



Visualisering av osynliga risker

– optimering av strålskydd för säkrare arbetsmiljö

Viktor Sandblom^{1,2}, Hans Rystedt³, Anja Almén¹, Magnus Båth^{1,2},
Åsa Mäkitalo³, Karin Zachrisson⁴, Kajsa Lindberg⁵, Charlotta Lundh¹

¹ Medicinsk fysik och teknik, Sahlgrenska Universitetssjukhuset

² Avdelningen för radiofysik, Göteborgs universitet

³ Institutionen för pedagogik, kommunikation och lärande, Göteborgs universitet

⁴ Enheten för Buk-/kärlradiologi, Sahlgrenska Universitetssjukhuset

⁵ Gothenburg Research Institute (GRI), Handelshögskolan vid Göteborgs universitet



LETStudio

– Interdisciplinärt samarbete om lärande vid Göteborgs universitet





Optimering av strålskydd

- Teknologiskt, pedagogiskt och organisatoriskt problem
- Ökad användning av röntgenvägleda behandlingsmetoder
- Ökad exponering för strålning
 - Fler personalgrupper
 - Begränsad kunskap om strålskydd
- Strålning osynlig – begränsad feedback

Visualisering av strålning i realtid

1. Kan visualisering av strålning påverka mängden strålning personalen utsätts för i en klinisk miljö?
2. Hur agerar personal i förhållande till de värden som visas under pågående procedurer?
3. Hur förstår och använder sig personal av information om sin strålningsexponering?
4. Hur kan kunskap från projektet implementeras i utbildning och organisering av nya verksamheter?





Studie 1:

Utvärdering av ett verktyg för visualisering av personalens strålningsexponering i realtid

Viktor Sandblom^{*,1,2}, Tu Mai², Anja Almén¹, Hans Rystedt³, Åke Cederblad¹, Magnus Båth^{1,2} and Charlotta Lundh¹

¹ Department of Medical Physics and Biomedical Engineering, Sahlgrenska University Hospital, SE-413 45 Gothenburg, Sweden

² Department of Radiation Physics, University of Gothenburg, SE-413 45 Gothenburg, Sweden

³ Department of Education, Communication and Learning, University of Gothenburg, SE-405 30 Gothenburg, Sweden



Inledning

Bakgrund

- Potentiellt höga stråldoser inom interventionsradiologi och -kardiologi
 - Flera studier visar på ökad risk för att utveckla katarakt
- Ny rekommenderad dosgräns för ögat från ICRP
 - 150 → 20 mSv/år
- Komplext att optimera strålskydd
 - Information om personlig realtidsexponering till stor hjälp



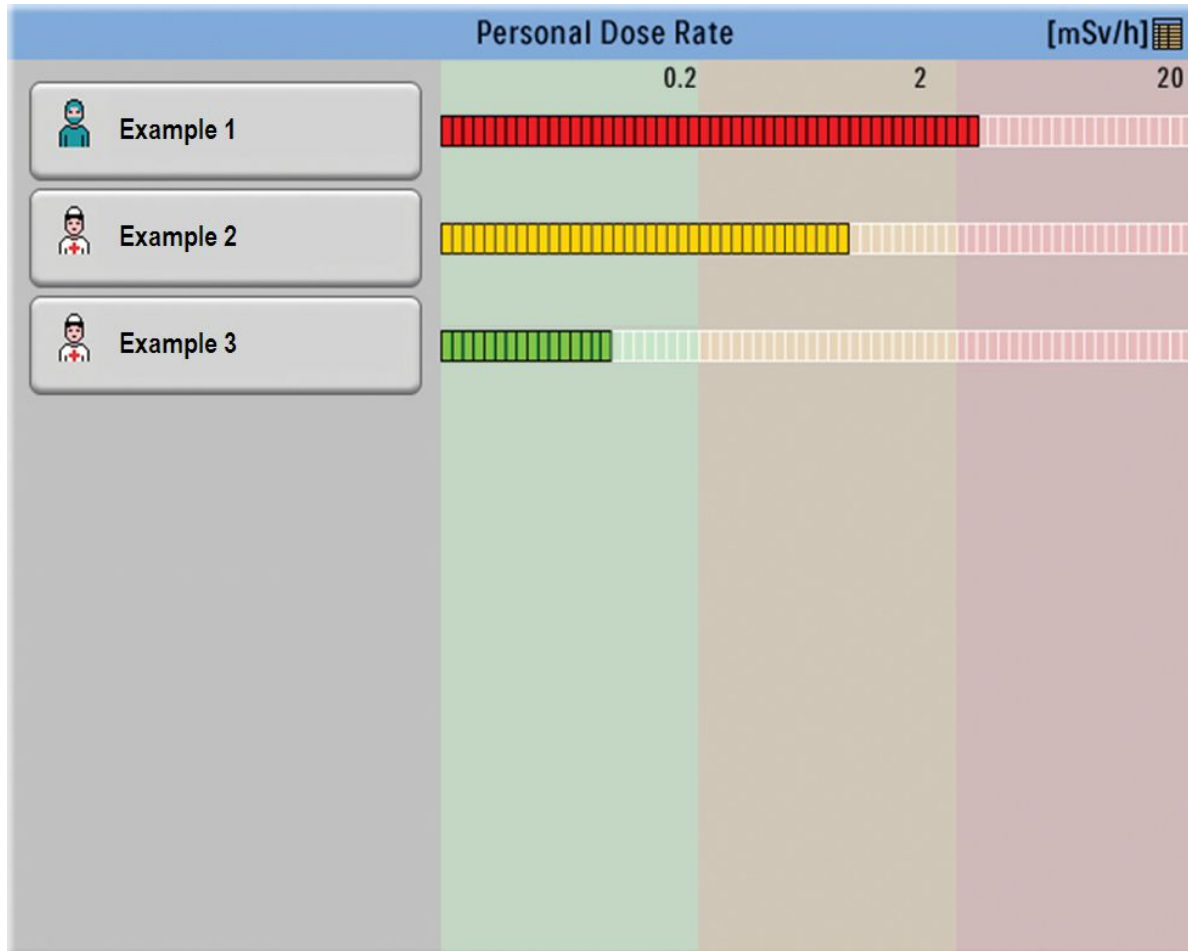
Inledning

DoseAware / Raysafe i2



Inledning

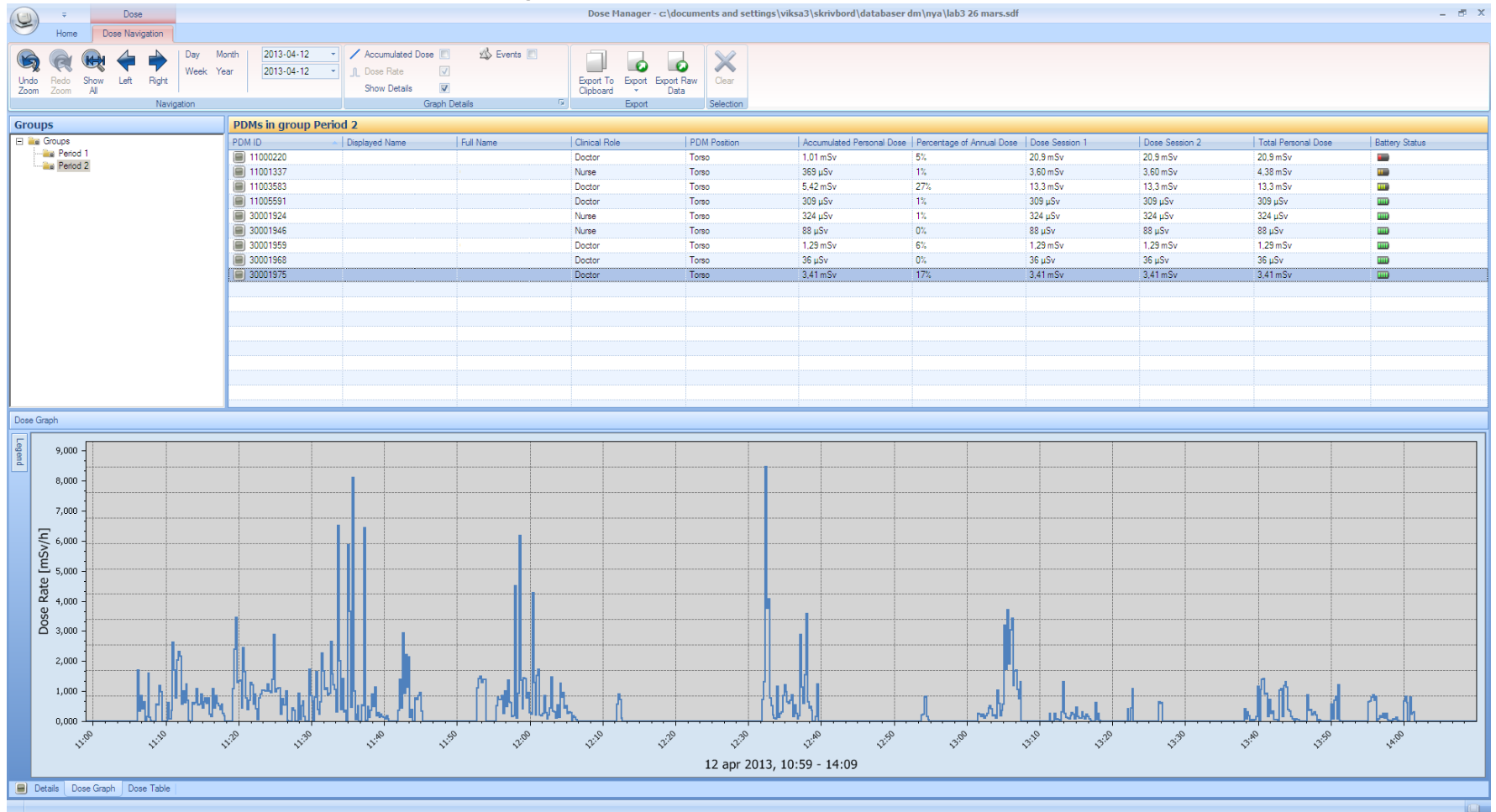
DoseAware / Raysafe i2





Inledning

DoseAware / Raysafe i2





Inledning

DoseAware / Raysafe i2

Arkiv Redigera Visa Infoga Formel Verktyg Data Fönster Hjälp

Skriv en fråga för hjälp

173

Tahoma

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
1					1 apr - 14 apr 2013																	
2					11000220			11001337			11003583			11005591			30001924			30001946		
3					Acc. Dose [mSv]	Dose [mSv]	Dose Rate [mSv/h]	Acc. Dose [mSv]	Dose [mSv]	Dose Rate [mSv/h]	Acc. Dose [mSv]	Dose [mSv]	Dose Rate [mSv/h]	Acc. Dose [mSv]	Dose [mSv]	Dose Rate [mSv/h]	Acc. Dose [mSv]	Dose [mSv]	Dose Rate [mSv/h]	Acc. Dose [mSv]	Dose [mSv]	Dose Rate [mSv/h]
4	Week 14	Monday	00:00	00:00:00	20,88	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
5			01:00	01:00:00	20,88	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
6			02:00	02:00:00	20,88	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
7			03:00	03:00:00	20,88	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
8			04:00	04:00:00	20,88	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
9			05:00	05:00:00	20,88	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
10			06:00	06:00:00	20,88	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
11			07:00	07:00:00	20,88	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
12			08:00	08:00:00	20,88	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
13			09:00	09:00:00	20,88	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
14			10:00	10:00:00	20,88	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
15			11:00	11:00:00	20,88	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
16			12:00	12:00:00	20,88	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
17			13:00	13:00:00	20,88	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
18			14:00	14:00:00	20,88	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
19			15:00	15:00:00	20,88	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
20			16:00	16:00:00	20,88	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
21			17:00	17:00:00	20,88	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
22			18:00	18:00:00	20,88	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
23			19:00	19:00:00	20,88	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
24			20:00	20:00:00	20,88	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
25			21:00	21:00:00	20,88	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
26			22:00	22:00:00	20,88	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
27			23:00	23:00:00	20,88	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
28		Tuesday	00:00	00:00:00	20,88	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
29			01:00	01:00:00	20,88	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
30			02:00	02:00:00	20,88	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
31			03:00	03:00:00	20,88	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
32			04:00	04:00:00	20,88	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
33			05:00	05:00:00	20,88	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
34			06:00	06:00:00	20,88	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
35			07:00	07:00:00	20,88	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
36			08:00	08:00:00	20,88	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
37			09:00	09:00:00	20,88	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
38			10:00	10:00:00	20,88	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
39			11:00	11:00:00	20,88	0,00	0,00	4,28	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
40				11:53:20	20,88	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
41				11:53:21	20,88	0,00	0,00	4,28	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
42				11:53:22	20,88	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
43				11:53:23	20,88	0,00	0,00	4,28	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
44				11:53:26	20,88	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
45				11:53:27	20,88	0,00	0,00	4,28	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0
46				11:53:28	20,88	0,00	0,00	4,27	0,00	0,00	13,03	0,00	0,00	0,02	0,00	0,00	0,15	0,00	0,00	0,05	0,00	0

NUM



Inledning

Syfte

- Att utvärdera den potentiella inverkan av DoseAware på optimeringen av personalens strålskydd



Inledning

Optimering

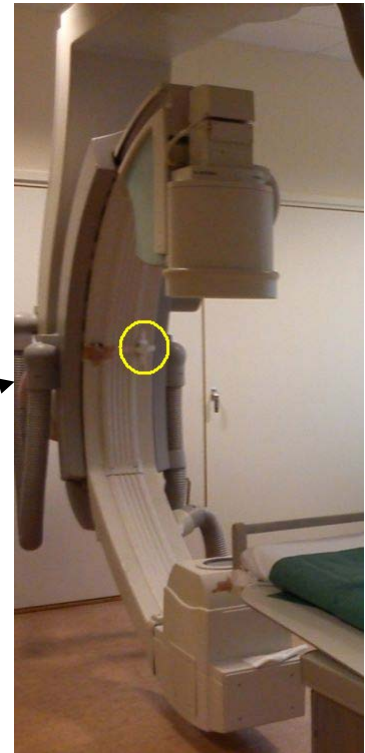
- Påverkar patient- och personaldos
 - Genomlysningstid
 - Inblandning
 - Dosläge (låg/medel/hög)
 - Antal pulser per sekund
- Påverkar endast personaldos
 - Strålskärmar
 - Avstånd till bestrålat område

Metod

Studieupplägg

- Studie utfördes på ett kardiologilab i Halmstad
 - Angiografi och PCI

- Totalt 14 dosimetrar
 - 3 läkare
 - 10 sjuksköterskor
 - 1 referens-dosimeter
- Placerad på C-armen



Metod

Datainsamling

- Insamling uppdelad i 2 faser, vardera 1 månad

Fas 1: **Monitor av** (80 procedurer)



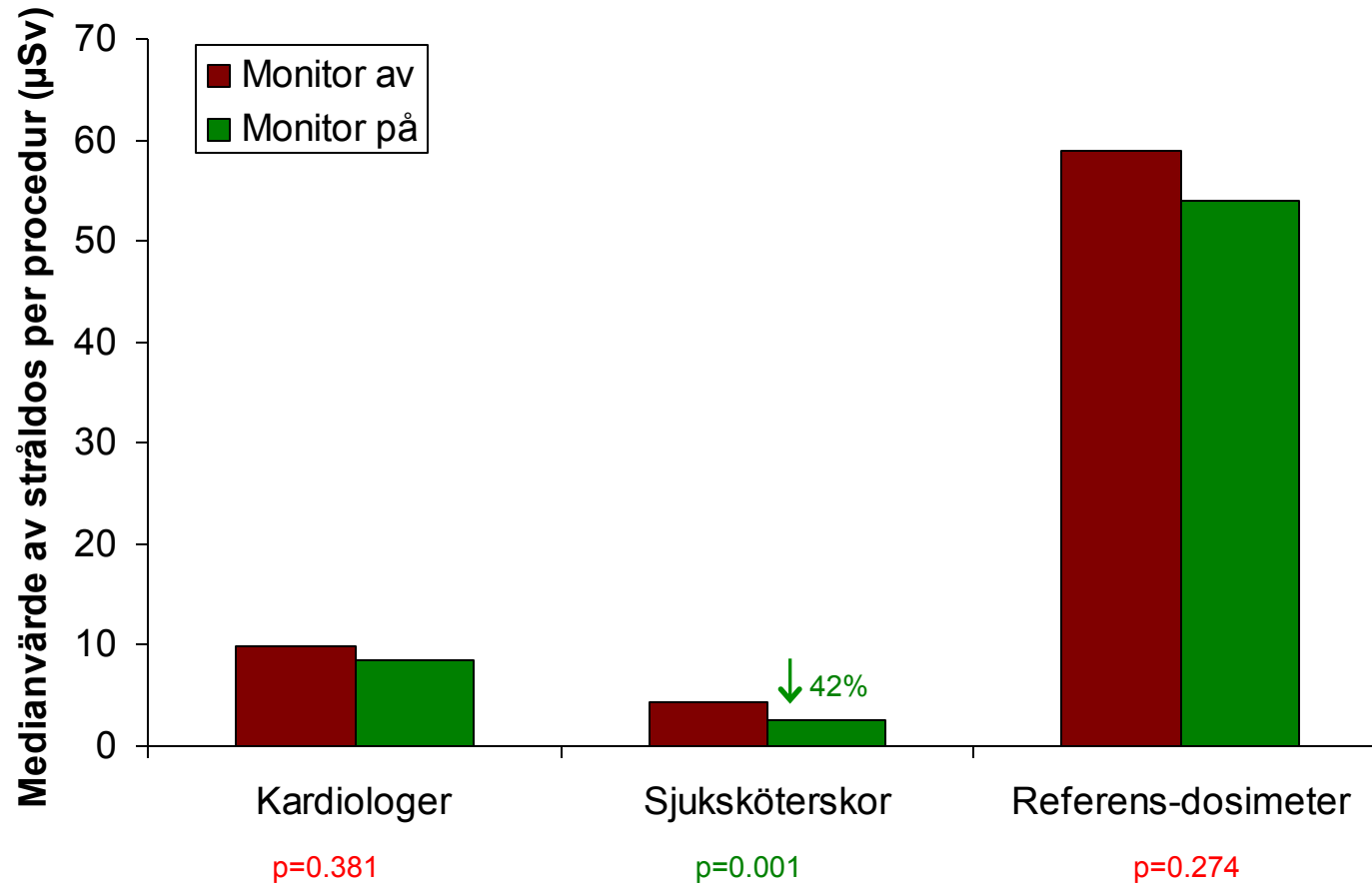
Fas 2: **Monitor på** (81 procedurer)



- Sammanställt stråldoser per procedur

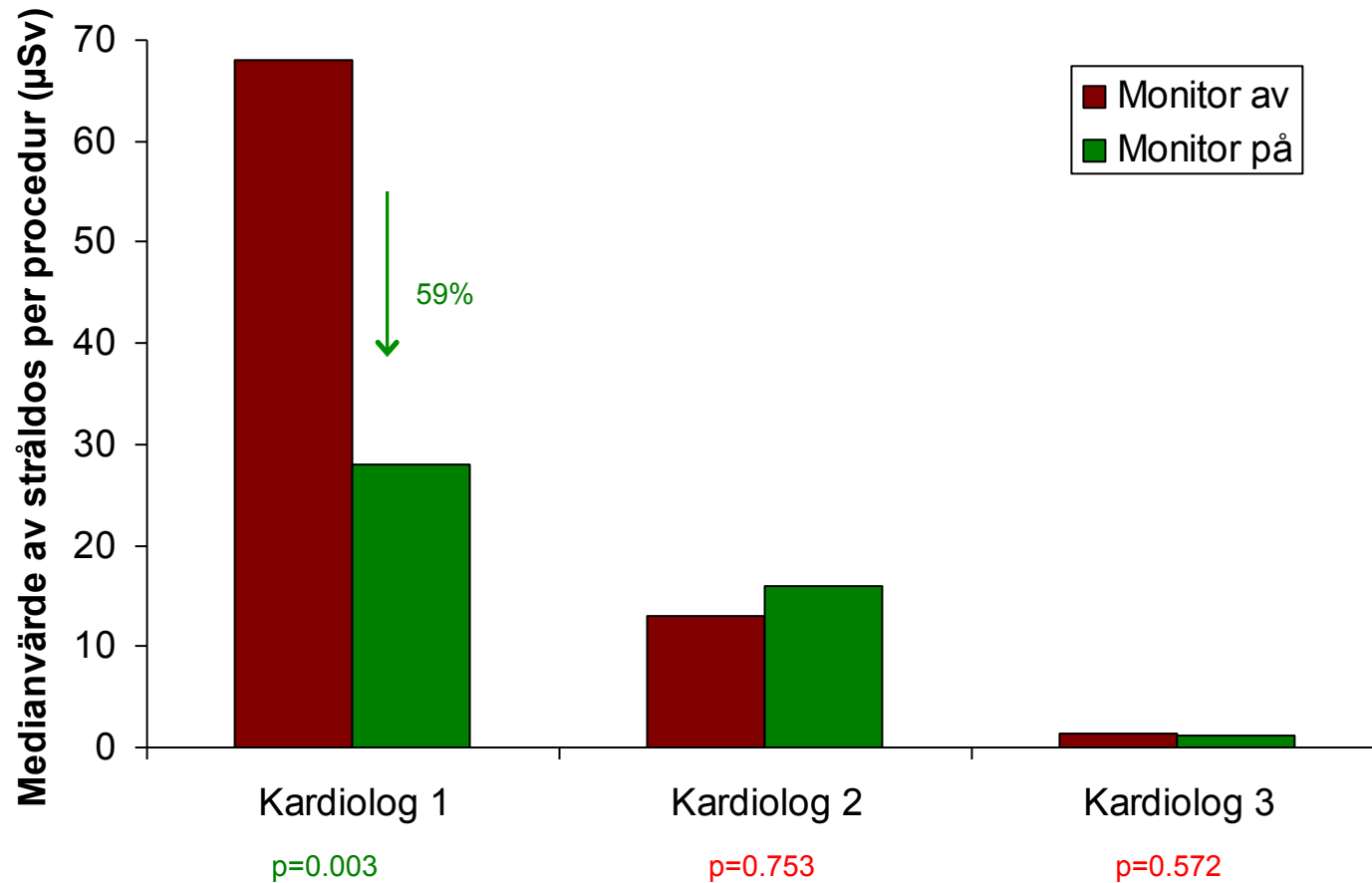
Resultat

På gruppnivå



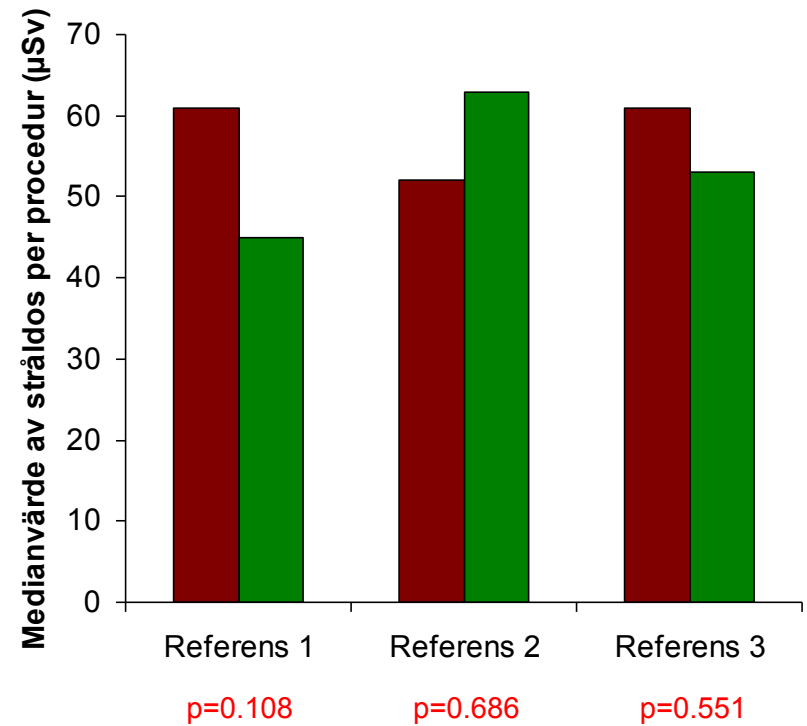
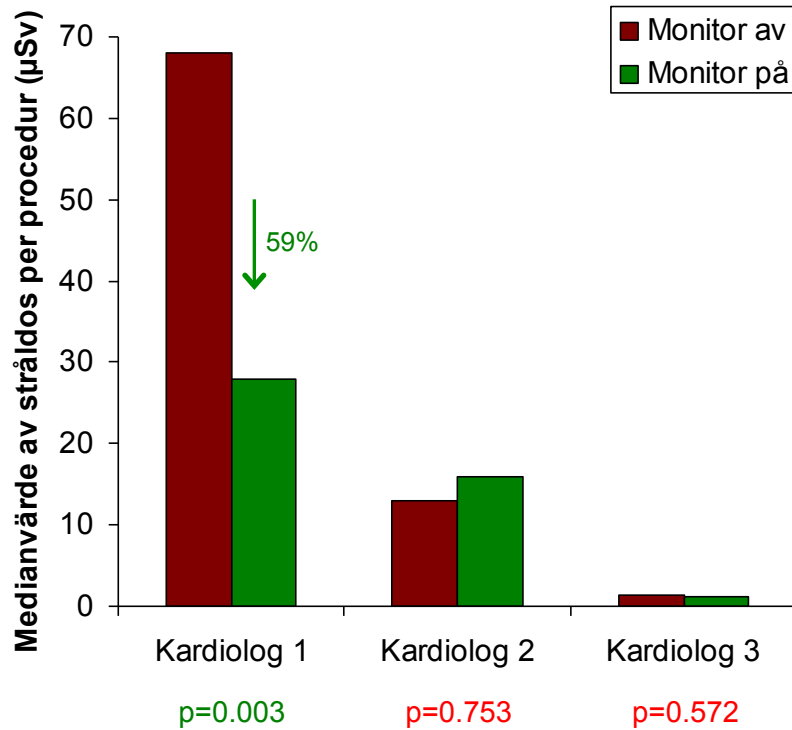
Resultat

På individnivå



Resultat

På individnivå





Slutsats

Optimering

- Påverkar patient- och personaldos
 - Genomlysningstid
 - Inblandning
 - Dosläge (låg/medel/hög)
 - Antal pulser per sekund

- Påverkar endast personaldos
 - Strålskärmar
 - Avstånd till bestrålat område



Slutsats

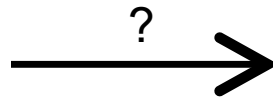
Generella

- Ett system för realtidsvisualisering av dosrat kan ha en positiv inverkan på optimering av personalens strålskydd
- Effekten verkar vara större för personer som utövar otillräckligt strålskydd

Slutsats

Begränsningar

- Få läkare/sjuksköterskor
 - Tre läkare och "en" sjuksköterska
- För att kunna koppla en sänkt stråldos till en dosreducerande åtgärd krävs en mer detaljerad studie



- Videoinspelning
- Intervjuer



Tack!

Viktor Sandblom*, Tu Mai, Anja Almén, Hans Rystedt, Åke Cederblad, Magnus Båth and Charlotta Lundh

2013

Evaluation of the impact of a system for real-time visualisation of occupational radiation dose rate during fluoroscopically guided procedures

Journal of Radiological Protection, 33, p. 693–702

*viktor.sandblom@vgregion.se

Evaluation of the impact of a system for real-time visualisation of occupational radiation dose rate during fluoroscopically guided procedures

V Sandblom^{1,2}, T Mai², A Almén¹, H Rystedt³, Å Cederblad¹, M Båth^{1,2} and C Lundh¹

¹ Department of Medical Physics and Biomedical Engineering, Sahlgrenska University Hospital, SE-413 45 Gothenburg, Sweden

² Department of Radiation Physics, University of Gothenburg, SE-413 45 Gothenburg, Sweden

³ Department of Education, Communication and Learning, University of Gothenburg, SE-405 30 Gothenburg, Sweden

E-mail: viktor.sandblom@vgregion.se

Received 21 February 2013, in final form 30 May 2013, accepted for

publication 6 June 2013

Published 4 July 2013

Online at stacks.iop.org/JRP/33/693

Abstract

Optimisation of radiological protection for operators working with fluoroscopically guided procedures has to be performed during the procedure, under varying and difficult conditions. The aim of the present study was to evaluate the impact of a system for real-time visualisation of radiation dose rate on optimisation of occupational radiological protection in fluoroscopically guided procedures. Individual radiation dose measurements, using a system for real-time visualisation, were performed in a cardiology laboratory for three cardiologists and ten assisting nurses. Radiation doses collected when the radiation dose rates were not displayed to the staff were compared to radiation doses collected when the radiation dose rates were displayed. When the radiation dose rates were displayed to the staff, one cardiologist and the assisting nurses (as a group) significantly reduced their personal radiation doses. The median radiation dose ($H_p(10)$) per procedure decreased from 68 to 28 μSv ($p = 0.003$) for this cardiologist and from 4.3 to 2.5 μSv ($p = 0.001$) for the assisting nurses. The results of the present study indicate that a system for real-time visualisation of radiation dose rate may have a positive impact on optimisation of occupational radiological protection. In particular, this may affect the behaviour of staff members practising inadequate personal radiological protection.

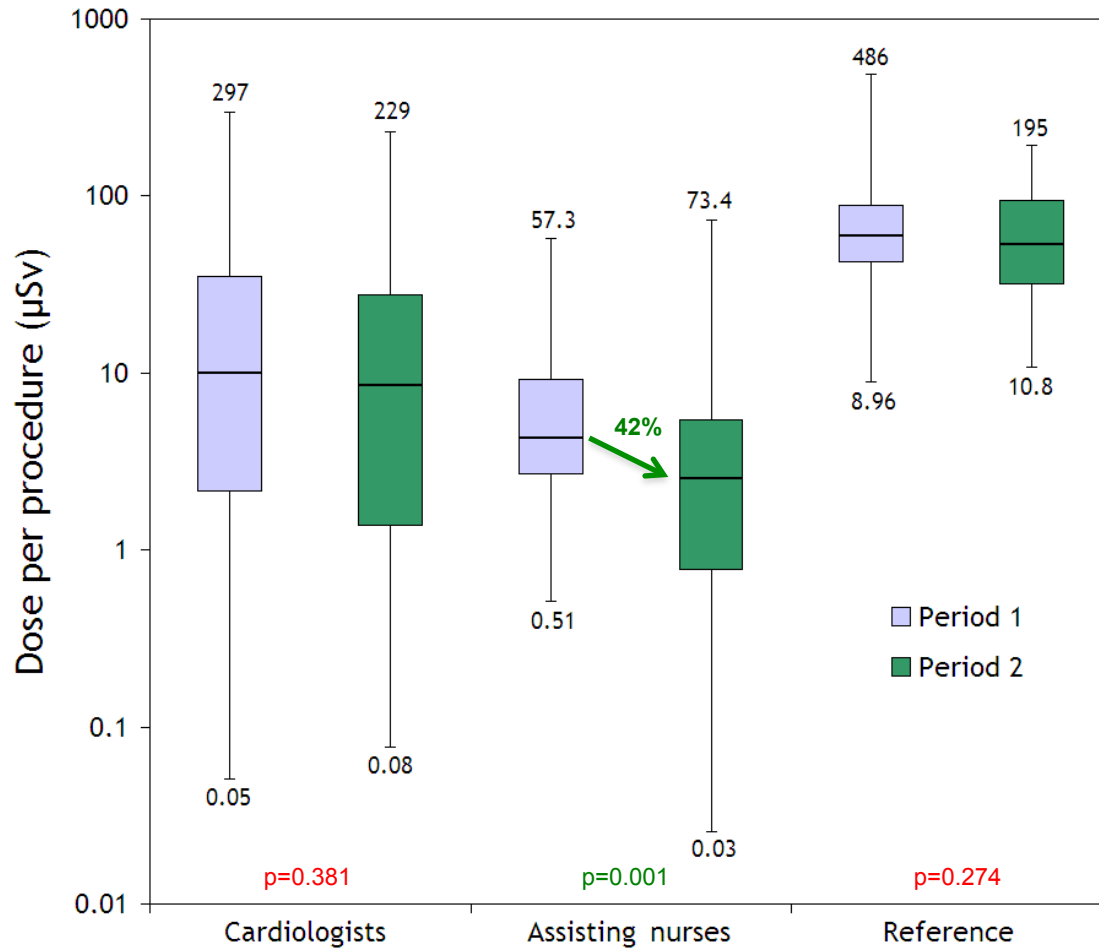
(Some figures may appear in colour only in the online journal)



GÖTEBORGS UNIVERSITET

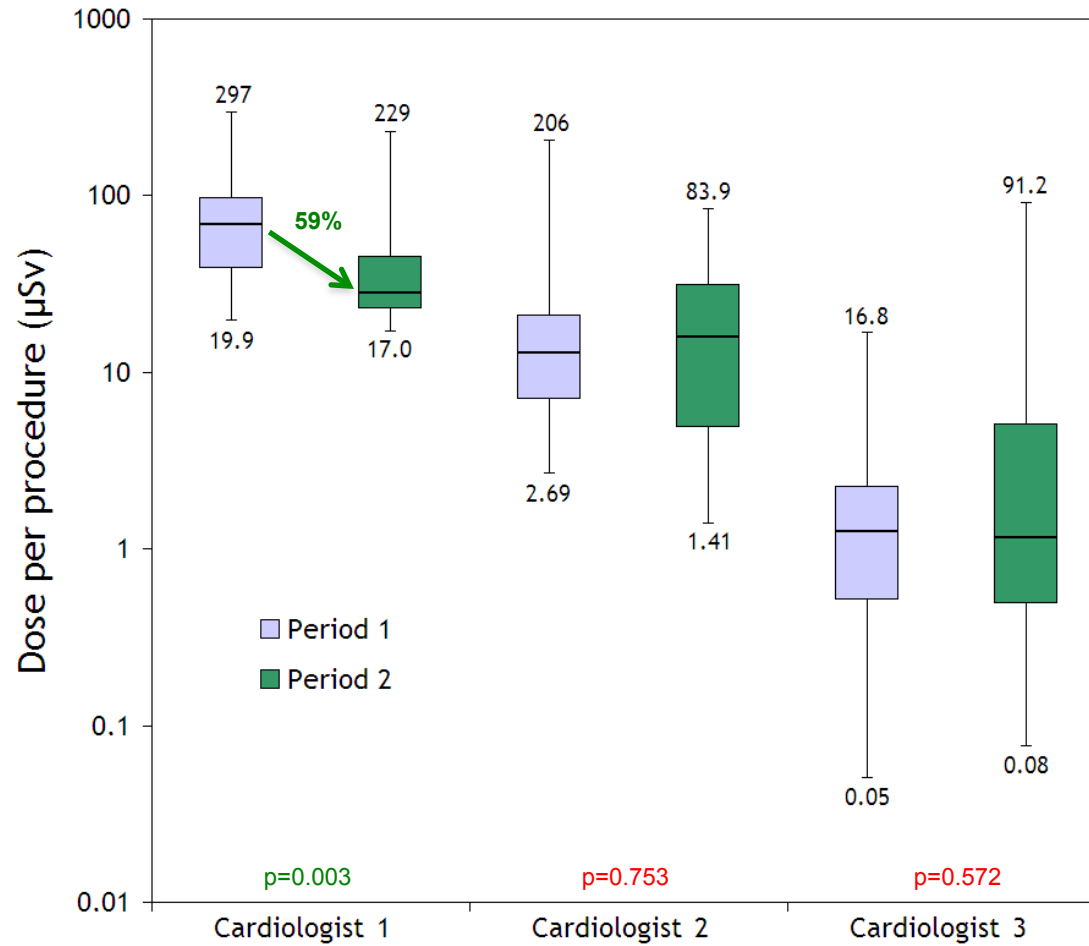
Resultat

På gruppnivå



Resultat

På individnivå



Resultat

På individnivå

