
ANALIZA PONOVLJENIH RENTGENOGRAMOV NA RADIOLOŠKEM ODDELKU CENTRALNEGA URGENTNEGA BLOKA KLINIČNEGA CENTRA V LJUBLJANI

*REJECT FILM ANALYSIS AT THE EMERGENCY
RADIOLOGY DEPARTEMENT, CLINICAL CENTER
LJUBLJANA*

Boštjan Gajšek dipl. inž. rad., Peter Šoba dipl. inž. Rad., Klinični center Ljubljana,
Klinični institut za radiologijo, Zaloška 7, 1000 Ljubljana

IZVLEČEK

Varstvo pred sevanji in preverjanje kakovosti postajata iz dneva v dan pomembnejši dejavnosti poklica radiološkega inženirja. Izobrazba radiološkega inženirja je v zdravstvu edinstvena in zasnovana zelo široko. Radiološki inženir neposredno uporablja ionizirajoče sevanje bodisi za diagnostiko ali zdravljenje in se ob tem zaveda, kakšne so možnosti za nastanek posledic prekomerne izpostavljenosti tem sevanjem. Zato na poškodovan ali obolel

ABSTRACT

Radiation protection and the quality control have become very important in vocation of radiographers. The level of their education of is unique and very widely based. The radiographers are the experts who are in daily contact with ionizing radiation, either in the process of diagnosing or treatment. Radiographers are aware of the consequences of overexposure to radiation. Therefore a damaged part of a human body is not just an object exposed to radiation, a human be-

del človeškega organizma ne gleda kot na objekt, ki je sevanju izpostavljen, ampak obravnava človeka celostno po vseh moralnih, etičnih in drugih strokovnih načelih ter načelih varstva pred sevanji.

Kakovost dela radiološkega inženirja se odraža tako, da je radiološki poseg izveden na način, da so rezultati (rentgenogrami) optimalni ob čim manjšo dozi sevanja za pacienta, ko obsevani del dobi optimalno dozo za nastanek dobrega rezultata, pa vendar je zdravo tkivo v okolici čim manj izpostavljeno.

Osnovni cilj analize ponovljenih filmov in njihovega razvrščanja po vzrokih za ponovitev je, da se pridobijo podatki in znanje za optimalnejšo vzpostavitev sistema. Tako lahko steče postopek, s katerim dolgoročno preprečimo nastanek ponavljajočih se napak. Cilj je, da pacienti niso več nepotrebno obsevani, da se poveča kakovost rentgenografov, strokovnost in ugled poklica radiološkega inženirja posledično privarčevanje zaradi nepotrebnih ponavljanj.

Ključne besede: varstvo pred sevanji, preverjanje kakovosti, analiza ponovljenih filmov

ing is treated holistic, with respect to all ethical, moral and other professional principles as well as those connected with the radiation protection.

The quality of radiographer's work is shown in a following way: the quality control and later on the treatment must follow the rule of optimality, i.e. a patient must be exposed to the minimal but yet still effective quantities of radiation. The exposed part therefore receives the optimal radiation dose, while healthy tissues in the surroundings are exposed as little as possible.

The primary goal of the analysis and systemization of the reasons for re-exposure is to obtain data and knowledge needed to set up a system that prevents the same mistakes from happening again and again. The patients are no longer exposed to the unnecessary radiation; the quality of images is much better, radiographer gains more approval from the professional and broader public, and last but not least, the costs can also be cut down due to fewer unnecessary repetitions.

Key words: radiations protection, quality control, analysis of re-exposed images

1 UVOD

Program analize ponovljenih rentgenogramov je prvi in najučinkovitejši korak pri postopkih preverjanja kakovosti in varstva pred sevanji. S tem, da vse, ki v programu sodelujejo, z njim podrobno seznanimo, da zagotovimo njihovo sodelovanje, dosežemo največji uspeh pri zniževanju števila neuporabnih rentgenogramov.

Vsi vključeni morajo biti seznanjeni z zakonom, ki narekuje, da je inženir radiologije izvajalec radiološkega posega, katerega mora izvesti skladno s pogoji dobre radiološke prakse. Sem sodijo vsi ukrepi, ki zmanjšujejo možnosti napak, katerih vzrok je človeški faktor. Da program steče, se vse vključene seznanijo z načinom izvedbe, njihovo funkcijo in s cilji, ki jih od analize pričakujemo.

2 NAMEN

Namen analize je predvsem izboljšanje kakovosti rentgenogramov, zmanjšanje prejete doze sevanja za pacienta in zvišanje strokovnosti in ugleda radiološkega inženirja

2.1 Pomen preverjanja kakovosti in varstva pred sevanji

Preverjanje kakovosti ima naslednji namen:

- zagotoviti dobre diagnostične rezultate,
- majhna obsevanost pacienta,

- obravnava pacienta po strokovnih, moralnih in etičnih načelih

2.2 Pomen analize ponovljenih rentgenogramov

Z analizo ponovljenih rentgenogramov:

- **ugotavljamo najpogostejše napake,**
- **ugotavljamo vzroke za napake,**
- **zmanjšujemo število napak.**

Program analize ponovljenih rentgenogramov opisuje, da so ponovitve glede na odstotek pod 5% odlične, od 5-10% nekje v normalnih vrednostih, kar pa je ponovitev nad 10% pa kaže, da je nekaj narobe. Zato se zahteva takojšnja reakcija in razčlenitev vprašljive preiskave, odkritje napak in odstranitev le teh.

3 METODE

3.1 Potek programa analize ponovljenih rentgenogramov

Časovno program analize poteka takole:

- pričetek zbiranja neuporabnih rentgenogramov (1.1.2004),
- razvrstitev rentgenogramov glede na čas nastanka (redna in dežurna služba),
- razvrstitev glede na anatomske predele (glava, prsni koš, hrbtenica, medenica, okončine, pljuča in srce, abdomen),
- prikaz rezultatov na internih sestankih vsako tromeščje,

- poenotenje protokolov za posamezne preiskave,
- pričetek razvrščanja glede na posamezne radiološke inženirje (1.7.2004),
- pričetek natančnega razvrščanja glede na anatomske strukture - zajete vse projekcije (1.1.2005 - ...)

3.2 *Razporeditev neuporabnih rentgenogramov glede na vzroke za nastanek napake*

Glede na vzroke za nastanek napake smo razporedili neuporabne rentgenograme v naslednje skupine:

- nepravilni ekspozicijski pogoji,
- nepravilna projekcija,
- premik pacienta med ekspozicijo,
- nepravilni pripomočki,
- nepravilna priprava pacienta.

Primeri:

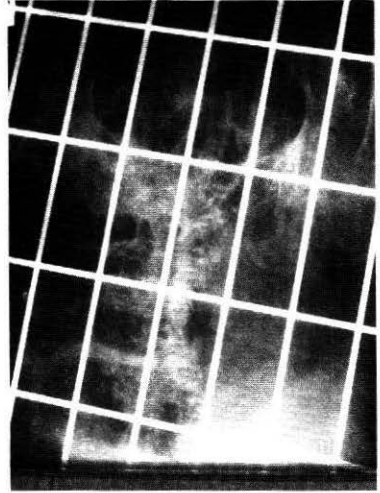


Slika 1: Nepravilni ekspozicijski pogoji (glava, AP projekcija)

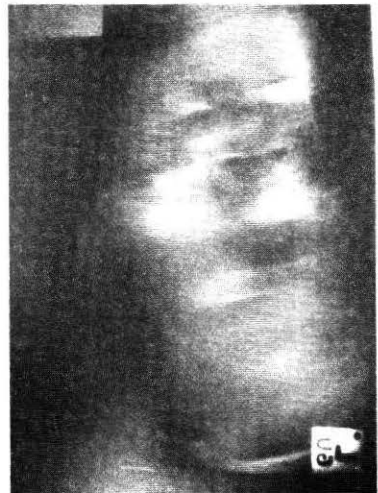


Slika 2: Nepravilna projekcija (dens skozi odprta usta)

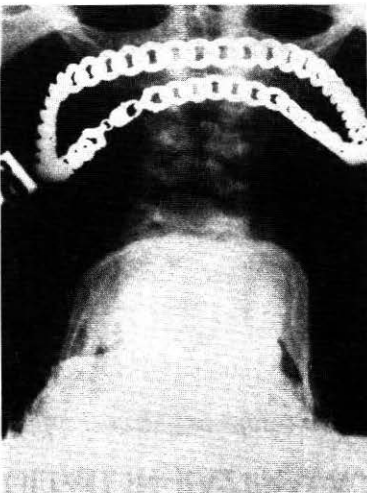
Slika 4: Nepravilni pripomočki (pregledna slika abdomna, AP projekcija)



Slika 3: Premik pacienta med ekpozicijo (glava, AP projekcija)



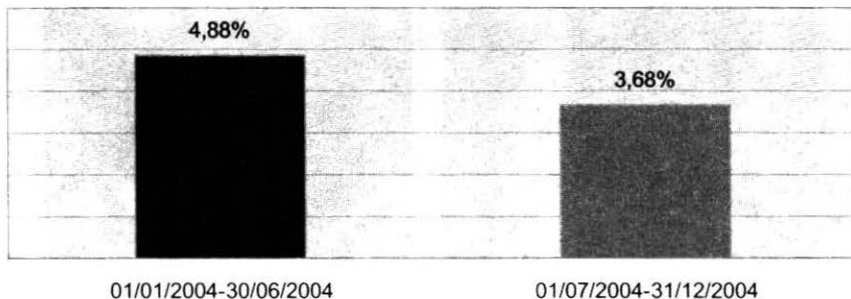
Slika 5: Nepravilna priprava pacienta (vratna hrbenica, AP projekcija)



4 REZULTATI IN RAZPRAVA

4.1 Statistika ponovitve glede na anatomske predelih I. 2004

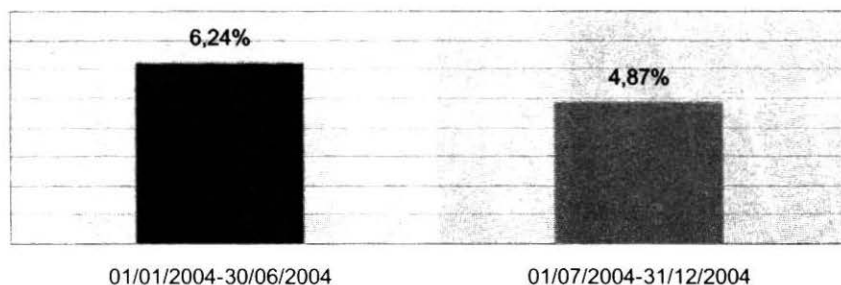
Graf 1: Delež vseh ponovljenih rentgenogramov, I. 2004



- 01/01/2004 - 30/06/2004: 62.032 ekspozicij – 3.027 ponovitev
- 01/07/2004 - 31/12/2004: 62.759 ekspozicij – 2.309 ponovitev

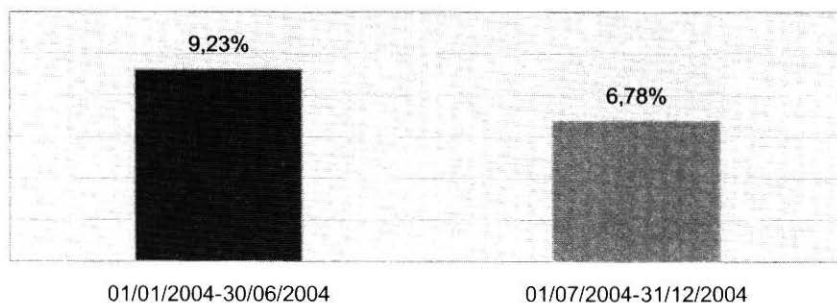
Odstotek ponovitev v drugem polletju se je zmanjšal zaradi poenotenja radiografskih protokolov in pričetka analize glede na posameznika (ing.rad.)

Graf 2: Odstotek ponovljenih rentgenogramov glave, I. 2004



- 01/01/2004 - 30/06/2004: 4.438 ekspozicij – 277 ponovitev
- 01/07/2004 - 31/12/2004: 4.638 ekspozicij – 226 ponovitev

Graf 3: Odstotek ponovljenih rentgenogramov prsnega koša, I. 2004

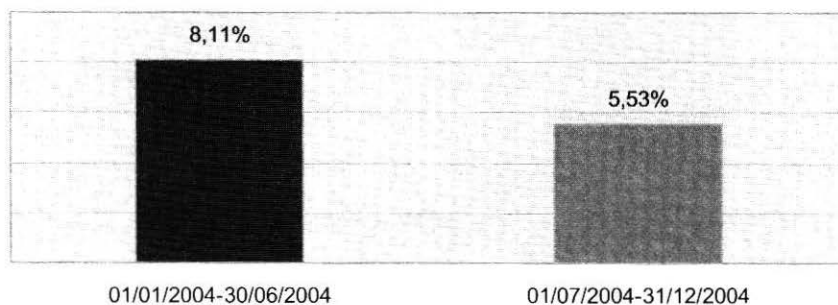


■ 01/01/2004 - 30/06/2004: 2.199 ekspozicij – 203 ponovitev

■ 01/07/2004 - 31/12/2004: 2.491 ekspozicij – 169 ponovitev

Delež ponovljenih rentgenogramov prsnega koša se je zmanjšal predvsem zaradi natančnejšega izbiranja ekspozicijskih pogojev.

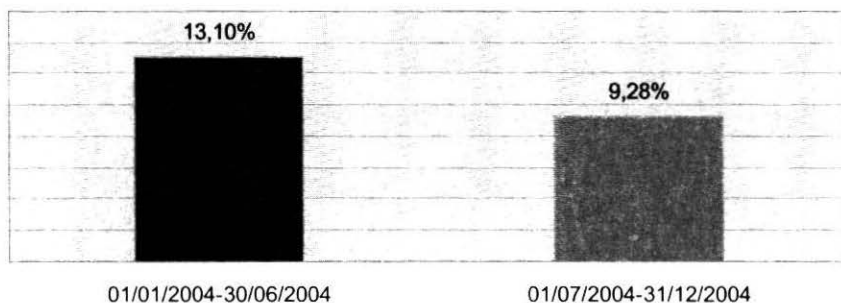
Graf 4: Odstotek ponovljenih rentgenogramov hrbtenice, I. 2004



■ 01/01/2004 - 30/06/2004: 10.765 ekspozicij – 873 ponovitev

■ 01/07/2004 - 31/12/2004: 11.152 ekspozicij – 617 ponovitev

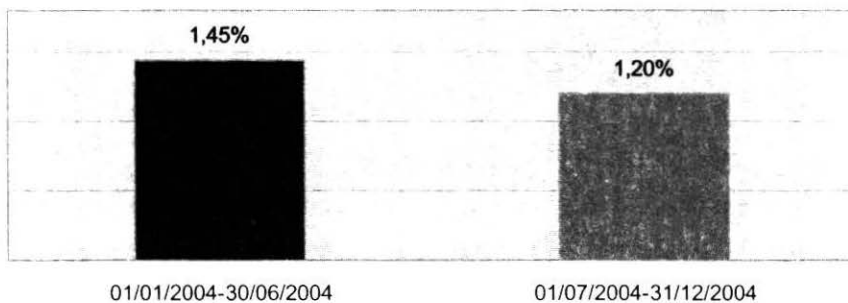
Graf 5: Odstotek ponovljenih rentgenogramov medenice, I. 2004



- 01/01/2004 - 30/06/2004: 1.336 ekspozicij – 175 ponovitev
- 01/07/2004 - 31/12/2004: 1.562 ekspozicij – 145 ponovitev

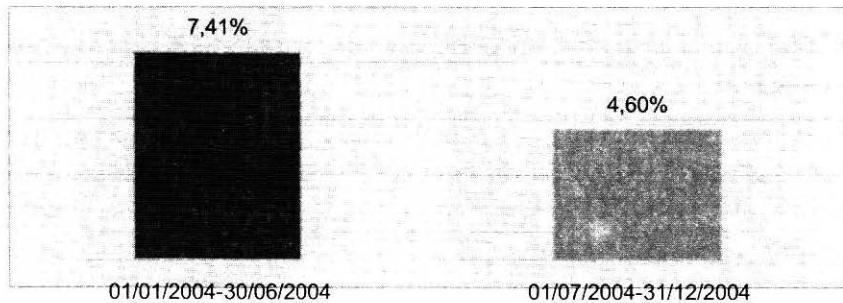
Odstotek ponovitve pri projekcijah medenice je bil zaskrbljujoč. Znižali smo ga pod 10% predvsem zaradi natančnejšega izbiranja ekspozicijskih pogojev in natančnejšega centriranja.

Graf 6: Odstotek ponovljenih rentgenogramov okončin, I. 2004



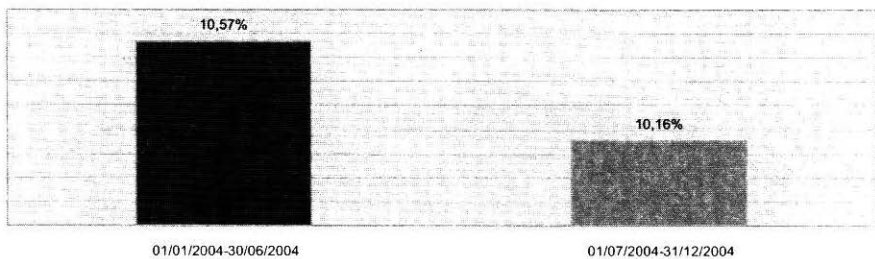
- 01/01/2004 - 30/06/2004: 29.740 ekspozicij – 430 ponovitev
- 01/07/2004 - 31/12/2004: 28.543 ekspozicij – 343 ponovitev

Graf 7: Odstotek ponovljenih rentgenogramov pljuč in srca, I. 2004



- 01/01/2004 - 30/06/2004: 11.315 ekspozicij – 839 ponovitev
- 01/07/2004 - 31/12/2004: 11.695 ekspozicij – 538 ponovitev

Graf 8: Odstotek ponovljenih rentgenogramov abdomna, I. 2004



- 01/01/2004 - 30/06/2004: 2.262 ekspozicij – 239 ponovitev
- 01/07/2004 - 31/12/2004: 2.678 ekspozicij – 272 ponovitev

Odstotka ponovitev rentgenogramov abdomna se zaradi množice različnih bolezenskih sprememb pri pacientih, nepokretnosti in prizadetosti pacientov kljub izrednemu trudu nismo uspeli zmanjšal pod 10%.

4.2 Statistična obdelava ponovitev rentgenogramov in razširjena analiza ponovljenih filmov I. 2005

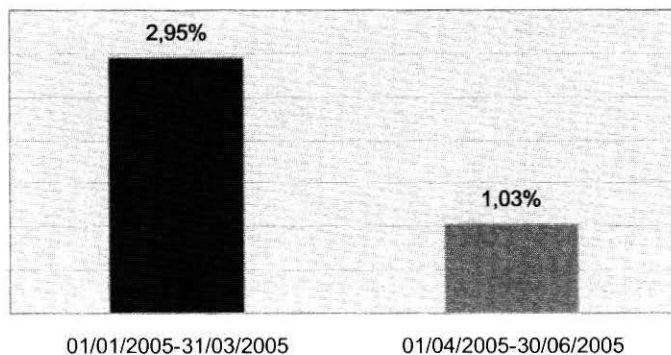
Z letom 2005 smo pričeli z analizo ponovitev rentgenogramov glede na anatomske predele natančneje.

Začnemo samostojno opravljati statistiko vseh rentgenogramov, narejenih na RTG-CUB. Tako za vsako projekcijo dobimo točen odstotek ponovitev. Za celotno statistično obdelavo vseh rentgenogramov in za število ponovljenih rentgenogramov je bila narejena tabela v programu Excel, ki omogoča sprotno seštevanje posameznih rentgenogramov glede na anatomski predel in ponovitve glede na vzrok za nastanek.

Tabela 1: Primer tabele za statistično obdelavo rentgenogramov (2005)

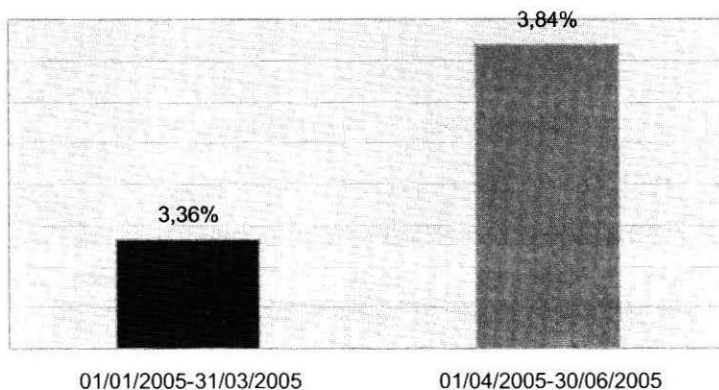
			1 jan	2 jan	
GLAVA 31005	AP + STRANSKA 57901-00	57901-00	23	16	
	LIL'NIMOST - obrazne kosti 57912-00	57912-00	1	2	
	WATERS: sinusi 57903-00	57903-00	11	8	
	MANDIBULA - sp. Celjust 57915-00	57915-00	1	1	
	ČELJUŠT - SHLEP 57927-00	57927-00	0	0	
	NOS 57921-00	57921-00	15	4	
	ORBITE 57924-00	57924-00	1	0	
			52	31	
TORAX 31008	AP - OBOJESTRANSKO 58524-00	58524-00	5	5	
	AP - ENOSTRANSKO 58521-01	58521-01	5	4	
	FRSNICA 58521-00	58521-00	0	0	
			10	9	
RAMA 31006	AP 57700-00	57700-00	18	11	
	TRANSTORAX 57700-00	57700-00	11	5	
	AXIALNA 57700-00	57700-00	0	0	
	AC - SHLEP 57700-00	57700-00	2	0	
	SCAPULA 57700-00	57700-00	0	0	
	CLAVICULA 57706-00	57706-00	0	3	
			31	19	
VRAT - HRBTENICA 31007	AP + STRANSKA 58100-00	58100-00	21	12	
	DENS 58100-00	58100-00	6	4	
			27	16	
TORAK - HRBT 31003	AP + STRANSKA	58103-00	4	4	
	AP + STRANSKA	58106-00	10	3	
	STRANSKA	58106-00	2	1	
	TRTICA 31004	STRANSKA	58106-00	3	0
	MEDENICA 31008	AP S KOLKI	57715-00	5	4
		SACROILIAC - SHLEP	57715-00		
KOLKI 31009	AXIALNO	57712-00	4	1	
	AP + STRANSKO	57518-00	2	0	
	AP + STRANSKO	57518-01	13	20	
	PATELA	57518-01	0	2	
KOLENO 31009	TUNEL	57518-01	0	0	
			13	22	
GOLEN 31009	AP + STRANSKO	57518-02	1	5	
	GLEŽENJ 31009	AP + STRANSKO	57518-03	25	16
STOPALO 31009	AP + STRANSKO	57518-04	4	12	
	PETNICA 31009	STRANSKO + TANGENT	57518-03	0	1
HUMERUS 31006	AP + STRANSKO	57506-00	0	4	
	KOMOLEC 31006	AP + STRANSKO	57506-01	5	6
PODLAPET 31006	AP + STRANSKO	57506-02	7	4	
	ZAPESTJE 31006	AP + STRANSKO	57506-03	24	15
ROKA 31006	NAVICULARE	57506-03	5	5	
			29	20	
PE 31501	AP + ČITRAŠ	57506-04	20	13	
	AP	58500-00	48	52	
PE 31302	AP + STRANSKO	58500-00 2X	1	1	
	ABDOMEN 31331	AP	58900-00	14	13
URÓTRAKT 31460	L BOK	58900-00	2	0	
	AP	58700-00	16	13	
			0	0	

Graf 9: Odstotek ponovljenih rentgenogramov glave in vzroki za ponovitev, I. 2005

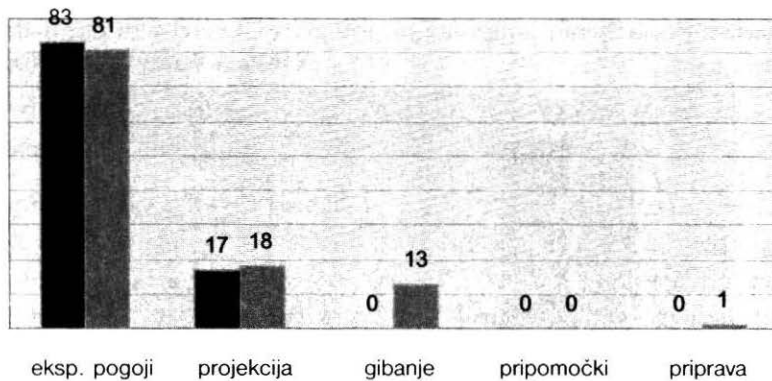


- 01/01/2005 - 1/03/2005: 2.035 ekspozicij – 60 ponovitev
- 01/04/2005 - 30/06/2005: 2.231 ekspozicij – 23 ponovitev

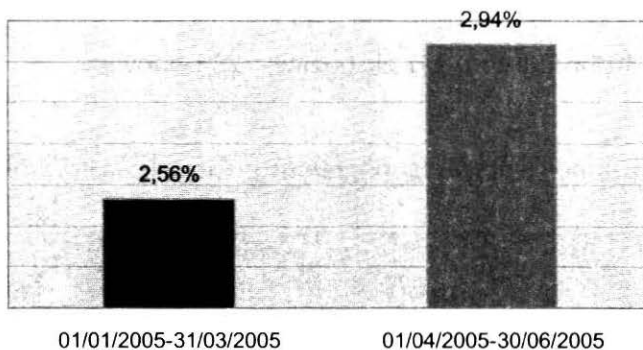
Graf 10: Odstotek ponovljenih rentgenogramov prsnega koša in vzroki za ponovitev, I. 2005



- 01/01/2005 - 31/03/2005: 1.070 ekspozicij – 36 ponovitev
- 01/04/2005 - 30/06/2005: 1.146 ekspozicij – 44 ponovitev

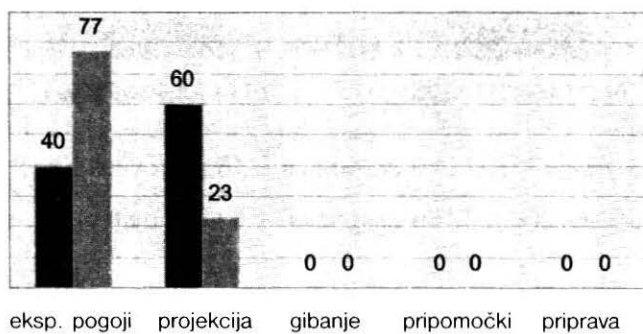


Graf 11: Odstotek ponovljenih rentgenogramov prsnice in vzroki za ponovitev, I. 2005

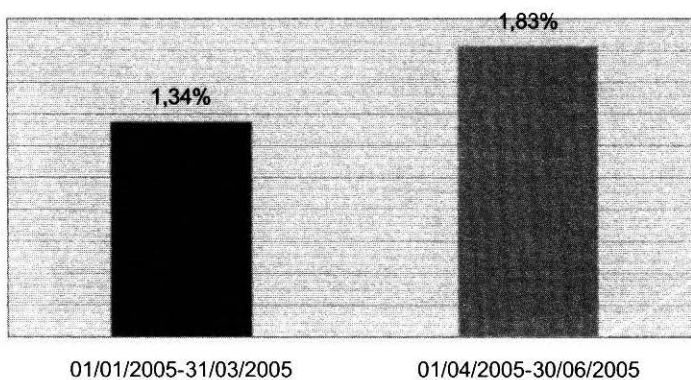


■ 01/01/2005 - 31/03/2005: 195 ekspozicij – 5 ponovitev

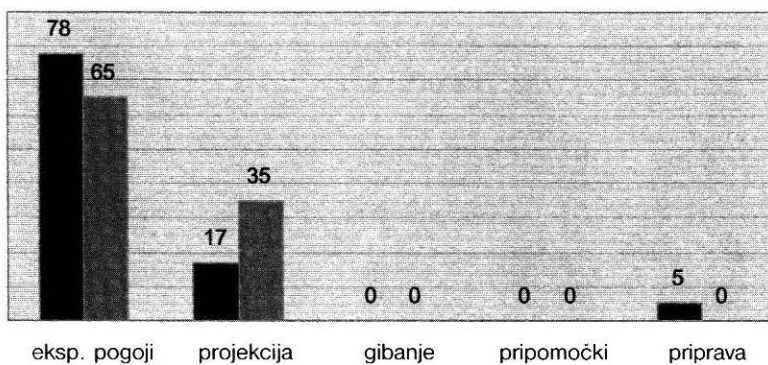
■ 01/04/2005 - 30/06/2005: 272 ekspozicij – 8 ponovitev



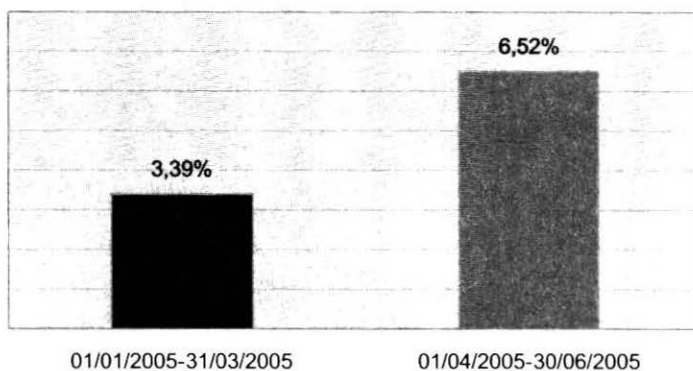
Graf 12: Odstotek ponovljenih rentgenogramov rame v AP projekciji in vzroki za ponovitev, I. 2005



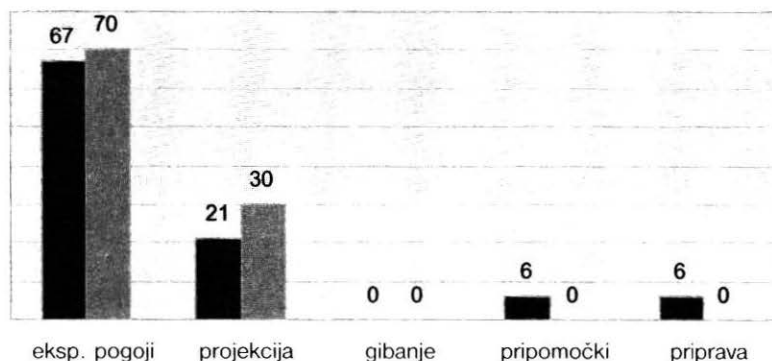
- 01/01/2005 - 31/03/2005: 1.339 ekspozicij – 18 ponovitev
- 01/04/2005 - 30/06/2005: 1.095 ekspozicij – 20 ponovitev



Graf 13: Odstotek ponovljenih rentgenogramov rame v transtorakalni projekciji in vzroki za ponovitev, I. 2005

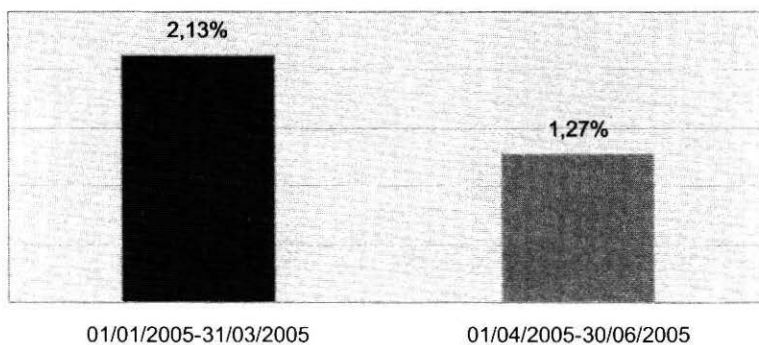


- 01/01/2005 - 31/03/2005: 443 ekspozicij - 15 ponovitev
- 01/04/2005 - 30/06/2005: 353 ekspozicij - 23 ponovitev

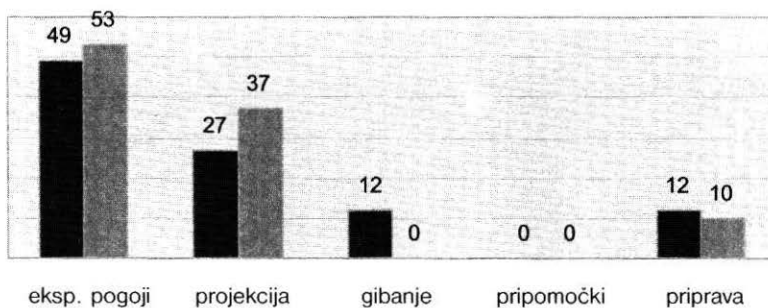


Pri posnetkih rame v transtorakalni projekciji lahko vidimo, da je v drugi tretjini prvega polletja odstotek ponovitev narasel. Opravičujemo ga predvsem zaradi težje izvedbe preiskav, ker so v tem obdobju pacienti povečini težje poškodovani, zato so nepokretni (motoristi, kolesarji...).

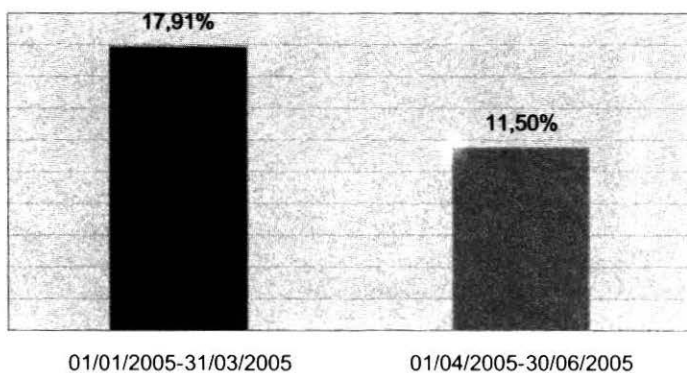
Graf 14: Odstotek ponovljenih rentgenogramov vratne hrbtenice in vzroki za ponovitev, I. 2005



- 01/01/2005 - 31/03/2005: 2.258 ekspozicij – 48 ponovitev
- 01/04/2005 - 30/06/2005: 2.359 ekspozicij – 30 ponovitev

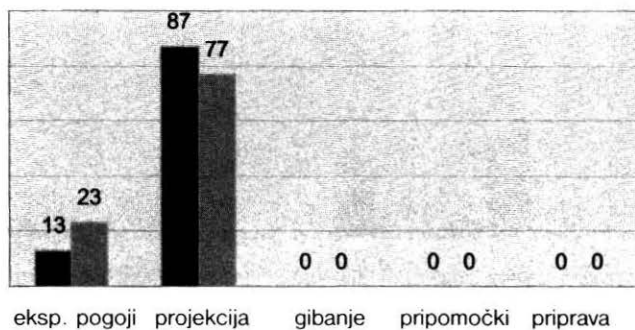


Graf 15 Odstotek ponovljenih rentgenogramov densa skozi usta in vzroki za ponovitev, I. 2005



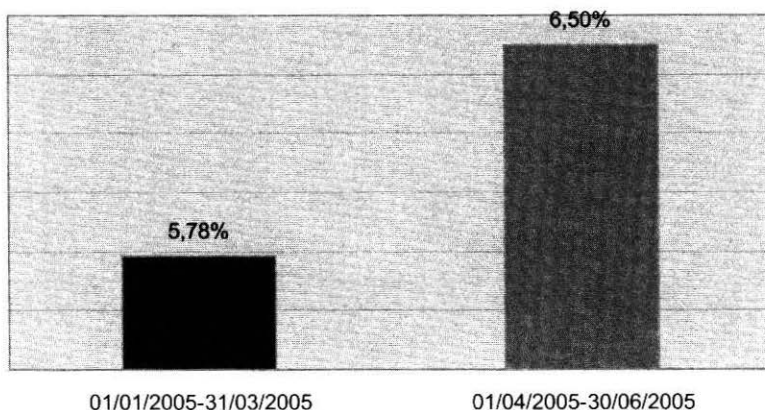
■ 01/01/2005 - 31/03/2005: 134 ekspozicij – 24 ponovitev

■ 01/04/2005 - 30/06/2005: 113 ekspozicij – 13 ponovitev



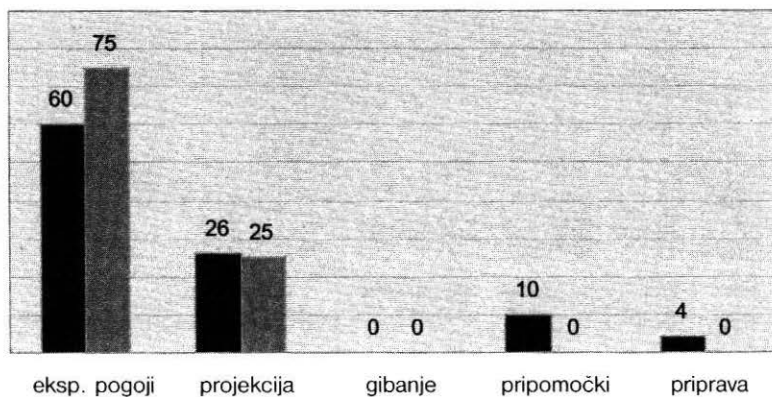
Posnetki densa skozi usta imajo na našem oddelku največji odstotek ponovitev, predvsem zaradi nepravilne projekcije. To vsekakor ni odraz našega neznanja, ampak določenih anatomskih razlik pri pacientih, katerih pa pred slikanjem ne moremo odkriti, kajti aparati nimajo možnosti diaskopije.

Graf 16: Odstotek ponovljenih rentgenogramov prsne hrbtenice in vzroki za ponovitev, I. 2005

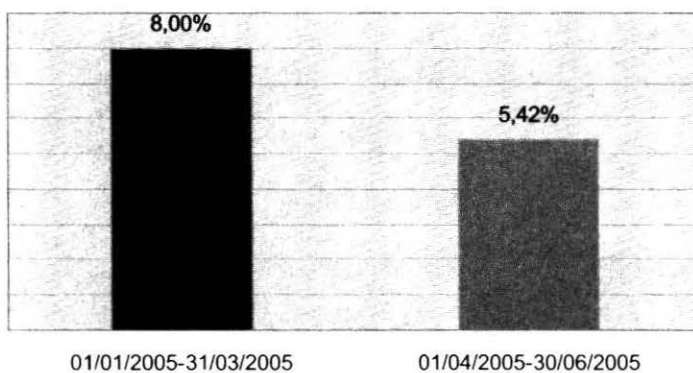


■ 01/01/2005 - 31/03/2005: 657 ekspozicij - 38 ponovitev

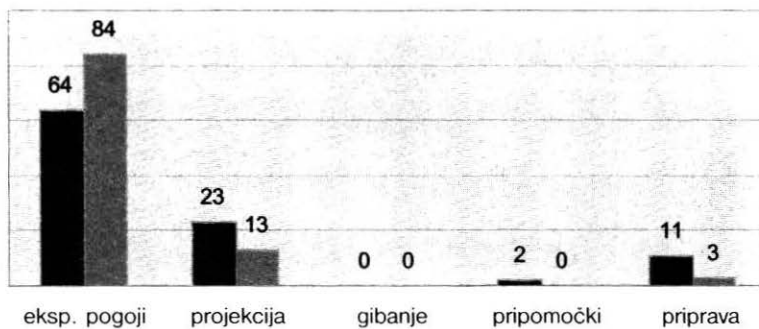
■ 01/04/2005 - 30/06/2005: 677 ekspozicij - 44 ponovitev



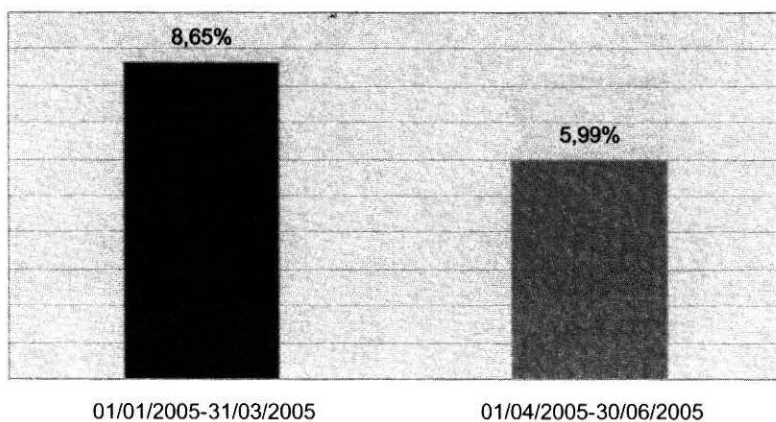
Graf 17: Odstotek ponovljenih rentgenogramov ledvene hrbtenice in vzroki za ponovitev, I. 2005



- 01/01/2005 - 31/03/2005: 987 ekspozicij – 79 ponovitev
- 01/04/2005 - 30/06/2005: 996 ekspozicij – 54 ponovitev

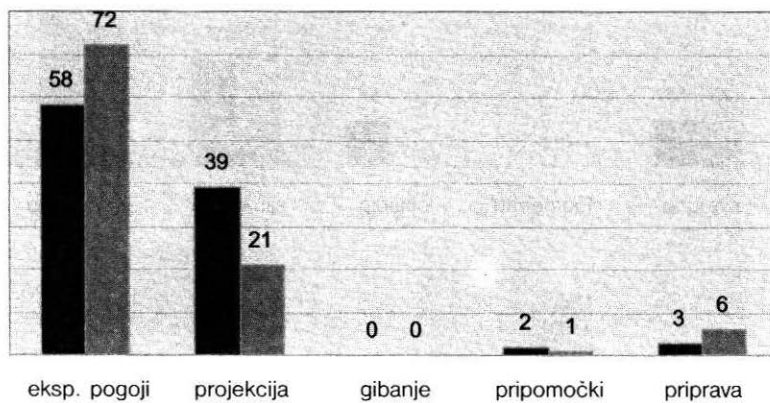


Graf 18: Odstotek ponovljenih rentgenogramov medenice in vzroki za ponovitev, I. 2005



■ 01/01/2005 - 31/03/2005: 844 ekspozicij - 73 ponovitev

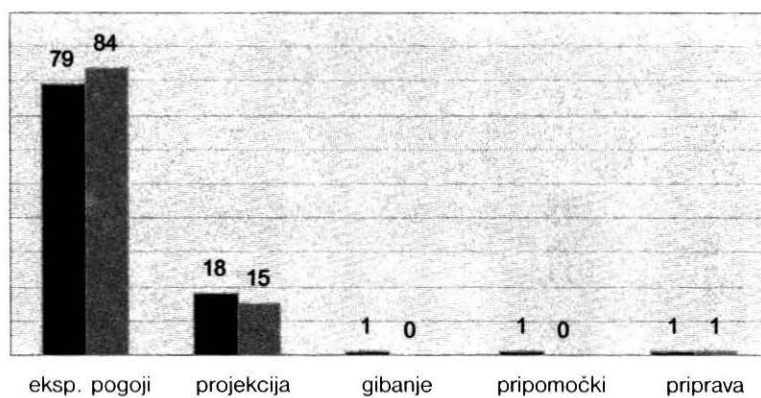
■ 01/04/2005 - 30/06/2005: 868 ekspozicij - 52 ponovitev



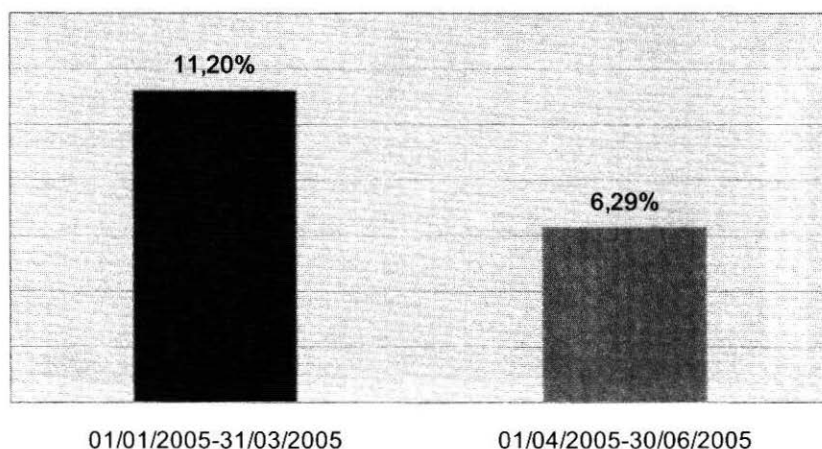
Graf 19: Odstotek ponovljenih rentgenogramov pljuč in srca ter vzroki za ponovitev, I. 2005



- 01/01/2005 - 31/03/2005: 6.310 ekspozicij – 420 ponovitev
- 01/04/2005 - 30/06/2005: 5.864 ekspozicij – 268 ponovitev

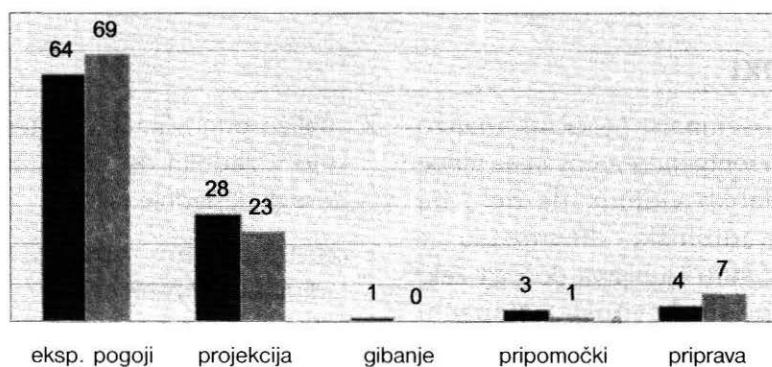


Graf 20: Odstotek ponovljenih rentgenogramov abdomnov in vzroki za ponovitev, I. 2005



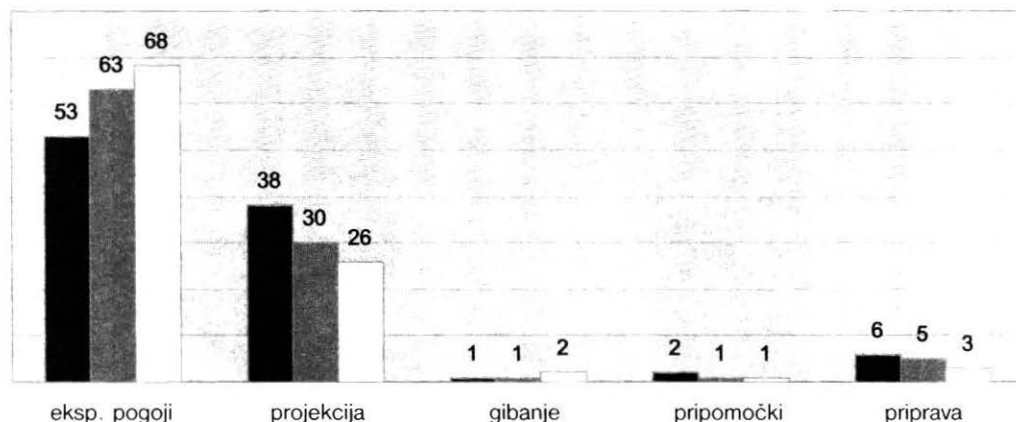
■ 01/01/2005 - 31/03/2005: 1304 ekspozicij – 146 ponovitev

■ 01/04/2005 - 30/06/2005: 1336 ekspozicij – 84 ponovitev



Odstotek ponovljenih rentgenogramov abdomnov se je pričel zniževati, ker smo poenotili način izvedbe in enake uporabo pripomočkov.

Graf 21: Primerjava na vzroke za nastanek neuporabnih rentgenogramov od 1.1.2004 do 30.6.2005



- 01/01/2004-30/06/2004
- 01/07/2004-31/12/2004
- 01/01/2005-30/06/2005

5 IZSLEDKI

Glede na osemnajstmesečno analizo ponovljenih rentgenogramov in na njene rezultate lahko vidimo, da delo na urgentni radiološki diagnostiki v Kliničnem centru Ljubljana dosega zelo visok nivo strokovnosti. Napačni ekspozicijski pogoji in napačne projekcije prinesejo največji odstotek ponovitev, predvsem zaradi izredno težkih bolezni in stanj pacientov.

Analiza kaže, da kljub zelo visoki frekvenci ekspozicij (800 in več) na dan, z dvema apartoma in povprečno štirimi do petimi radiološkimi inženirji na turnus, delamo z entuziazmom, moralno in etično neoporečno, kajti ostali trije vzroki za ponovitev so zanemarljivi.

Z analizo ponovljenih rentgenogramov smo v zadnjih osemnajstih mesecih dosegli naslednje cilje:

- izboljšali smo strokovnost dela radioloških inženirjev,
- zmanjšali število ponovljenih rentgenogramov,
- zmanjšali prejeto dozo sevanja na pacienta,
- izboljšali sodelovanje z zdravniki,
- povečali ugled radioloških inženirjev,
- privarčevali zaradi zmanjšanja števila ponovitev.

6 ZAKLJUČEK

S sestavo protokolov za vsako posamezno preiskavo in z njihovo optimizacijo glede na kvaliteto rentgenograma in prejeto dozo, bomo odstotek ponovitev še zmanjšali.

Za dosedANJI uspeh analize in za vsako izboljšanje, ki je rezultat najinega dela, se zahvaljujeva vsakemu posamezniku, ki opravlja preiskave na naši diagnostiki ter vodi in namestnici vodje radioloških inženirjev Kliničnega inštituta za radiologijo, ki sta podprli izvedbo analize. Posebna zahvala pa gre gospodu Deanu Pekaroviču, kolegu, ki je vedno, z delom ali nasvetom pripravljen prispevati k povečanju strokovnosti in ugledu našega poklica.

7 LITERATURA

QUALITY ASSURANCE WORKBOOK for radiographers and radiological technologists, World health organization, Geneva, 2000