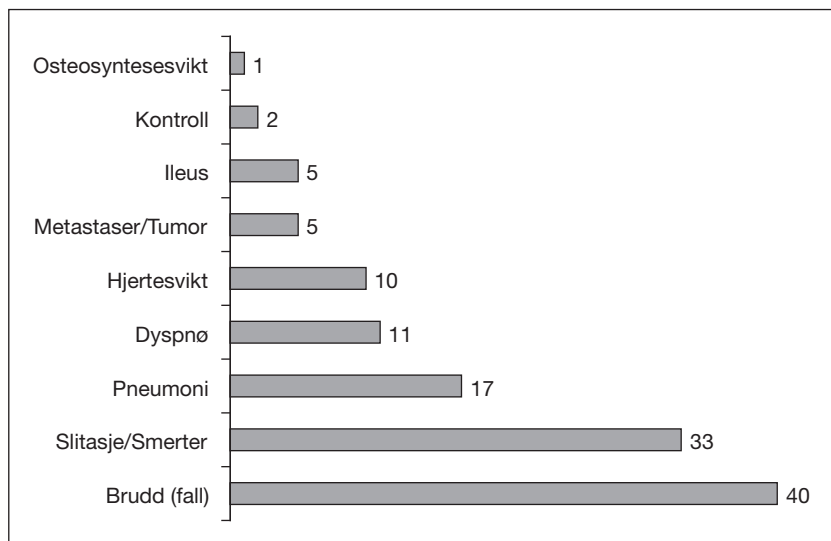
## Materiale og metode

Fram til 31. desember 2004 ble 112 pasienter ved 26 sykehjem innen Oslo kommune undersøkt ved hjelp av et mobilt røntgenapparat. Totalt representerer dette 167 røntgenundersøkelser, fordelt på ulike indikasjoner (fig 1).

Røntgenapparatet som ble benyttet, var et Dragon X-SPS-HF 4.0-02 med Radpro A 6544 generator (Sedecal, Spain) koblet til en Canon DR CXDI-50 G digital detektor (Canon, Japan/Holland), med totalvekt på 90 kg. Det ble transporteres til aktuelle sykehjem med en Renault Kangoo minivarebil, etter anmodning fra tilsynslege. En radiograf betjente apparatet og kjørte bilen. I undersøkelsessituasjonen benyttet han ved behov hjelp fra sykehjemspersonalet. Bildene ble lagret digitalt, og en CD-ROM med kopi av DICOM filen (bildefilen) ble levert til radiologisk divisjon, Ullevål universitetssykehus (UUS), sammen med original henvisning. Bildefilene ble deretter importert til USS' digitale røntgensystem (PACS), og henvisningen registrert i det digitale røntgen pasientsystem (RIS), før bildene ble gransket og svar sendt til henvisende lege/sykehjem. Ved åpenbare funn ble

*Figur 1*

*Henvisningsgrunner for 112 pasienter undersøkt fram til 31.12.04*



CD-ROM kopi også lagt igjen på sykehjemmet, for å følge pasienten til sektorsykehus ved innleggelse.

To radiologer med lang erfaring fra muskel- og skjelettradiologi har, uavhengig av hverandre, gjennomført deler av en vurdering av bildekvaliteten ved hjelp av en visuell analog skala (VAS) (10 cm skala). Null representerte uakseptabel dårlig kvalitet og ti optimal kvalitet. De to granskere vurderte følgende fem kategorier:

- total vurdering av undersøkelsen,
- nok projeksjoner ut i fra henvisningsgrunnen,
- eksponering,
- strålegang,
- inspirasjonsgrad.

Tilsvarende vurdering ble gjort av bilder fra Oslo legevakt, matchet med hensyn til pasientens alder, henvisningsårsak og undersøkt kroppsdeler. Bildene ble valgt slik at undersøkelsesdato var mest mulig lik prosjektets. Kjønn ble ikke vektlagt under utvelgelsen.

Gransker 1 har vurdert bildene fra de første 35 pasienter, med tilhørende kontrollbilder fra Oslo legevakt (193 bilder). Gransker 2 har tilsvarende vurdert bildene fra de første ti pasientene (50 bilder).

## Resultater

Fra de 167 undersøkelsene ble 13 radiologiske diagnosegrupper utdefinert (fig 2).

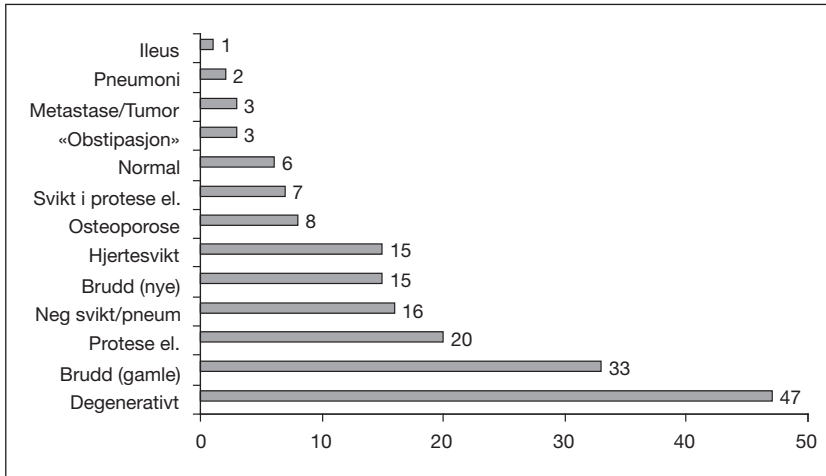
Figur 3 og 4 viser eksempel på bildekvalitet ved hhv røntgen thorax og håndledd sammenliknet med kontrollbilder (bilder fra prosjektet til venstre).

Figur 5 viser skåre for prosjekt- og kontrollbildene for de to granskere, med angivelse av 95% konfidensintervall for hver av de fem undersøkte kategorier. Gransker 1 angav signifikant forskjell ( $p=0,05$ ) for tre av de fem kategoriene med  $n=10$  pasienter (total vurdering, eksponering og strålegang). Gransker 2 fant tilsvarende signifikant forskjell ( $p=0,05$ ) på kvaliteten mellom prosjekt- og kontrollgruppen for fire kategorier (total vurdering, eksponering, strålegang og nok projeksjoner). For gransker 1 var det, med  $n=35$  pasienter ingen signifikant forskjell mellom de to grupper i noen av de fem kategoriene.

Det er ingen signifikant forskjell mellom de to granskere når en ser på resultatet for de ti første pasienter i prosjektet. For de ti første kontrollpasi-

Figur 2

Fra 167 undersøkelser på 112 pasienter ble 176 ulike røntgendignoser defnert. Disse fordeler seg i 13 grupper.



Figur 3

Rtg thorax front, bilde fra prosjekt til venstre.



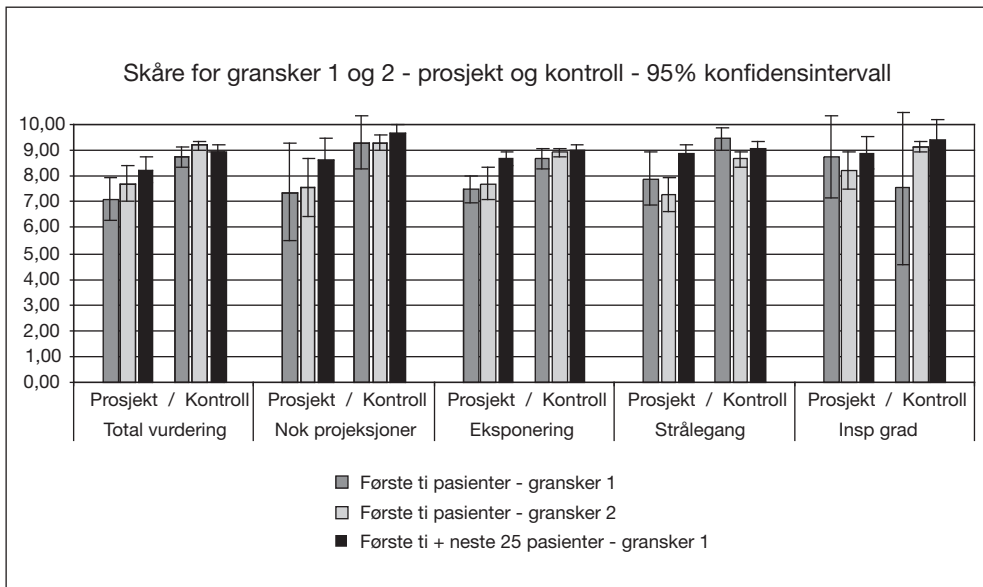
Figur 4

Rtg håndledd front og side, bilde fra prosjekt til venstre. Begge viser en distal radiusfraktur.



Figur 5

Kvalitetsvurderinger av prosjekt- og kontrollbilder fordelt på de fem vurderte kategorier.



enter sees kun en marginal forskjell mellom de to ved vurdering av strålegang.

## Diskusjon

Resultatene er ikke analysert for enkeltundersøkelser pga materialets begrensede størrelse. Det kunne vært ønskelig med flere granskede bilder, særlig for gransker 2. De presenterte data gir et øyeblikksbilde av en kontinuerlig evaluering, med allikevel viser denne foreløpige vurdering av kvaliteten av mobil røntgenundersøkelse i sykehjem lovende resultater. Ved undersøkelse av bilder fra hhv. 35 prosjekt- og kontrollpasienter fant gransker 1 ingen signifikant forskjell mellom kvaliteten av bildene i prosjekt- og kontrollgruppen for noen av de fem kategoriene som er undersøkt. Begge granskere fant forskjell med kun ti pasienter fra hver gruppe. Den sannsynlige årsak til ulike resultater mellom de to granskerne, når gransker 1 har undersøkt bildene fra flere pasienter enn gransker 2, antas å være at det i prosjektet er en læringsprosess, slik at bildekvaliteten blir bedre etter hvert som radiografen får trening. Bilder fra Oslo legevakt er valgt som kontroll, fordi denne institusjonen utfører over 100 000 røntgenundersøkelser av skjelett og lunger per år, med gjennomgående meget høy kvalitet.

Det er i vurderingen av bildene valgt fem kategorier. Totalvurdering av undersøkelsen er gjort på bakgrunn av problemstillingen ved undersøkelsen: Kan de foreliggende bilder med rimelig sikkerhet danne grunnlag for et radiologisk svar? Dette bygger dels på skjønn hos gransker og dels på gjeldene konvensjoner. Tilsvarende bygger kategorien «nok eksponeringer per undersøkelse» på definisjoner fra standardprosedyrer for den enkelte problemstilling, f.eks gir røntgen håndledd to eksponeringer (front/side), mens håndrot gir fire. Eksempel på slik standard finnes i prosedyrebøker som forefinnes ved landets radiologiske avdelinger (REF). Der hvor undersøkelsessituasjonen har vært vanskelig, har radiografen gjentatt eksponeringen med litt ulik strålegang, slik at best mulig bildemateriell skulle foreligge.

Bildenes rent tekniske kvalitet er vurdert i to hovedkategorier. I kategorien eksponering ble svertningsgrad av film, oppløsning og skarphet vurdert. Dette er sentrale elementer i et konvensjonelt røntgenbilde, og danner grunnlaget for vurdering av bildets diagnostiske kvalitet. Strålegang omhandler sentrering av røntgenstrålen og eventuell rotasjon av det undersøkte organ. Selv små posisjonsendringer eller ikke sentrert stråle, kan gi betydelige forvrengninger av et røntgenbilde, med påfølgende diagnostisk usikkerhet.

For røntgen thorax ble også inspirasjonsgrad vurdert, siden et bilde tatt under dårlig inspirium gir økt diagnostisk usikkerhet. Lungevevet vil da

ofte vises med tilsynelatende fortetninger. Alle lungebildene tatt under prosjektet er, pga apparatets oppbygning, tatt med anterio-posterior (AP) strålegang. Dette gir en lett forvrengning, særlig av hjertestørrelsen, men forholdet er tatt med i vurdering av bildekvaliteten.

At bilder tatt med mobilt røntgenapparat generelt skårer litt lavere enn kontrollbildene tillegges i hovedsak undersøkelsessituasjonen. Bildene er tatt på pasientens sykerom, hvor det ofte er vanskelig å få optimal posisjonering av pasient, røntgenrør og detektor. Utstyrets tekniske kvaliteter synes ikke å gi spesielle begrensninger, bildeoverføringskonseptet fungerer også greit. Som erstatning for overføring via CD-ROM, er etablert trådløs overføring via WLAN nett til Ullevål universitetssykehus' PACS-system. Dette vil gi mulighet for meget rask respons fra radiolog ved sykehuset. Når bildene er i PACS, er det og mulighet for rask sammenlikning mot tidligere undersøkelser, dersom dette finnes. Ved utbygging av en mobil røntgentjeneste samtidig med et helsenett vil en også ha tilgang til bilder tatt ved annen institusjon enn granskende radiologisk avdeling.

Kvaliteten på bildene tatt ved prosjektet vurderes som klart tilfredsstillende.

## Konklusjon

Tilbudet om mobil røntgenundersøkelse hvor utstyret bringes til den institusjon der pasienten befinner seg, synes å være medisinfaglig forsvarlig. Apparatet gir bilder med god nok kvalitet for diagnostikk. Sammen med rutiner for oppfølging av funn som krever innleggelse på sykehus, vil mobil røntgenundersøkelse sikkert finne sin plass i sykehjemsmedisinen og i andre situasjoner hvor det er hensiktsmessig at røntgenapparatet bringes til pasienten.

Johan Castberg Hellund  
*[jhellund@broadpark.no](mailto:jhellund@broadpark.no)*  
Rana Tariq  
Sølve Sesseng  
Radiologisk divisjon  
Ullevål universitetssykehus