



Bildoptimering



Monica Nyberg & Susanne Rosgren
Universitetssjukhuset i Linköping



Reducering av stråldosen för barn vid lung- och höftledsröntgenundersökningar

En experimentell studie

Monica Nyberg & Susanne Rosgren

Röntgen

Lungmedicin

Universitetssjukhuset i Linköping



Syfte

Att med vetenskapliga metoder undersöka om det gick att nå **diagnostisk bildkvalitet med lägre patientstråldoser** för röntgen av höftleder barn samt lungor barn



☀ **Berättigande**

☀ **Röntgensjuksköterskans roll**

☀ **Digitala system**

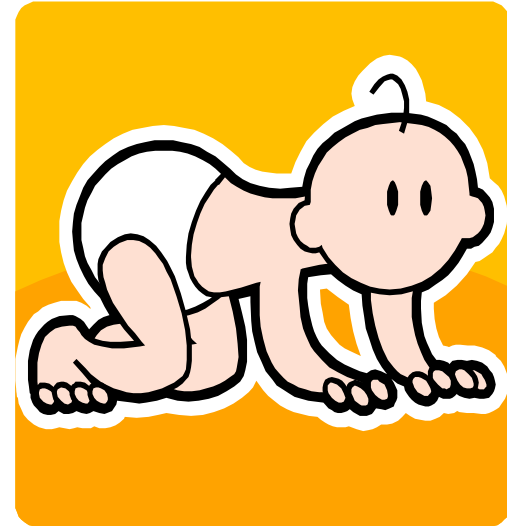
☀ **Diagnostisk bild**





Bildoptimering - Arbetsflöde

1. Berättigande
2. Identifiera
3. Dokumentera
4. Granska
5. Utprova
6. Genomföra
7. Analysera
8. Berätta





1. Berättigande

- Måste undersökningen göras?
- Måste den göras så ofta?
- Kan en annan metod vara aktuell?

“Var femte DT är inte berättigad”
(Mattias Sköld, Bq SSI #2 2007)



2. Identifiera

- Hur vanlig undersökningen är
- Hur doskrävande den är
- Hur stora problem man har med bildkvaliteten
- Hur vanlig den är för barn



3. Dokumentera

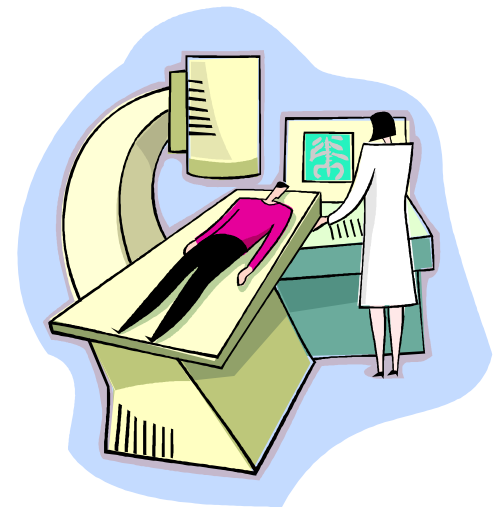


- Exponeringsparametrar (kV, mAs etc.)
- Teknikparametrar (filter, raster, FDA, speed)
- Bildbehandlingsparametrar
- Mät patientdosen för ca 10 patienter
- Identifiera 3-5 bildkriterier för en diagnostisk bild



Bildtagningsteknik på Siemens Aristos

- 50kV, ca 3.2mAs, FDA 105cm, 2.5mmAl+0.1mmCu, finfokus, inget raster
- 11 patienter (varav 10 flickor)
 - KAP = $0.72 \mu\text{Gym}^2$
 - Effektiv dos, E = $8 \mu\text{Sv}$
 - EXI = 118





Kliniska bildkriterier barnhöft



- Q1 Ytterkanten på bäckenskoveln
ledyta ska vara tydligt
avgränsbar

- Q2 Skelettkonturen i Y-fogen i
höftleden ska vara tydligt
avgränsbar

- Q3 Foramen oboratorium ska vara
välframställda så att det går
att avgöra om bilden är rak



Bildtagningsteknik på Siemens Aristos

- 141kV, mAs Aut., FDA 180cm,
2.9mmAl+0.2mmCu, finfokus, raster

5 patienter (varav 2 flickor)

- KAP, (frontal+sida) = 4,74 μGym^2
- Effektiv dos, (frontal+sida) E = 26,8 μSv
- EXI, (frontal+sida) = 606



Kliniska bildkriterier barnlunga



Q1 Perifera lungkärl

Q2 Perifera lungkärl bakom hjärtat

Q3 Luftstrupens delningsställe samt de två huvudbronkerna

Z1 Perifera lungkärl

Z2 Nedre delen av luftstrupen

Z3 Lunglobernas mellanrum



4. Granska

Vilka problem finns - vad kan ändras?

- Barnprotokoll saknades
- Dålig "feedback" med den digitala tekniken
- Ändra bildbehandlingen
- Olika bildkvalitet efter frågeställning?
- Kan man exponera lägre (kV/mAs) ?



5. Utprova

- Studera först effekten på människolika fantom
- Förvissa dig om att den nya tekniken antingen minskar dosen med samma bildkvalitet eller att bildkvaliteten förbättras med samma dos





Barnfantom Lungor





Barnfantom Höftleder





Utprova ny exponeringsteknik

Tabell 5. Exponeringsparametrar för barnfantom 1 år höftleder.

Projektion	Filter 0,1mmCu	Rörspänning (kV)	Rörladdning (mAs)	EXI	KAP värde μGym^2	Effektiv dos μSv
Frontal 1	ja	50	3,38	92	0,7	7,2
Frontal 2	nej	50	2,17	91	1,4	11,6
Frontal 3	nej	50	1,78	73	1,1	9,1
Frontal 4	ja	55	2,19	113	0,7	7,7
Frontal 5	ja	55	1,43	66	0,3	3,3
Frontal 6	ja	60	1,43	113	0,5	5,8
Frontal 7	ja	46	5,16	73	0,8	7,6



**Dosen till fantom
ca 20% lägre med
högre dos till bilden**



Granska fantombilder enl. VGA

• Visual Grading Analysis, VGA, på fantom

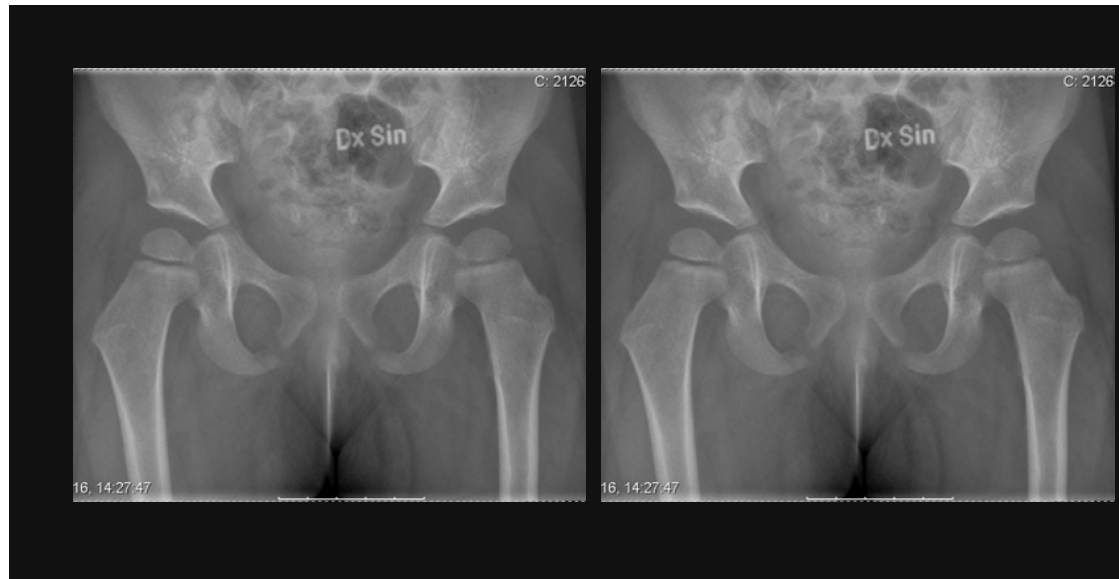
Två bilder visas på Dx

Den högra bilden är:

- *Mycket sämre -2*
- *Sämre -1*
- *Lika bra 0*
- *Bättre +1*
- *Mycket bättre +2*

avseende kriteriet

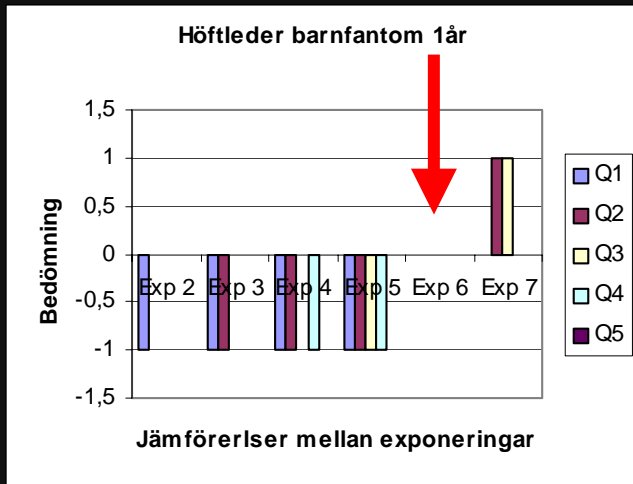
Q1, Q2 och Q3



Radiologen vet inte vilken bild som ändrats och vilken som är referensbild !



Granskning av fantom enl. VGA



**Bild 6 kvalitet
samma som
referensbilden
med 20% lägre
effektiv dos**

- Q1 Ytterkanten på bäckenskovelnns ledyta ska vara tydligt avgränsbar
- Q2 Skelettkonturen i Y-fogen i höftleden ska vara tydligt avgränsbar
- Q3 Foramen oboratorium ska vara välframställda så att det går att avgöra om bilden är rak
- Q4 Plupp
- Q5 Slang

Erfarna radiologer bedömde bilderna



Utprova ny exponeringsteknik

Tabell 5. Exponeringsparametrar för barnfantom 1 år höftleder.

Projektion	Filter 0,1mmCu	Rörspänning (kV)	Rörladdning (mAs)	EXI	KAP värde μGym^2	Effektiv dos μSv
Frontal 1	ja	50	3,38	92	0,7	7,2
Frontal 2	nej	50	2,17	91	1,4	11,6
Frontal 3	nej	50	1,78	73	1,1	9,1
Frontal 4	ja	55	2,19	113	0,7	7,7
Frontal 5	ja	55	1,43	66	0,3	3,3
Frontal 6	ja	60	1,43	113	0,5	5,8
Frontal 7	ja	46	5,16	73	0,8	7,6



**Dosen till fantom
ca 20% lägre med
högre dos till bilden**



Klartecken för att prova ny teknik

- Metodansvarig läkare gav tillstånd till att prova den nya tekniken på patienter
- Verksamhetschefer och sjukhusfysiker tillstyrkte att den nya metoden testades på patienter
- Godkännande från etisk kommitté enligt PUL



6. Genomföra

- Röntga 10 patienter/us med nya tekniken
- Dokumentera exponeringsdata och patientdoser
- Jämför bildernas kliniska kvalitet med den tidigare tekniken enligt VGC
- Utför ett statistiskt signifikanstest



'Nuvarande' teknik

- 11 patienter (10 flickor)
 - 50kV 3.2 mAs
 - BMI=17
 - KAP = 0.72 μGym^2
 - Dos E = 8.0 μSv
 - EXI = 118

'Ny' teknik

- 3 patienter (alla flickor)
 - 60 kV, 1,4 mAs
 - BMI=17
 - KAP = 0.50 μGym^2
 - Dos E = 5.8 μSv
 - EXI = 109

Egentligen alltför få patienter för att dra säkra slutsatser men vi tog alla som remitterades under 'studietiden'.



'Nuvarande' teknik

- 5 patienter (2 flickor)
 - 141kV mAs, Aut.
 - BMI= 17,1
 - KAP = 4,74 μGym^2
 - Dos E = 26,8 μSv
 - EXI = 606

'Ny' teknik

- 9 patienter (7 flickor)
 - 129 kV, mAs, Aut.
 - BMI= 19,5
 - KAP = 4,89 μGym^2
 - Dos E = 24,9 μSv
 - EXI = 552

Egentligen alltför få patienter för att dra säkra slutsatser men vi tog alla som remitterades under 'studietiden'.



Bildgranskning - VGC

- En VGC (Visual grading characteristics) studie granskas bilderna med olika förhållningssätt dvs. olika kritiskt

Kriteriet: "Skelettkonturen i Y-fogen i höftleden ska vara tydligt avgränsbar"

- A. Mycket bra bild
- B. Bra bild
- C. Acceptabel bild
- D. Dålig bild
- E. Icke bedömbär bild



Bildgranskning - VGC

•Radiologens bedömning av höftleder barn enligt VGC

Bedömning	Nuvarande teknik	Ny teknik
A	29	9
B	36	9
C	30	7
D	3	0
E	1	1
S:a	99	26

Nuvarande teknik	Bedömning	Ny teknik
0	0	0
29	A	9
65	A+B	18
95	A+B+C	25
98	A+B+C+D	25
99	A+B+C+D+E	26



Bildgranskning - VGC

•Radiologens bedömning av lungor barn enligt VGC

Bedömning	Nuvarande teknik	Ny teknik
A	43	41
B	9	53
C	8	14
D	0	0
E	0	0
S:a	60	108

Nuvarande teknik	Bedömning	Ny teknik
0	0	0
43	A	41
52	A+B	94
60	A+B+C	108
60	A+B+C+D	108
60	A+B+C+D+E	108



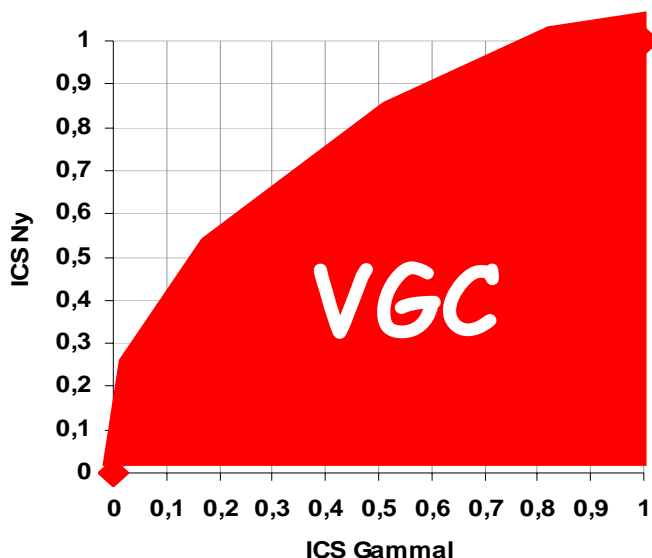
Analys av VGC data - exempel

'Ange hur säker du är på att kriteriet Q = Y-fogen är uppfyllt'

Y-fogen



	Gammal	Ny		Gammal	Ny
				0	0
A Säker på att Q är uppfyllt	5	20		0,05	0,20
B Ganska säker på att Q är uppfyllt	15	30		0,20	0,50
C Vet ej om Q är uppfyllt	30	30		0,50	0,80
D Ganska säker på att Q ej är uppfyllt	30	15		0,80	0,95
E Säker på att Q ej är uppfyllt	20	5		1,00	1,00
Totalt	100	100			



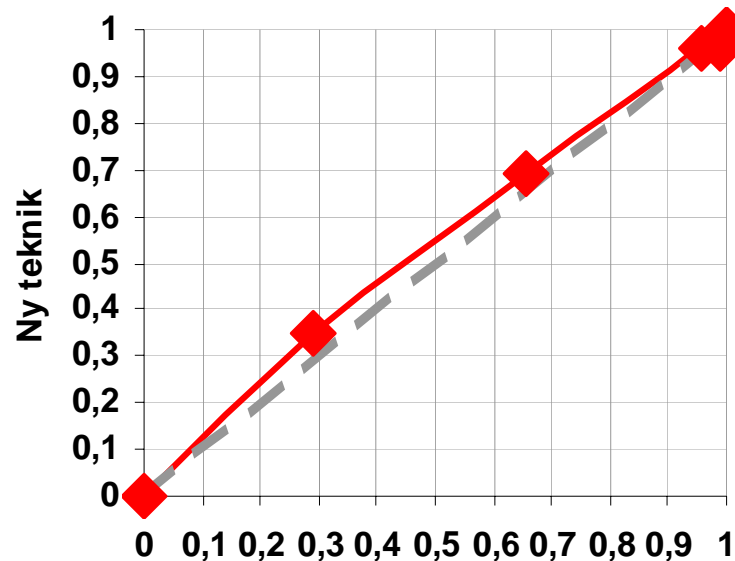
$$VGC = 0.72 \pm 0.037$$

Ny teknik är signifikant bättre än den gamla.

VGC=0.5 om lika bra



Bildoptimering



Nuvarande teknik

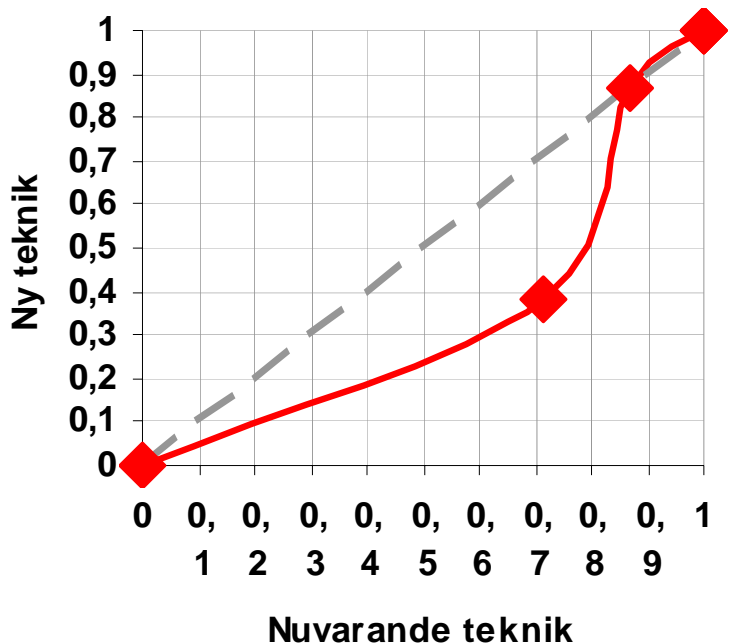
$VGC = 0,53 \pm 0,07$
dvs. samma kvalitet

- De 'nya' bilderna har samma kliniska kvalitet (röda linjen skiljer sig inte från den streckade grå)
- Men barnen får ca 28% lägre dos dvs. målet uppnått !



Resultat VGC Barnlungor

Bildoptimering



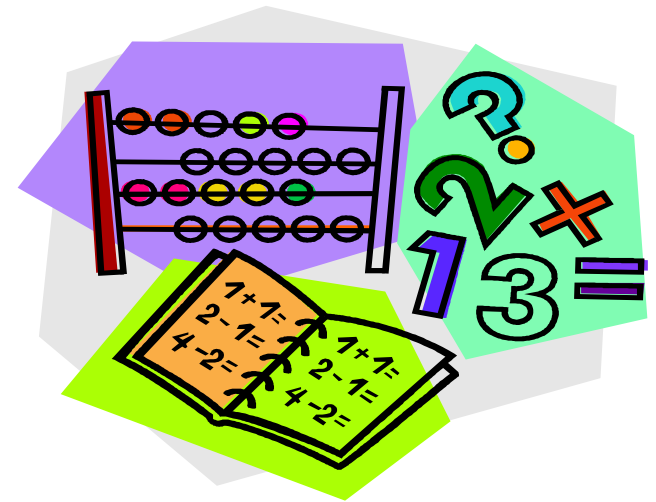
VGC = 0,26 ± 0,05
Signifikant skillnad

- De 'nya' bilderna har sämre klinisk kvalitet (röda linjen skiljer sig från den streckade grå) men är fortfarande diagnostiska!
- Barnen får ca 7% lägre dos dvs. målet är uppnått !



7. Analysera

Mann-Whitney U-test
(Statistica release 7,0)
användes för att se om
stråldosreduceringen
var signifikant



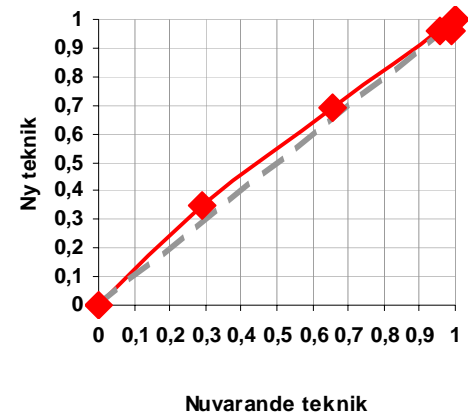


Resultat



Bilderna behöver inte vara perfekta men diagnostiska

Höftstudien visade ingen signifikant skillnad i bildkvalitet mellan de olika teknikerna.



Lungstudien visade en signifikant skillnad där den nya tekniken var sämre än den nuvarande. Studien visade dock att inga bilder med den nya tekniken var dåliga eller icke bedömbara.



Stråldoserna minskade för Barnhöfter med ca 28% och för Barnlungor med ca 7 % (signifikans saknas)



Slutsats

Bilderna med den nya tekniken blev bedömda av läkare som tillräckligt bra för diagnostik (inga kompletteringar)



Denna metod kan rekommenderas för bildoptimering i det kliniska arbetet



8. Berätta



Sammanfatta hela förloppet i en kort rapport och berätta för dina medarbetare vid utbildningsdagar eller andra möten

För in förändringarna i metodboken



Bildoptimering - Tips från oss

Om du vill prova själv!

1. Vilka behov finns?
2. Bestäm vilken us. du vill jobba med
3. Sök arbetstid och samtycke hos din chef
4. Be en sjukhusfysiker om hjälp





Bildoptimering





Frågor?

