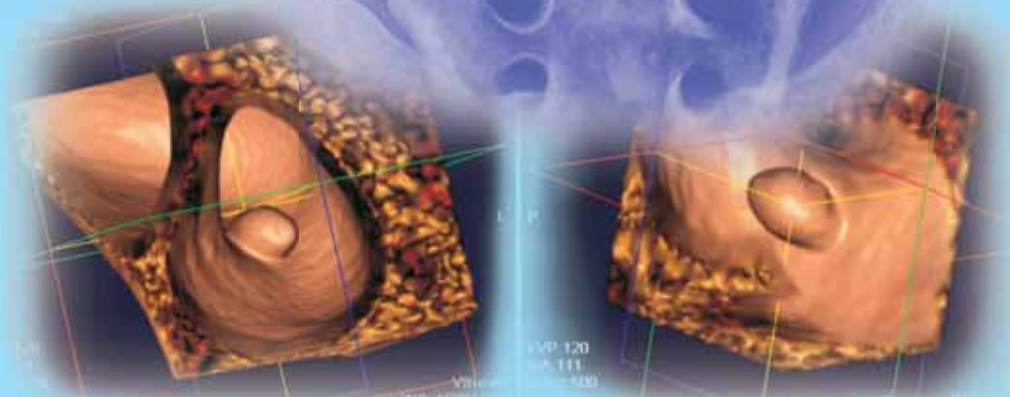


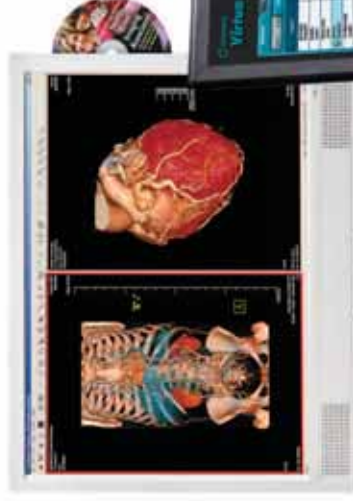
bilten



glasilo društva radioloških inženirjev Slovenije in zbornice radioloških inženirjev Slovenije



Clarity –
pregledovalnik



Horizon –
multimedijški tiskalnik



Virtua –
medicinski zapisovalec
CD/DVD medijev



Infinity –
lokalna enota za
shranjevanje podatkov



Integrity –
medicinski uvoznik
slikovnih podatkov



Pooblaščen zastopnik za področje Slovenije:

MOLLIER d.o.o. CELJE ■ Opekarniška cesta 3 ■ 3000 Celje ■ Slovenija
tel.: +386 (0)3 42 88 400 ■ fax: +386 (0)3 42 88 402
e-mail: info@mollier.si ■ www.mollier.si

ISSN 1855-5136

Strokovno in informativno glasilo
Društva radioloških inženirjev Slovenije
in Zbornice radioloških inženirjev
Slovenije

Izdajatelj:
Društvo radioloških inženirjev
Slovenije
in Zbornica radioloških inženirjev
Slovenije

Urednica:
Tina Starc
tina.starc@zf.uni-lj.si

Uredniški odbor:
Aleksandra Lukič Oklješa
Sebastijan Rep
Irena Hercog
Nina Bauer
Nejc Mekiš

Naslov uredništva:
Zbornica radioloških inženirjev
Slovenije
Poljanska 26a, Ljubljana
tel.: 01 300 11 53
Tajnica DRI:
ethen_jamnik@yahoo.com
Tajnica ZRI:
veronika.lipovec@zf.uni-lj.si
TRR: 05100-8010592295
pri Abanki d.d., Ljubljana
UDK-616-073
Izhaja dvakrat letno

Prevajalec:
Janja Gaborovič

Članki so recenzirani
z zunanjo recenzijo
Recenzije so anonimne

Naklada:
570 izvodov

Grafično oblikovanje in tisk:
TKBM d.o.o., Brnčičeva 31, Ljubljana

Bilten je uradna strokovna revija
Društva in Zbornice radioloških
inženirjev Slovenije, z zunanjimi
recenzijami.

Namen Biltena so objave člankov z
vseh področij diagnostičnega slikanja
(diagnostična radiološka tehnologija,
CT, MR, UZ in nuklearna medicina) ter
terapevtske radiološke tehnologije in
onkologije.

Članki so strokovni in znanstveni: rezultati raziskovalnega dela, tehnološke ocene, opisi primerov itd. V Biltenu objavljamo tudi sindikalne novice ter informacije o izobraževanju, je pa tudi mesto za izmenjavo informacij in mnenj radioloških inženirjev.

Spoštovane kolegice, kolegi,

pred vami je druga številka Bilten za leto 2009, ki je žal ugledala luč s precejšnjo zamudo. Obveznosti vseh udeleženih pri nastajanju revije se kopičijo, čas neverjetno hitro beži in to so razlogi za zamudo.

Ob tej priliki bi se rada zahvalila vsem, ki si vzamete čas in napišete prispevke ter seveda recenzentom, ki s svojimi komentarji pripomorete k izboljšanju prispevkov. Glede na to, da smo radiološki inženirji »mladi« pri pisanju člankov in da je učenje pisanja le-teh dolgotrajen proces, mislim, da smo na dobri poti, da postane naša revija boljša in boljša. Veseli me, da zanimanje za pisanje narašča v nekaterih ustanovah, ob tej priložnosti pa bi rada spodbudila kolege iz oddelkov, kjer ste razvili nove ali modificirane radiološke metode, da to znanje delite z ostalimi, saj je to najboljši način, da znanje med seboj širimo in tako napredujemo kot stroka.

V letošnjem letu nas čaka kar nekaj zanimivega branja, zbornik člankov in posterjev strokovnega seminarja v Kranjski Gori ter dve redni številki Biltena.

Želim vam prijetno branje.

Lepo vas pozdravljam.

Tina Starc

diagnostična radiološka tehnologija

4

PERKUTANA TRANSLUMINALNA ANGIOPLASTIKA SPODNJIH OKONČIN

PERCUTANEOUS TRANSLUMINAL ANGIOPLASTY
OF LOWER LIMBS

diagnostična radiološka tehnologija

10

CT KOLONOGRAFIJA

CT COLONOGRAPHY

diagnostična radiološka tehnologija

15

UPORABA PA PROJEKCIJE NAMESTO AP PRI SLIKANJU SIS

USE OF PA PROJECTION INSTEAD OF AP IN SIJ IMAGING

izobraževanje

20

poročilo

20

POROČILO PREDSEDNIKA ZRIS ZA LETO 2009

LETNO POROČILO PREDSEDNIKA DRUŠTVA
RADIOLOŠKIH INŽENIRJEV ZA OBDOBJE 2009
POROČILO O MEDNARODNI DEJAVNOSTI DRI
ZA OBDOBJE 2008 – 2009

PERKUTANA TRANSLUMINALNA ANGIOPLASTIKA SPODNJIH OKONČIN

PERCUTANEOUS TRANSLUMINAL ANGIOPLASTY OF LOWER LIMBS

Vesna Retelj, dipl. inž. rad.

Onkološki inštitut Ljubljana, Oddelek za teleradioterapijo, Zaloška 2, 1000 Ljubljana
vesna.retelj@gmail.com

IZVLEČEK

Uvod: Bolezni srca in ožilja so glavni vzrok nastanka bolezni in prezgodnje smrti v razvitem svetu. Pojavijo se v različnih oblikah in nastanejo zaradi različnih vzrokov. Zaradi njih umre približno 40% moških in žensk. Večino bolezni je mogoče preprečiti z zdravim načinom življenja.

Namen: Namen študije je raziskati in prikazati rezultate znotrajžilnih zdravljenj zožitve perifernih arterij spodnjih okončin, ki so bili izvedeni na Kliničnem inštitutu za radiologijo Univerzitetnega Kliničnega centra v Ljubljani leta 2007.

Metode dela: V raziskavi posegov perkutane transluminalne angioplastike v letu 2007 je sodelovalo 378 bolnikov Kliničnega oddelka za žilne bolezni UKC Ljubljana, ki so bili predhodno napoteni na omenjeni poseg. Uporabljena je bila metoda neposrednega zbiranja podatkov z obdelavo popisov bolezni bolnikov. Za analizo podatkov je bila uporabljena opisna statistika s pomočjo grafov in tabel.

Rezultati: V raziskavi je sodelovalo 218 moških (59,8%) in 160 žensk (40,2%). Povprečna starost bolnikov je bila 71 let. V 46,9% je bila zožena arterija desne noge, v 53,1% pa arterija leve noge. 50,9% oseb je imelo potrjeno diagnozo sladkorne bolezni, 67% povišane vrednosti holesterola v krvi, 83,6% arterijsko hipertenzijo. 98,7% bolnikov je imelo aterosklerozo, 50% oseb je bilo rednih kadilcev. 98,4% bolnikov je bilo simptomatskih. V 3,2% je bilo potrebno uvesti znotrajžilno opornico. Poseg je bil uspešen v 96,3%. V 1% je prišlo do zapletov med ali tik po posegu.

Razprava in sklep: Rezultati so pokazali, da so življenjske navade zelo pomemben vzrok nastanka žilnih obolenj. Metoda perkutane transluminalne angiografije je relativno varna in uspešna metoda zdravljenja zožitve perifernih arterij.

Ključne besede: perkutana transluminalna angioplastika, periferna okluzivna arterijska bolezen, aterosklerozoza

ABSTRACT

Introduction: Cardiovascular diseases are the leading cause of early death in the developed world. They occur in different forms and are the result of different causes. 40 % of men and women die because of them. Most diseases can be prevented by a healthy way of life.

Purpose: The purpose of this thesis is to research and present

the results of the intravascular treatment of the peripheral arterial narrowing of the lower extremities, conducted at the Institute of Radiology of the Medical Centre Ljubljana in 2007.

Methods: The research included 378 patients of the Department of Vascular Diseases of the Medical Centre Ljubljana, who underwent percutaneous transluminal angioplasty procedure. The data was gathered by processing the clinical history of the patients and analyzed by the method of descriptive statistics, including graphs and tables.

Results: The research included 378 patients (218 men – 59.8 % and 160 women – 40.2 %). The average age of the patients was 71. In 46.9 % of cases the artery was narrowed on the right leg and in 53.1 % on the left leg. 50.9 % of patients had diabetes and 67 % of patients had a high value of cholesterol. 83.6 % of patients had arterial hypertension. 98.7 % of patients had atherosclerosis. 50 % of patients were regular smokers. 98.4 % of patients were symptomatic. In 3.2 % of cases the stent had to be inserted. The procedure was successful in 96.3 % of cases. In 1 % of cases complications occurred during or immediately after the procedure.

Discussion and conclusion: The results showed that unhealthy life habits are a very important factor in development of cardiovascular diseases. The method of percutaneous transluminal angiography is a relatively safe and successful method of treatment of peripheral artery disease.

Key words: percutaneous transluminal angioplasty, peripheral obstructive arterial disease, atherosclerosis

1 UVOD

Pri zožitvah in zaporah arterij s perkutano transluminalno angioplastiko (PTA) zopet vzpostavljamo pretok krvi skozi žile. Gre za regionalno povečanje pretoka krvi s širjenjem in rekanalizacijo žil. Je invazivna metoda zdravljenja (Tabor in sod., 2001). Metodo sta uvedla Dotter in Judkins (1964), ko sta aterosklerotično zožitev stegenske arterije razširila z angiografskim katetrom. Po uvedbi balonskih katetrov se je metoda uveljavila pri zdravljenju vseh žil (Tabor in sod., 2001).

Danes je za PTA na voljo cela vrsta različnih dilatacijskih katetrov in tudi množica drugih pomožnih instrumentov (Tabor in sod., 2001).

Razvile so se različne metode pristopa v žilo, različni načini

uvajanja dilatacijskega katetra, merjenja gradientov pritiska in kontroliranje napihovanja balona. Obenem pa veliko pozornost namenjajo tudi zdravljenju bolnika z antiagulacijskimi in antiagregacijskimi sredstvi pred, med in po posegu (Tabor in sod., 2001).

Tehnično uspe poseg v več kot 90% primerov. Terapevtski uspeh je odvisen od etiologije, lokalizacije in tipa okvare ter od uporabljene metode (Tabor in sod., 2001).

1.1 Indikacije

Splošno sprejete indikacije za PTA spodnjega uda so (Belli, 1996):

- intermitentna klavdikacija po 200 m hoje ali manj, ali klavdikacija, ki omejuje življenjski slog,
- bolečina ob mirovanju,
- razjede ali gangrene,
- sindrom modrih prstov.

PTA je lažje izvesti in ima boljše rezultate pri kratkih, lokaliziranih zožitvah, pri pacientih, ki imajo dober kolateralni pretok (Belli, 1996).

1.2 Kontraindikacije

Pomembna kontraindikacija je nedavna tromboza. Navadno jo prepoznamo po akutni ishemiji in zapori žile s slabšimi kolateralami na rentgenogramu (Belli, 1996).

Ostale kontraindikacije so povezane z večjo verjetnostjo komplikacij med posegom PTA z balonsko dilatacijo, npr. popolna zapora aorte, dolga zapora a. iliake, anevrizme itd. (Belli, 1996).

2 MATERIALI IN METODE

V raziskavi posegov PTA, opravljenih v letu 2007 je sodelovalo 378 bolnikov Kliničnega oddelka za žilne bolezni Univerzitetnega kliničnega centra v Ljubljani, ki so bili predhodno napoteni na omenjeni poseg. Skupno je bilo 218 moških in 160 žensk.

S pomočjo predhodno zastavljene tabele sem zbirala podatke bolnikov. Podatke sem pridobila z obdelavo popisov bolnikov, pri katerih je bil v letu 2007 izveden poseg PTA perifernih arterij. Vsi posegi so bili izvedeni programsko na Kliničnem inštitutu za radiologijo v Univerzitetnem Kliničnem centru v Ljubljani. Vsi od zajetih bolnikov so bili predhodno sprejeti na Klinični oddelek za žilne bolezni, od koder so tudi popisi bolezni.

Vsi podatki so anonimni, za zajemanje podatkov sem pridobila dovoljenje predstojnika Kliničnega oddelka za žilne bolezni Univerzitetnega kliničnega centra v Ljubljani gospoda prof. dr. Pavla Poredoša, dr. med., spec. interne medicine.

Pri pacientih sem zbirala naslednje podatke:

1. spol,
2. povprečna starost,
3. lokalizacija patologije,
4. ali je bolnik kadilec,

5. o predhodni sladkorni bolezni,
6. o predhodni aterosklerozi
7. o predhodni arterijski hipertenziji,
8. o predhodni hiperlipidemiji
9. o predhodno prisotnih simptomih, ki nakazujejo periferno okluzivno arterijsko bolezen (POAB) spodnjih okončin,
10. sli je bilo potrebno uvajanje znotrajžilne opornice,
11. uspešnost posega,
12. zapletov pri posegu.

Statistični model je bil izbran tako, da je zajel čim večje število bolnikov. Skupno število vseh bolnikov je bilo 378, vendar pri nekaterih statističnih modelih pride do odstopanja zaradi pomanjkljivosti nekaterih podatkov v dokumentaciji bolnikov. Za zbiranje podatkov je bil uporabljen program Microsoft Excel.

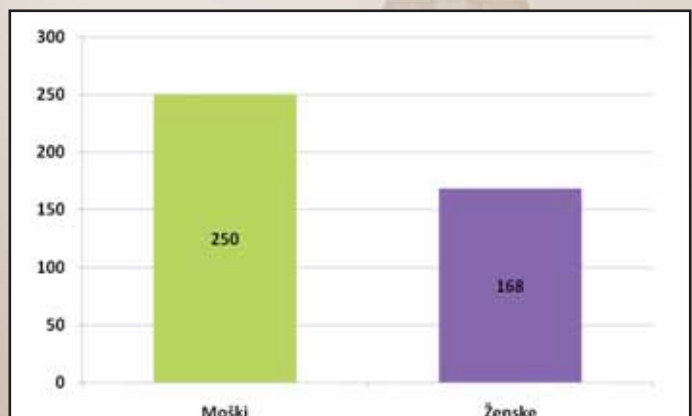
Pridobljene rezultate sem primerjala z domačo in tujo strokovno literaturo iz omenjenega področja. Za analizo podatkov je bila uporabljena opisna statistika s pomočjo grafov in tabel.

3 REZULTATI IN RAZPRAVA

Rezultati so v nadaljevanju predstavljeni po metodi opisne statistike z grafi, katerim sledi razprava posameznega primera s primerjavo z domačo in tujo literaturo.

3.1 Število opravljenih posegov glede na spol

Pri prvem vprašanju sem preverila pri katerem spolu je poseg PTA najpogosteje opravljen. V literaturi je navedeno, da je periferna okluzivna bolezen pogostejša pri moški populaciji (Cho et al., 2006; Conrad et al., 2006; Mlačak, 1995; Surowiec et al., 2005).



Graf 1: Primerjava števila bolnikov glede na spol.

Rezultati, predstavljeni na grafu 1 prikazujejo večje število moških bolnikov. Iz rezultatov lahko potrdim, da je pri moških periferna okluzivna bolezen pogostejša, kot je navedeno tudi v literaturi (Cho et al., 2006; Conrad et al., 2006; Mlačak, 1995; Surowiec et al., 2005). Conrad et al. (2006) navajajo, da je 62% vseh bolnikov moških pacientov,

diagnostična radiološka tehnologija

kar sovпада z dobljenimi rezultati, ki prikazujejo, da je 60% moških pacientov. Podobne rezultate so pridobili tudi Surowiec et al. (2005), ki navajajo, da je bilo v raziskavi 67% moških in 33% žensk.

3.2 Povprečna starost pacientov

Nastanek periferne okluzivne bolezni narašča s starostjo (Cho et al., 2006). Surowiec et al. (2005) navajajo, da je bila povprečna starost oseb v njihovi raziskavi 65 let, Cho et al. (2006) pa navajajo povprečno starost 73 let in starostni razpon od 57 do 83 let s povprečno starostjo 70,5 let.

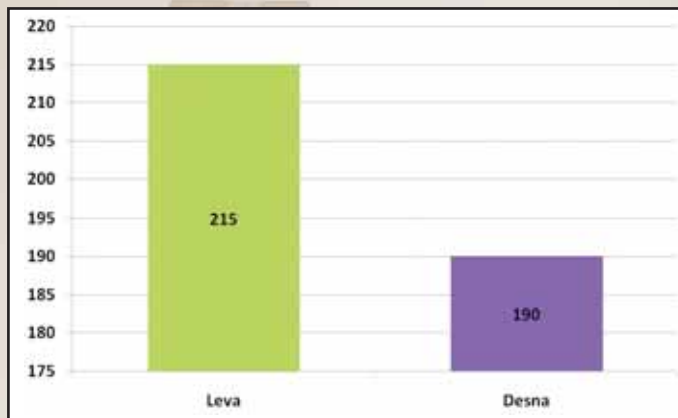
Tabela 1: Starost bolnikov

Povprečna starost moških	69 let
Povprečna starost žensk	73 let
Najmlajši moški	42 let
Najmlajša ženska	42 let
Najstarejša ženska	95 let
Najstarejši moški	89 let

V tabeli 1 so podatki o starosti bolnikov, zajetih v moji raziskavi. Razpon starosti od najmlajšega do najstarejšega znaša 53 let, povprečna starost žensk je 73 let, moških 69 let. Povprečje starosti vseh bolnikov je 71 let z razponom od 42 do 95 let.

3.3 Pogostost patologije glede na lokacijo

V tem primeru me je zanimalo ali je patologija pogostejša na levi ali desni nogi. Zaradi pomanjkljive dokumentacije bolnikov nisem mogla pridobiti natančnejših podatkov o lokalizaciji zožitve.

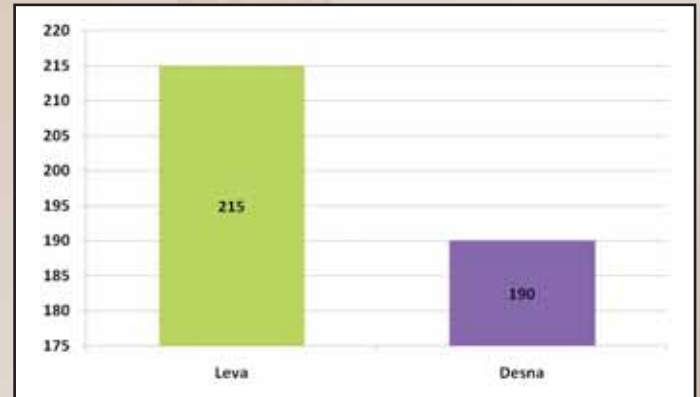


Graf 2: Lokalizacija patologije.

Iz rezultatov, ki so prikazani v grafu 2 je razvidno, da je bila POAB v večjih primerih lokalizirana na levi spodnji okončini. Ker pa je razlika le 6% ne moremo sklepati, da je leva spodnja okončina bolj dovzetna za nastanek patologije. Literatura ne navaja podatkov za tovrstne študije, zato primerjava ni bila mogoča.

3.4 Delež bolnikov s sladkorno boleznijo

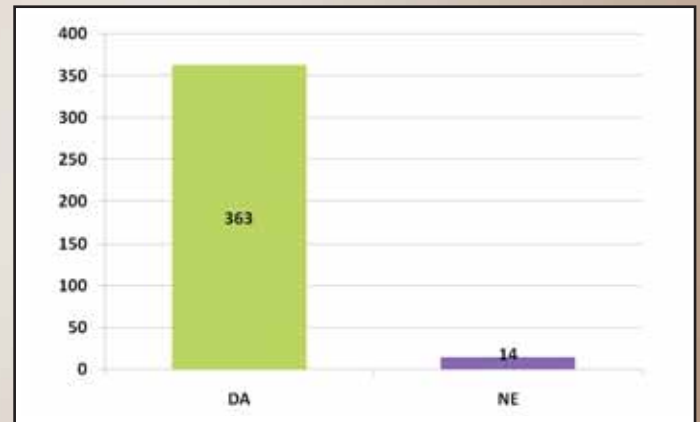
Ugotavljal sem, kolikšen delež opazovanih bolnikov ima povišane vrednosti sladkorja v krvi. Faeh et al. (2007) ugotavlja, da se s prisotnostjo sladkorne bolezni možnost za nastanek POAB poveča.



Graf 3: Delež bolnikov z in brez sladkorne bolezni.

Rezultati z grafa 3 prikazujejo, da je pri bolnikih s PTA večji delež tistih, ki so predhodno imeli potrjeno sladkorno bolezen, s čimer potrjujemo rezultate iz literature.

3.5 Povišana vrednost holesterola v krvi



Graf 4: Delež bolnikov z in brez povišanih vrednosti holesterola v krvi.

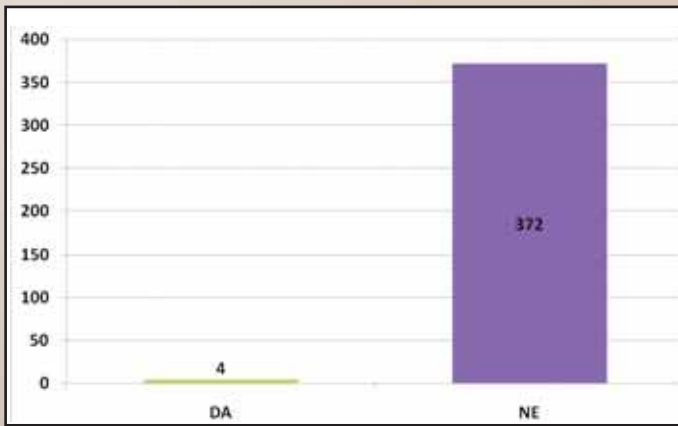
248 bolnikov je imelo povišane vrednosti holesterola v krvi. Iz rezultatov lahko razberemo, da je delež bolnikov s povišanimi vrednostmi holesterola v krvi veliko večji od deleža bolnikov z normalnimi vrednostmi. Glede na rezultate lahko sklepamo, da je povišan holesterol pomemben dejavnik tveganja za žilna obolenja, kar potrjuje tudi študija Persell et al. (2005).

3.6 Vrednost krvnega tlaka

Med vsemi bolniki je bilo kar 311 bolnikov z arterijsko hipertenzijo. Iz rezultatov lahko sklepamo, da je visok krvni tlak pomemben dejavnik pri nastanku bolezni arterij, kar potrjuje tudi retrospektivna študija Varon in Marik (2003).

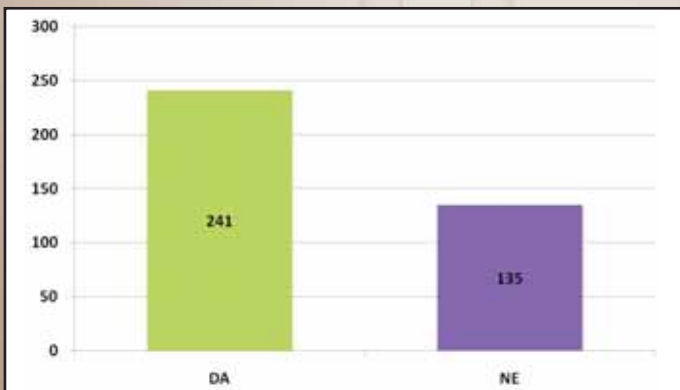
3.7 Predhodno dokazana ateroskleroza

Ateroskleroza perifernih arterij je najpogostejši vzrok nastanka zožitve ali zapore večjih arterij. Bolezen prizadene



Graf 5: Delež bolnikov z in brez povišanih vrednosti krvnega tlaka.

arterije običajno na več mestih. Klinična slika okluzivnih sprememb je odvisna od stopnje in mesta zožitve in funkcionalne sposobnosti kolateralnega obtoka (Blinc in sod., 1999). Fu et al. (2008) ugotavljajo, da je ateroskleroza dejavnik tveganja žilnih obolenj.

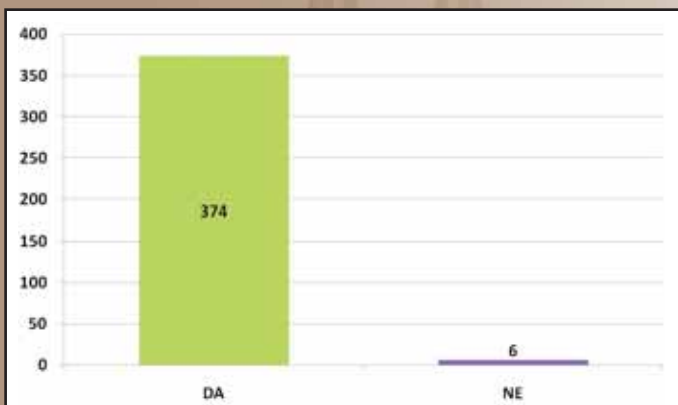


Graf 6: Delež bolnikov z in brez ateroskleroze.

Graf 6 prikazuje zelo visok odstotek prisotnosti ateroskleroze, pri čemer naši rezultati sovpadajo z rezultati iz literature (Blinc in sod., 1999; Fu et al., 2008).

3.8 Delež bolnikov kadilcev

Mlačak (1995) in Fan et al. (2006) navajata, da je kajenje močan in neodvisen dejavnik tveganja za nastanek periferne okluzivne arterijske bolezni. Škodljivi učinki kajenja na kardiovaskularni sistem so odvisni od časovnega trajanja kajenja, števila pokajenih cigaret in globine inhaliranega cigaretne dima (Mlačak, 1995).



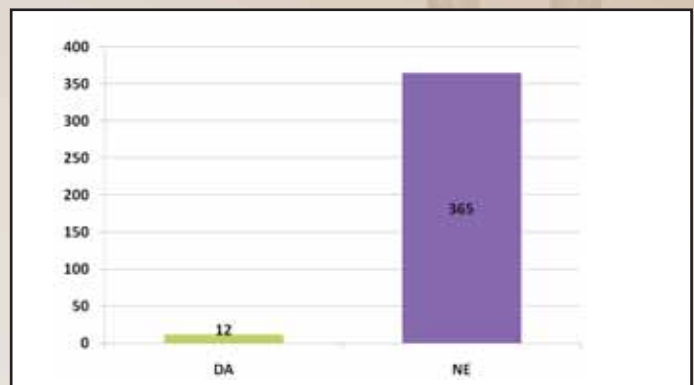
Graf 7: Delež bolnikov kadilcev in nekadilcev.

V opazovani populaciji bolnikov je število bolnikov kadilcev večje od števila nekadilcev, iz česar lahko sklepamo, da je kajenje pomemben dejavnik tveganja za nastanek žilnih obolenj. Delež pacientov v naši raziskavi, ki so bili kadilci je 64%.

3.9 Delež bolnikov s simptomi

Bolezen POAB se razvija počasi, dolgo je asimptomatska, v napredovalih fazah pa povzroča čedalje hujšo ishemijo uda. Za kronično kritično ishemijo uda je značilno, da je bolečina najhujša ponoči med ležanjem in da zajema predvsem stopalo in prste. Kronična kritična ishemija uda je stanje, ko se pri bolniku, ki je imel poprej intermitentno klavdikacijo, najmanj dva tedna pojavlja ishemična bolečina med mirovanjem, ki jo lahko spremlja razjeda ali gangrena (Blinc in sod., 2004).

Klavdikacijo kot glavni simptom POAB, omenjata tudi Cho et al. (2006) in Surowiec et al. (2005). Bendermacher et al. (2006) ugotavljajo, da odsotnost simptomov in znakov takorekoč izključuje POAB.

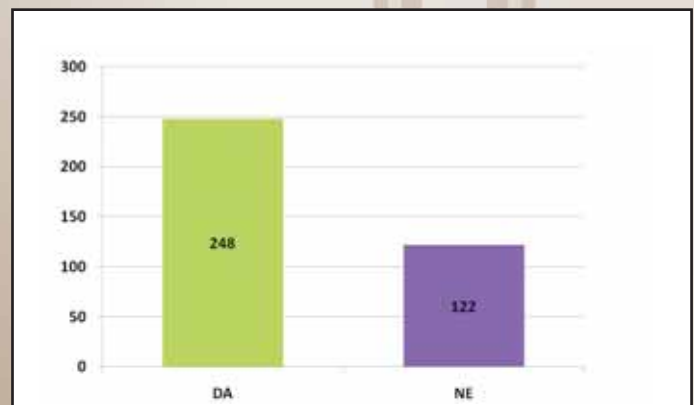


Graf 8: Delež bolnikov z in brez simptomov.

Rezultati na grafu 8 prikazujejo visok odstotek bolnikov, pri katerih so bili prisotni simptomi periferne okluzivne bolezni. Te simptome je v anamnezi navedlo kar 374 od 378 bolnikov. Najpogostejša simptoma sta bila intermitentna klavdikacija ter bolečina v spodnjih udih.

3.9 Delež bolnikov, ki so jim vstavili žilno opornico

Žilne opornice se uporabljajo za zdravljenje žilnih anevrizem, fistul, dolgotrajnih zapor, disekcij ter žilnih razpočenj (Blinc in sod., 1999). V tem primeru me je zanimalo v koliko primerih je bilo potrebno vstaviti žilno opornico.

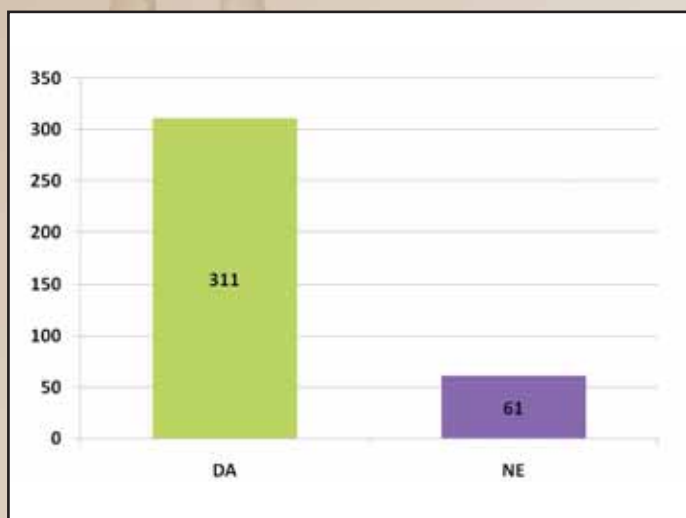


Graf 9: Delež bolnikov z in brez vstavitve žilne opornice.

Iz grafa 9 je razvidno, da je v večini primerov dovolj rekanalizacija mesta zožitve ter širjenje z balonom. Vstavljanje žilne opornice se izvede redkeje. Žilno opornico so vstavili le 12 bolnikom. V štirih primerih je bila opornica vstavljena v a. popliteo, v dveh primerih femoropoplitealno, trikrat v a. femoralis superficialis (AFS), enkrat v a. femoralis communis (AFC). V enem primeru je bila vstavljena žilna endoproteza.

3.10 Uspešnost posega

PTA je najbolj uspešna pri izoliranih zožitvah in krajših zaporah ene od večjih arterij ob dobrem perifernem obtoku. Je relativno varen poseg. Zapleti se pojavljajo pri okoli 5% posegov (Blinc in sod., 1999). Conrad et al. (2006) ugotavljajo, da je tehnična uspešnost posega 97%, Met et al. (2008) pa ugotavljajo, da uspešnost posega variira med 80 in 90%.



Graf 10: Uspešnost posega.

Graf 10 prikazuje, da je bil poseg v 96,3% primerih tehnično uspešen, iz česar lahko zaključimo, da je PTA uspešna metoda za zdravljenje zožitve ali zapor arterij spodnjih okončin.

3.11 Zapleti pri posegu

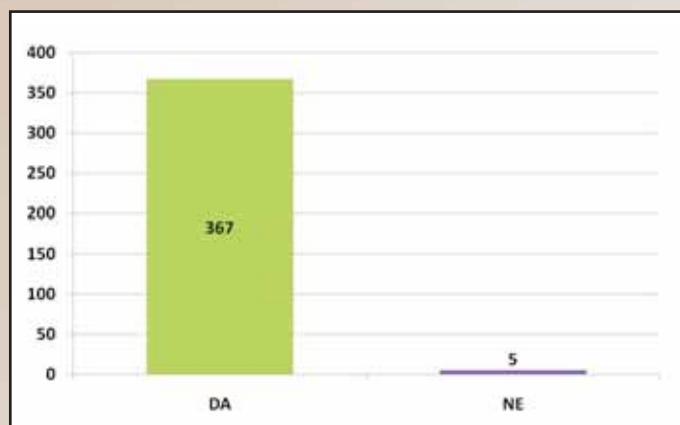
Najpogostejši zapleti pri PTA so: zgodnja in pozna tromboza, distalna embolija, poškodba žile in lokalna bolečina (Blinc in sod., 1999).

Conrad et al (2006) navajajo, da do zapletov prihaja v 3%, vendar gre za manjše zaplete.

Met et al. (2008) ugotavljajo, da do zapletov prihaja med 8% in 17% posegov. Najpogostejši zapleti so bili hematoma na mestu vboda, perforacija arterije in distalna embolija. Prav tako lahko pride do zapletov kot so psevdoanevrizme femoralne arterije, retroperitonealni hematomi in miokardni infarkt (Met et al., 2008).

Cho et al. (2006) navajajo da je v njihovem primeru prišlo do 10% zapletov pri 40 pacientih. V dveh primerih je prišlo do perforacije arterije, enkrat do psevdoanevrizme na mestu vboda in enkrat do hematoma na mestu vboda (Cho et al., 2006).

Pri študiji zapletov, sem se osredotočila na zaplete med samim posegom in na zaplete takoj po posegu.



Graf 11: Zapleti med ali takoj po posegu.

Do zapletov je prišlo v štirih primerih. V dveh primerih je nastal hematoma na mestu vboda, od tega je en pacient potreboval transfuzijo. V enem primeru je vodilna žica zašla v disekcijo, pri enem bolniku pa je nastala psevdoanevrizma. Iz rezultatov grafa 11 lahko sklepamo, da je metoda PTA relativno varna metoda zdravljenja zožitve arterij.

4 ZAKLJUČEK

Bolezni srca in ožilja so glavni vzrok nastanka bolezni in prezgodnje smrti v razvitem svetu. Pojavijo se v različnih oblikah in nastanejo zaradi različnih vzrokov. Mednje uvrščamo tudi periferno okluzivno arterijsko bolezen, ki se odraža kot posledica nepravilne prehrane, holesterola, visokega krvnega tlaka, telesne nedejavnosti ter slabih razvad, predvsem kajenja. Vse to pripomore k poškodbi notranje plasti žilne stene, zaradi česar pride do zoženja ali celo do zamašitve žile (Mlačak, 1995).

Dejavniki tveganja za nastanek POAB, ki so nevarni obema spoloma so: kajenje, povišana koncentracija holesterola in arterijska hipertenzija, vendar so ženske manj ogrožene kot moški. Nasprotno pa sladkorna bolezen glede žilnih zapletov bolj ogroža ženske kot moške in po ogroženosti izenačuje oba spola (Mlačak, 1995).

Omejitve, ki so nastale pri zbiranju podatkov za statistični model so bile povezane s pomanjkanjem podatkov v dokumentaciji bolnikov. Te pomanjkljivosti so v določeni meri spremenile rezultate, ki so navedeni v članku.

Iz pridobljenih rezultatov lahko zaključim, da za periferno okluzivno boleznijo zbolijo predvsem moški del populacije. Za nastanek žilnih bolezni je zelo pomemben način življenja, predvsem razvade, kot je kajenje. Najpogostejši simptom je intermitentna klavdikacija ter bolečine spodnjih udov. Poseg je v 96,3% primerih tehnično uspešen, iz česar je razvidno, da je PTA relativno uspešna metoda za zdravljenje zožitve perifernih arterij.

5 LITERATURA

Belli AM, Buckenham T (1996). Vascular intervention. In: Watkinson A, Adam A (1996). *Interventional Radiology: A Practical Guide*. Oxford, New York: Radcliffe Medical Press:119–123.

Bendermacher BLW, Teijink JAW, Willigendael EM (2006). Symptomatic peripheral arterial disease: the value of a validated questionnaire and a clinical decision rule. *British Journal of General Practice*. 56(533): 932–937.

Blinc A, Kozak M, Poredoš P, Šabovič M, Šurlan M (1999). Žilne in znotrajžilne opornice in proteze: Zbornik vabljenih predavanj. Ljubljana: Medicinski razgledi: 7–96.

Cho SK, Do YS, Shin SW et al. (2006). Subintimal Angioplasty in the Treatment of Chronic Lower Limb Ischemia. *Korean Journal of Radiology*. 7(2): 131–138.

Conrad MF, Cambria RP, Stone DH et al. (2006). Intermediate results of percutaneous endovascular therapy of femoropopliteal occlusive disease: a contemporary series. *Journal of Vascular Surgery*. 44(4): 762–769.

Faeh D, William J, Yerly P, Paccaud F, Bovet P (2007). Diabetes and pre-diabetes are associated with cardiovascular risk factors and carotid/femoral intima-media thickness independently of markers of insulin resistance and adiposity. *Cardiovascular Diabetology*. 6:32.

Fan AZ, Paul-Labrador M, Merz CNB, Iribarren C, Dwyer JH (2006). Smoking status and common carotid artery intima-medial thickness among middle-aged men and women

based on ultrasound measurement: a cohort study. *BMC Cardiovascular Disorders*. 6:42.

Fu S, Zhao H, Shi J et al. (2008). Peripheral arterial occlusive disease: Global gene expression analyses suggest a major role for immune and inflammatory responses. *BMC Genomics*. 9:396.

Met R, Van Lienden KP, Koelemay MJW, Bipat S, Legemate DA, Reekers JA (2008). Subintimal Angioplasty for Peripheral Arterial Occlusive Disease: A Systematic. *CardioVascular and Interventional Radiology*. 31 (4): 687–697.

Mlačak B (1995). Angiologija za prakso. Ljubljana: Slovensko zdravniško društvo. Sekcija za splošno medicino: 29–67.

Persell S, Maviglia S, Bates DW, Ayanian JZ (2005). Ambulatory Hypercholesterolemia Management in Patients with Atherosclerosis. *Journal of general internal medicine*. 20 (2): 123 – 130.

Surowiec SM, Davies MG, Eberly SW et al. (2005). Percutaneous angioplasty and stenting of the superficial femoral artery. *Journal of vascular surgery*. 41(2): 269–278.

Tabor L, Jevtič V, Pavčnik D (2001). Radiologija: diagnostične slikovne metode in intervencijska radiologija. 3. izd. Ljubljana: Medicinski razgledi:135–149.

Varon J, Marik PE (2003). Clinical review: The management of hypertensive crises. *Critical Care*. 7(5): 374–384.

Članek je povzetek diplomskega dela, ki je nastal pod mentorstvom asist. mag. Pavla Berdena, dr. med.



STROKOVNI ČLANEK

CT KOLONOGRAFIJA

CT COLONOGRAPHY

Matej Potočnik, dipl.inž.rad

Splošna bolnišnica Slovenj Gradec, Gosposvetska cesta 1, 2380 Slovenj Gradec

e-mail: matej.potocnik@sb-sg.si

Alen Barbič, dipl.ing.rad.

Splošna bolnišnica Slovenj Gradec, Gosposvetska cesta 1, 2380 Slovenj Gradec

alen_barbic@t-2.net

IZVLEČEK

Karcinom debelega črevesa je drugi najpogostejši vzrok smrti, povezanih z malignimi tumorji. Večina karcinomov debelega črevesa se prične oz. je povezanih z benignimi adenomatoznimi polipi, ki se počasi razvijajo nekaj let.

Računalniško tomografska kolonografija (CTC) je preiskava, ki se v diagnostiki adenomatoznih polipov dopolnjuje z optično kolonoskopijo.

V članku je opisana priprava pacienta na preiskavo, postopek in interpretacija preiskave ter naše izkušnje s CT kolonografijo.

Ključne besede: CT kolonografija, rak debelega črevesja

ABSTRACT

Colorectal cancer is the second leading cause of death related to cancer. In most cases colorectal cancer is believed to begin within benign adenomatous polyps that develop slowly over the course of many years.

Computed tomographic virtual colonography is an examination complemented with optical colonoscopy for detection of adenomatous polyps.

The article describes preparation of patients for examination, the procedure of examination, our interpretation and experience with the CT colonography.

Key words: CT colonography, colorectal cancer

1 UVOD

Med štiri najpogostejše malignome spadajo rak debelega črevesa, rak dojk, pljuč in rak prostate in prav pri raku debelega črevesa je bila v Evropi v zadnjem letu zabeležen največji porast. Incidenca je narasla do 260.000 primerov na leto, od tega je bilo 125.000 moških in 135.000 žensk. V letu 2000 je bilo v Evropi 138.000 primerov smrti zaradi raka debelega črevesa; od tega je bilo 70.000 moških in pa 68.000 žensk. Trend rasti smrti zaradi raka debelega črevesa se od leta 1985 ni ustavil, zato je rak debelega črevesa postal drugi najpogostejši karcinom. Po podatkih naj bi vsak prebivalec Evrope imel 6% možnost, da razvije raka debelega črevesa in samo 2% možnost za preživetje te bolezni (Hassan, 2007).

CT kolonografija je metoda, ki omogoča pregled debelega črevesa in danke v dvodimenzionalnim in tridimenzionalnim prikazu. Ta minimalno invazivna metoda za preiskavo celotnega debelega črevesa je lahko alternativa za presejalno metodo, ker ne uporablja nobenega kontrastnega sredstva, pomirjeval ali sredstev proti bolečini in po preiskavi ni potrebno okrevanje. CT kolonografija zazna 93,8% večjih in 88,7% manjših polipov (Pickhardt et al. 2003, Choi, Hwang, Butler, Puckett, Hildebrandt, 2003).

1.1 Zgodovina CTkolonografije

Prvi opisi CT kolonografije (CTC) segajo v leto 1994 ko se je preiskava začela izvajati v praksi. V letu 2005 je bilo na to temo napisanih več kot 150 člankov, v katerih je bila opisana priprava pacienta na preiskavo, opis poteka preiskave in analiza podatkov, pridobljenih pri njej. Od leta 2003 je Evropsko združenje gastrointestinalne in abdominalne radiologije (ESGAR) organiziralo številne delavnice po Evropi, ki so jih vodili medicinski centri, ki izvajajo CT kolonografijo, kar je CT kolonografije še razvilo (Taylor et al. 2007, Laghi, Lefere, Halligan in Stoker, 2007).

V Evropi je več centrov, ki se ukvarjajo s CT kolonografijo, izpostavili bomo dva največja.

Italijanska študijska skupina IMPACT (Italian Multicenter Polyp Accuracy CTC) je izvedla raziskavo, v kateri je ocenila občutljivost in specifičnost CT kolonoskopije pri detekciji napredovalih adenomov na pacientih s povečanim tveganjem za razvoj raka debelega črevesja. Raziskava prav tako proučuje občutljivost CT kolonoskopije kot presejalne metode, frekvenco zgrešenih lezij pri optični kolonoskopiji, neželene učinke, sprejemljivost, relativne stroške optične in CT kolonoskopije ter frekvenco najdb zunaj debelega

črevesa. Sodelovalo je 14 medicinskih centrov z 917 asimptomatičnimi pacienti, na katerih sta bili narejeni obe preiskavi, CT in optična kolonoskopija. Občutljivost optične kolonoskopije za najdbo polipa je bila 84% za lezije večje od 1 cm, občutljivost CT kolonoskopije za vse adenome in karcinome pa 84,2%, za lezije večje od 6 mm in 90,7% za lezije večje od 10 mm.

Nemški raziskovalci iz Münchenskega Medicinskega raziskovalnega centra (Munich Colorectal Cancer Prevention Trial) so ocenjevali detekcijo adenomov pri asimptomatičnih pacientih z uporabo 64-reznega CT-ja in optične kolonoskopije, sigmoidoskopije, ocene fekalij v krvi (FOBT) in imunokemijske FOBT (imHb) metode. Skupno je bilo pregledanih 307 pacientov s 511 polipi (211 adenomi). Občutljivost zgoraj navedenih preiskav za adenome, večje od 9 mm so bile 92,6% (Lefere, Gryspeerdt, 2008).

1.2 Indikacije za preiskavo

ESGAR je podala mnenje, da je metoda CT kolonografije primerna za simptomatske paciente in da za asimptomatske paciente še ni primerna. Zato se preiskava vedno izvaja po nepopolni optični kolonoskopiji, kar zahteva povezanost med radiološkim oddelkom in gastroenterologi. CT preiskava je primerna tudi za starejše in šibkejše paciente, zato jo gastroenterologi vedno bolj priporočajo. Idealno pri simptomatičnem bolniku je izvedba obeh preiskav isti dan, saj je priprava debelega črevesja na preiskavo podobna (Boudghene, 2007).

CT kolonografija je primerna tudi za paciente, ki so na antikoagulantni terapiji, paciente s težko kardiopulmonalno terapijo in paciente z obstruktivnim tumorjem.

2 IZVEDBA PREISKAVE

Za izvedbo CT kolonografije je pomembna zagotovitev vseh optimalnih tehničnih pogojev in temeljita priprava pacienta.

2.1 Tehnični pogoji

Uspeh preiskave je primarno odvisen od kvalitete pridobljenih podatkov, zato je potrebna optimizacija protokola, saj le na takšen način lahko dosežemo visoko kvaliteto pridobljenih podatkov. Parametri, ki vplivajo na kvaliteto končne 3D slike:

- kilovolti,
- miliamperi,
- pitch faktor,
- hitrost rotacije gantrija,
- kolimacija primarnega snopa,
- rekonstrukcijska debelina reza (pri multislice CT),
- overlap rekonstrukcija (tehnika prekrivanja),
- rekonstrukcijsko jedro.

Parametri pri spiralnem CT-ju

- 120 kV
- 200 - 250 mAs (vrednost mAs je odvisna od debeline objekta),
- 1,3 – 1,7 pitch,

- najkrajši čas rotacije,
- 3 - 5 mm debelina reza (za akvizicijo v enem vdihu),
- maksimalni 50% rekonstrukcijski overlapping,
- mehkotivno rekonstrukcijsko jedro.

Parametri pri večreznem CT-ju

- 120 kV,
- 200 - 250 mAs (vrednost mAs je odvisna od debeline objekta),
- 0,9 – 1,3 pitch,
- najkrajši čas rotacije (nekateri CT-ji zmanjšajo število rezov pri visoki hitrosti),
- 1 – 2,5 mm debelina reza,
- maksimalni 20% rekonstrukcijski overlapping (večji overlapping poveča število slik),
- mehkotivno rekonstrukcijsko jedro (Cadi, 2007).

2.2. Priprava pacienta

Priprava pacienta na preiskavo se razdeli na dva dela, in sicer dan pred preiskavo in na dan preiskave.

Priprava dan pred preiskavo: Pacient si priskrbi svečke Dulcolax in Dulcolax obložene tablete, katere se dobijo v vseh lekarnah brez recepta. Dan pred preiskavo užije lahek, pretežno tekočinski zajtrk (mleko, jogurt, čaj, kava). Tudi kosilo je sestavljeno pretežno tekočinsko (bistra juha, jogurt), po kosilu pa si vstavi svečko. Zvečer vzame 4 tablete Dulcolaxa, večerjo izpusti. Skozi ves dan večkrat zaužije vsaj 2dl bistre tekočine (bistri sok, voda).

Na dan preiskave: Na dan preiskave mora pacient ostati tešč, lahko pa zaužije nekaj bistre tekočine (čaj, voda). Ob prihodu na radiološki oddelek še enkrat vzame svečko, po delovanju te svečke se izvede preiskava.

2.3 Potek preiskave

Pred preiskavo pacientu še enkrat natančno predstavimo njen potek. Pacient se sleče od pasu navzdol, nato ga namestimo na preiskovalno mizo. Medicinska sestra mu v veno vstavi iglo, po kateri bo injiciran Buscopan ali Glukagon za razširitev debelega črevesja. Nato se v analno odprtino uvede rektalna cevka. Po cevki se insulfliira zrak, približno 30 do 40 vpihov oz. do občutenja bolečine pri pacientu. Nato centriramo pod rebreni lok.

V CT operacijsko postajo vnesemo pacientove podatke in izberemo program za CT kolonografijo v pronaciji. Nato poslikamo predel od rebernega loka do simfize in slikanje ponovimo še na trebuhu, v supinaciji.

Po končani preiskavi obvestimo pacienta o postopkih glede izvidov in ga napotimo v čakalnico, kjer počaka približno 20 minut, nato mu odstranimo iglo iz roke.

3 REZULTATI IN RAZPRAVA

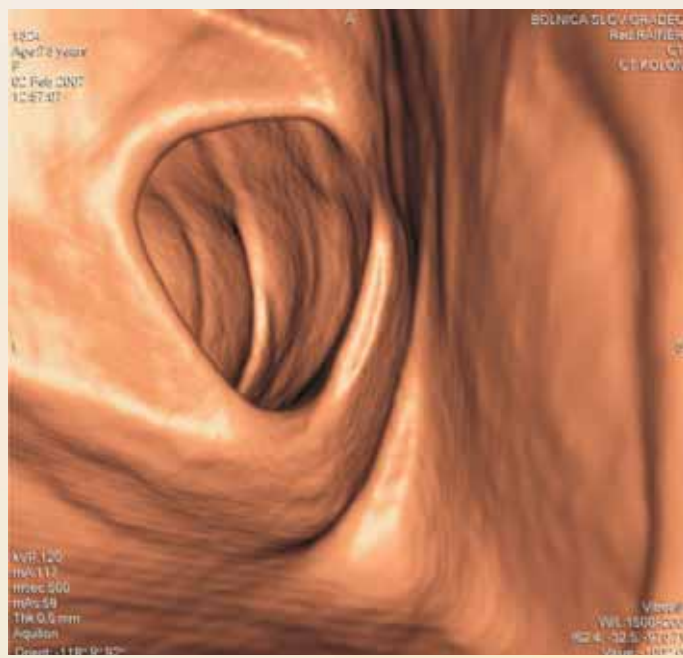
3.1 Interpretacija CTkolonografije

Po opravljeni preiskavi se pridobljeni podatki naložijo na računalniško postajo. Podatke zdravnik radiolog lahko pregleda z 2D ali s 3D prikazom. Kateri način interpretacije bo izbral, je odvisno predvsem od njegovih izkušenj,

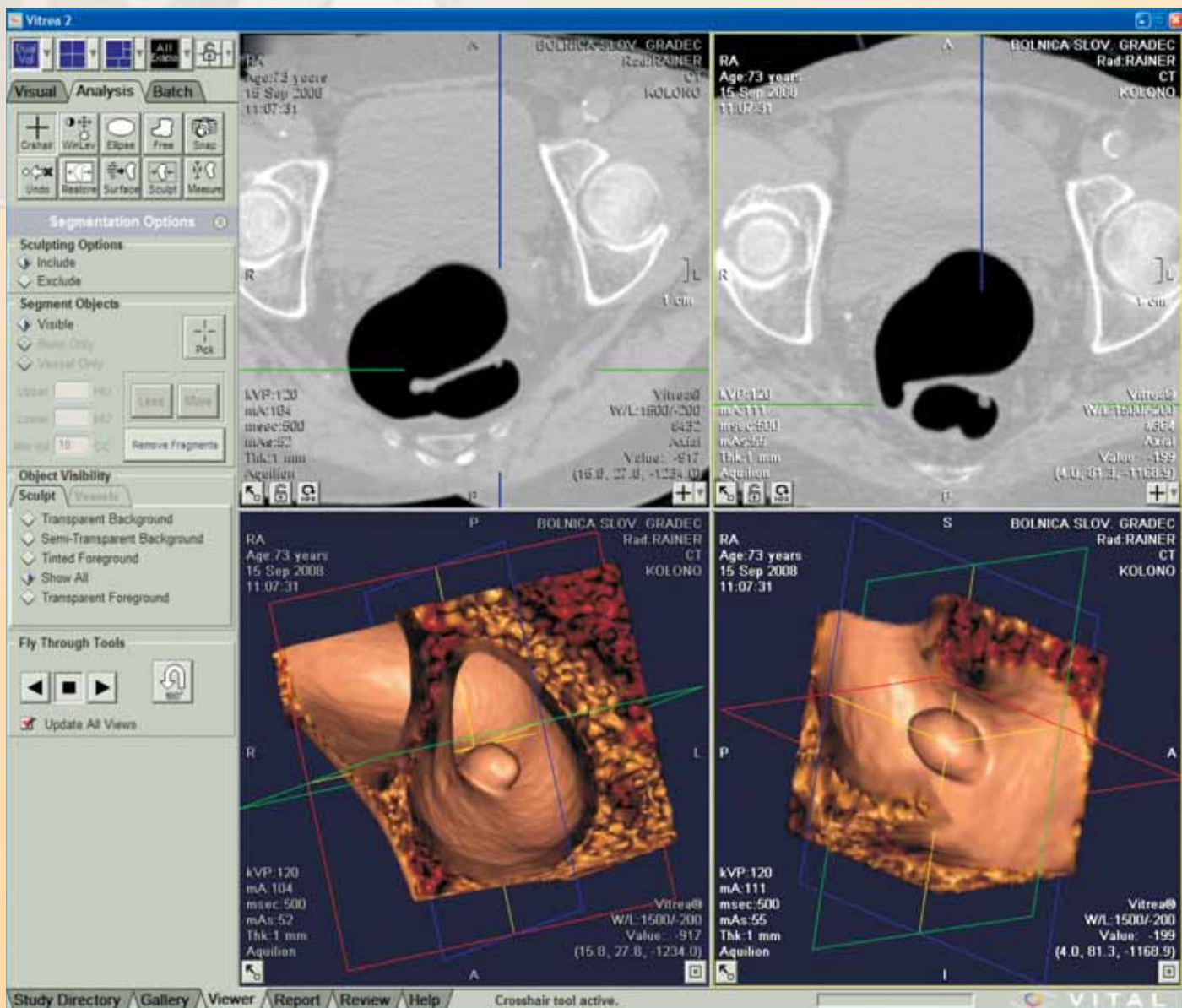
diagnostična radiološka tehnologija



Slika 1: 2D prikaz polipa .



Slika 2: Prikaz v 3D obliki .



Slika 3: Istočasni pregled debelega črevesja v obeh načinih (zgoraj 2D, spodaj 3D).

programske opreme, ki jo uporablja in pa vsake preiskave posebej.

Prednosti 2D obdelave:

- prepoznavna fecesa,
- prikaz določenega predela debelega črevesja pod endoluminalno tekočino,
- takojšen prikaz črevesja v supinaciji in pronaciji, saj se s tem prepričamo, da je bilo celotno črevesje pregledano in da opazujemo gibanje lezij.

Prednosti 3D obdelave:

- natančen pregled črevesja,
- prikaz subtilnih lezij,
- prikaz težavnejših predelov kot sta rektum, cekum ter zavrtih črevesnih vijug

Združenje ESGAR (2007) priporoča, da je najbolje uporabiti kombinacijo obeh načinov interpretacije, ker ima vsak način svoje prednosti. Večina izkušenih radiologov priporoča najprej uporabo 3D prikaza za označevanje sumljivih delov in nato natančno pregledovanje označenih delov v 2D MPK prikazu (Taylor, 2007).

3.2 Prednosti in slabosti CT kolonografije

Prednosti so:

- visoka senzitivnost in specifičnost,
- manj invazivna od optične kolonoskopije,
- možen "pogled" v vse smeri, tudi nazaj, predeli za gubami niso slepa področja,
- prikaže dodatne spremembe izven kolona pri simptomatskih bolnikih in pri zamejitvi kolorektalnega raka,
- hitra izvedba
- malo komplikacij (vazovagalne reakcije, perforacija: 9 na 17000 posegov)

Slabosti so:

- ni mogoča odstranitev odkritih polipov
- presoja pomena polipov na osnovi njihovih velikosti, morfologije
- mnogo nerešenih vprašanj
- kje je še varen prag velikosti polipa?
- kaj početi s polipi, manjšimi od 5 mm?
- sledenje (CTC ali optična koloskopija?)
- neoptimalna preiskava ni diagnostična!
- sevanje (Rainer, 2008).

3.3 Naše izkušnje s CT kolonografijo

3.3.1 Statistika preiskav v Splošni bolnišnici Slovenj Gradec

V Splošni bolnišnici Slovenj Gradec smo pričeli s o CT kolonografijami februarja leta 2007 in smo jih do avgusta 2009 izvedli več kot 125. V letu 2009 smo obravnavali 6 moških in 17 žensk v starosti od 38 do 81 let. Pacienti

so prihajali neposredno po optični kolonoskopiji ali pa so bili napoteni na CT kolonografijo preventivno zaradi hematohezije (odvajanje svetlordečega krvavega fecesa).

3.3.2 Protokol v Splošni bolnišnici Slovenj Gradec

V Splošni bolnišnici Slovenj Gradec uporabljamo aparat CT Toshiba Aquilion 64. Uporabljamo naslednji protokol:

- 120 kV
- 200 mA
- pitch 1
- 64 x 0.5 mm rez
- maksimalni 20% rekonstrukcijski overlapping,
- mehkotkivno rekonstrukcijsko jedro
- slikovni filter: Q06

3.3.3 Dozna obremenitev pacientov

Doza, ki jo prejme pacient pri preiskavi je močno odvisna od parametrov, ki jih uporabimo pri slikanju: kV, mA, čas rotacije, velikost gorišča, debelina reza, pitch in velikost vidnega polja (field of view - FOV). Pomembna pa je še ena spremenljivka, in sicer zaslanjanje rentgenskega snopa, saj lahko enako debelino reza dobimo pri različnih zaslanjanjih.

Dozna obremenitev pri naših je v povprečju znašala med 18,5 mGy in 24,4 mGy.

Dozo, ki jo prejme pacient, zmanjšujemo na dva načina:

- izbira pravilnega protokola in parametrov slikanja,
- da ima aparat vgrajen tak sistem za avtomatsko kontrolo ekspozicije, ki omogoča, da je dozna obremenitev pri izbiri optimalnih parametrov slikanja čim manjša.

Tako lahko pričakujemo boljše kvaliteto slike in manjšo dozno obremenitev pacienta.

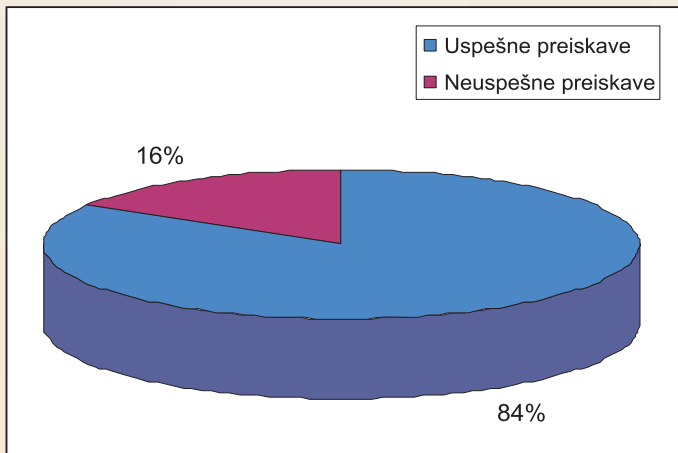
Pri vsakem pacientu smo prilagajali protokole z zmanjševanjem že programsko nastavljenih kV, mA in z omejevanjem slikovnega polja pri slikanju. S spremembo protokolov smo vplivali tudi na kvaliteto slike, saj sprememba mA vpliva na nivo šuma v sliki. Zelo pomembno je, da določimo tisto raven šuma, pri kateri je slika še diagnostično uporabna.

Bistvo je, da dozne omejitve niso edini varovalni dejavnik, ampak je treba predvsem upoštevati še načelo ALARA (as low as reasonably achievable). To pomeni, da naj bo doza čim nižja, kolikor dopuščajo parametri, da bo preiskava diagnostično še sprejemljiva. Dejanska izpostavitve sevanju naj bo čim nižja.

4 ZAKLJUČEK

Uspešno izvedenih preiskav v letu 2009 je bilo kar 82%; mednje uvrščamo tiste preiskave, ki so dovolj dobro opravljene za postavitve diagnoze. Pri nekaterih smo ugotovili elongacija (podaljševanje posameznih delov kolona), najdenih je bilo 11 polipov velikosti med 6 in 9 mm ter 2 divertikla.

Vzroka za manj uspešne preiskave sta bila: nezadostna distenzija kolona in prisotnost endoluminalne tekočine v debelem črevesju.



Graf 1: Grafični prikaz razmerij med uspešnimi in manj uspešnimi preiskavami

4.1 Prihodnost CT kolonografije

V svetu se CT kolonografija razvija kot presejalna metoda, ker je minimalno invazivna. Podatki pa kažejo tudi na večjo uspešnost zaznave polipov pri CT kolonografiji kot pri optični kolonoskopiji.

5 LITERATURA

Boudghene F (2007). *State of the art CT colonography: Brief overview and issues*. Nice: 6th ESGAR hands-on workshop on CT-Colonography.

Cadi M (2007). *Practical issues (technique, insufflation)*. Nice: 6th ESGAR hands-on workshop on CT-Colonography.

Gryspeedt S (2005). http://www.vctc.eu/SITE/contact_us.html <18. 05. 2009>

Hassan C (2007). *Polyps and Colorectal Cancer*. Nice: 6th ESGAR hands-on workshop on CT-Colonography.

Lefere P, Gryspeedt S (2008).

<http://www.diagnosticimaging.com/display/article/113619/1180507> <20. 05. 2009>

Pickhardt PJ, Choi RJ, Hwang I, Butler J A, Puckett M L, Hildebrandt H A (2003). *Computed Tomographic Virtual Colonoscopy to Screen for Colorectal Neoplasia in Asymptomatic Adults*. Massachusetts: *New England Journal of Medicine*. 2191-2199.

Rainer S (2008). *CT kolonografija - prve izkušnje*. Ptuj: 4. kongres radiologov Slovenije.

RSNA (2009). http://www.radiologyinfo.org/en/info.cfm?PG=ct_colo# <20. 05. 2009>

Taylor S (2007). *Interpretation methods:2D versus 3D*. London: 6th ESGAR hands-on workshop on CT-Colonography.

Taylor S A, Laghi A, Lefere P, Halligan S, Stoker J (2007). *Consensus statement on CT colonography*. Berlin: *European society of gastrointestinal and abdominal radiology (ESGAR)*, 575-579

IZVIRNI ZNANSTVENI ČLANEK

UPORABA PA PROJEKCIJE NAMESTO AP PRI SLIKANJU SIS

USE OF PA PROJECTION INSTEAD OF AP IN SIJ IMAGING

Asist. Nejc Mekiš, dipl. inž. rad.

Zdravstvena fakulteta, Zdravstvena pot 5, 1000 Ljubljana
nejc.mekis@zf.uni-lj.si

Dr. Mark F Mc Entee, BSc (Hons) Radiog., PhD

School of Medicine and Medical Science, University College Dublin, Ireland

IZVLEČEK

Namen: Namen naše raziskave je bil ugotoviti v kolikšni meri se zmanjša vstopna kožna doza (VKD) in obsevanost testisov pri slikanju SIS v posteroanteriorni (PA) projekciji v primerjavi z anteroposteriorno (AP) projekcijo, ter v kolikšni meri se zmanjša ta obsevanost, če uporabimo svinčeno zaščito.

Metode dela: V naši raziskavi smo merili vstopno kožno dozo pri slikanju SIS in dozo, ki jo prejmejo testisi, s pomočjo termoluminiscentnih dozimetrom (TLD), ki smo jih pritrdili v centru slikovnega polja in na testise. Pred izvajanjem meritev smo z različnimi ekspozicijskimi pogoji, ki so napisani v Evropskih smernicah naredili 10 rentgenogramov za vsako projekcijo. Glede na pridobljene meritve s produktom doze in površine (DAP), ter ocene kvalitete slik smo določili optimalne pogoje za izvajanje meritev.

Rezultati: Glede na meritve DAP smo ugotovili, da je doza, ki jo prejme fantom pri enakih ekspozicijskih pogojih v PA, manjša kot v AP projekciji ($p \leq 0,009$), ni pa bilo statistično značilnih razlik v kvaliteti slik ($p \leq 0,483$). Doza, ki jo pacient prejme na testise v PA projekciji je pri slikanju SIS za 94% manjša kot doza, ki jo prejme v AP projekciji ($p \leq 0,020$; $p \leq 0,019$). Nismo ugotovili statistično značilnih razlik med prejetjo dozo na testise pri meritvah z in brez uporabe svinčene zaščite ($p \leq 0,559$; $p \leq 0,058$).

Zaključek: Iz pridobljenih rezultatov lahko sklepamo, da je pri slikanju SIS bolje uporabljati PA projekcijo, ker je doza, ki jo prejme moški na testise statistično značilno manjša od doze, ki jo bo prejel v AP projekciji. Uporaba klasične zaščite pri delih telesa, ki ležijo izven slikovnega polja pa ne prispeva veliko k zmanjšanju doze.

Ključne besede: sakroiliakalni sklepi, doza na testise, svinčena zaščita.

ABSTRACT

Purpose: To determine the difference between scattered radiation emitted to testes in anterior (AP) and posterior (PA) projection of sacroiliac joint imaging in conventional radiography, with and without scrotum shield.

Methods: The entrance skin dose (ESD) and the dose received by the testicles was measured on the phantom using termoluminescent dosimeters (TLD). The optimisation was determined according to the European guidelines on quality criteria for diagnostic radiographic images, considering the quality of the image and the dose area product (DAP) measurement.

Results: According to the DAP measurements we discovered that the dose received by the phantom in the same exposure conditions in PA is lower than in the AP projections ($p \leq 0,009$). However, there were no statistically significant differences in the image quality ($p \leq 0,483$). The dose received by patient's testicles in the PA projection in SIJ imaging is 94% lower than the dose received in the AP projection. No statistically significant differences were determined between the dose received by the testicles in measurements with and without a scrotum shield in AP ($p \leq 0,559$; $p \leq 0,058$).

Conclusion: We can conclude that it is better to use the PA projection in SIJ imaging, because the dose received by male testicles is significantly lower than the dose received in the AP projection. The use of the classical protection used in the body parts outside the primary x-ray beam is not highly relevant for the reduction of the received dose in AP.

Key words: sacroiliac joints, lead shield, dose on testicles.

1 UVOD IN NAMEN

Sakroiliakalne sklepe lahko prikazujemo s klasično rentgenografijo, računalniško tomografijo in magnetno resonanco (Jurik, 2004; Tuite, 2008). Prikazovanje sakroiliakalnih sklepov (SIS) z različnimi radiografskimi tehnikami se uporablja za dokazovanje osteoartritisa, ankiloznega spondilitisa, vnetja sklepov, revmatoidnega artritisa in poškodb (Tuite, 2008).

Po podatkih ICRP (2007), so spolne žleze (v našem primeru testisi) radiosenzibilen organ in imajo tkivni utežni faktor, ki znaša 0,08.

Price et al. (1999) so v raziskavi opazovali dozo na testise pri različnih CT preiskavah. Uporabljali so svinčeno zaščito z 1 mm ekvivalentom Al, ki popolnoma ovije testise (proizvajalca Mavig). V prvem poizkusu, kjer so naredili 20 mm aksialnih rezov skozi medenico, (testisi so se nahajali 15 mm nižje od zadnjega reza) je povprečna doza na testise znašala 2,21 mGy, z uporabo zaščite pa se je zmanjšala na 0,39 mGy ($p \leq 0,001$). V drugem poizkusu so naredili 10 mm aksialne reze za prikaz medenice, pri čemer so bili testisi v slikovnem polju. Povprečna doza na testise brez uporabe zaščite je znašala 27,7 mGy pri uporabi zaščite pa 2,0 mGy ($p \leq 0,001$). Pri uporabi gonadne zaščite je sicer prišlo do artefaktov na sliki, vendar se je zelo zmanjšala doza na testise. V tretjem poizkusu so naredili spiralni CT trebuha, pri čemer so se testisi nahajali 10 mm nižje od zadnjega reza. Pri tem poizkusu je povprečna doza na testise znašala 0,82 mGy, z uporabo zaščite pa se je zmanjšala na 0,19 mGy ($p \leq 0,001$). Zaključili so, da je s pomočjo zaščite, ki

popolnoma ovije testise možno zmanjšati prejeto dozo na testise.

Daniels in Furey (2008) sta ugotovila, da se z oddaljevanjem slikovnega polja od testisov doza na njih skoraj eksponentno zmanjšuje. Prav tako sta ugotovila, da ima največji prispevek k dozi na testise, ki se nahajajo izven slikovnega polja prav sipano sevanje. Ugotovila sta, da sipano sevanje, ki nastane v telesu, v AP projekciji prispeva 85% od celotne doze na testise, ko se le-ti nahajajo v neposredni bližini slikovnega polja. Povzemata, da se rezultati njune študije razlikujejo od rezultatov, ki so bili navedeni v drugih študijah zato, ker sta uporabljala klasično zaščitno pregrinjalo, ki se uporablja na večini radioloških oddelkov in ne zaščito, ki skoraj v celoti ovije moške genitalije.

Nic an Ghearr in Brennan (1998) sta v svoji študiji ugotovila, da lahko zmanjšamo dozo, če pri ženskah za slikanje abdomna uporabljamo PA namesto AP projekcije. VKD, ki sta jo izmerila na fantomu je bila v PA projekciji manjša za 16% ($p \leq 0,09$). Pri študiji na pacientkah pa se je VKD v PA projekciji v primerjavi z AP projekcijo zmanjšala za 31% ($p \leq 0,01$). Glede na njihove rezultate ni bilo statistično značilnih razlik v kvaliteti slike.

Zmanjšanje VKD pri slikanju ledvene hrbtenice v PA projekciji sta v svoji študiji dokazala Brennan and Madigan (2000). VKD je bila za 38,6% ($p \leq 0,02$) manjša pri meritvah na pacientkah. Glede na njihove rezultate ni bilo statistično značilnih razlik v kvaliteti slike.

Na podlagi predhodno narejenih raziskav smo se v naši raziskavi odločili, da bomo izmerili in primerjali dozo v anteroposteriorni (AP) in posteroanteriorni (PA) projekciji, ki jo preiskovanec prejme na testise pri slikanju SIS. Poleg doze na testise smo primerjali tudi količino vstopne kožne doze (VKD), ki jo preiskovanec prejme pri omenjenem slikanju. V nadaljevanju pa smo ugotavljali, kako se je spreminjala obsevanost testisov, če pri enakih pogojih slikanja uporabimo svinčeno zaščito ali pa preiskovanca slikamo brez svinčene zaščite.

2 METODE DELA

Za raziskavo smo uporabili fantom, ki smo ga slikali v AP in PA projekciji z in brez uporabe svinčene zaščitnega pregrinjala. Zaščita v obliki čašice ali zaščita, ki popolnoma ovije gonade ni bila uporabljena.

Kvaliteta rentgenogramov je bila ocenjena 48 krat (24 krat za AP in 24 krat za PA projekcijo), narejenih je bilo 28 meritev s TLD, od tega 16 za dozo na testise in 12 za VKD.

Meritve so bile opravljene na rentgenskem aparatu Multix/Vertex proizvajalca Siemens. Uporabljena je bila radiografska rešetka z razmerjem 12:1, s 40 lamelami/cm in optimalno razdaljo gorišče-slikovni receptor 115 cm.

Kot slikovni receptor je bil uporabljen računalniški radiografski sistem (CR) proizvajalca AGFA velikosti 18 x 24 cm z oznako CR MD 4.0 (Agfa-Gevaert N.V., Belgium); uporabili smo CR bralno enoto proizvajalca AGFA z oznako CR 25.0 in tiskalnik istega proizvajalca z imenom Drystar 5302.

Uporabljen je bil fantom medenice in ledvene hrbtenice z oznako RS-113T (Radiology support devices inc., CA, USA), ki simulira standardnega moškega pacienta. Absorpcijski koeficient fantoma je enak 175 cm visokem in 74 kg težkem človeku (slika 1) (Radiology support devices, 2009).

Za pravilno nastavitve centralnega žarka glede na anatomske odnose v fantomu smo uporabili podatke iz



Slika 1: Fantom uporabljen pri študiji (Mekiš, 2009).

Merrill's atlas of radiographic positioning and radiologic procedures (Frank, 2007) in Rentgenske slikovne metode in protokoli (Lipovec, 2005), kjer so navedeni koti za slikanje SIS od 30° do 35°. Ker so se pri omenjenih kotih prekrivali SIS in sramnica smo kot postopoma zmanjševali.

Optimalni kot smo v AP projekciji dosegli pri 20° v kranialni smeri, kar v svoji študiji navajajo tudi Jurik et al. (2002); v PA projekciji pa je optimalni kot znašal 12° v kavalni smeri. Sliki 2 in 3 prikazujeta skoraj identično prikazane SIS v odnosu s sramnico, kar je primerno za ocenjevanje kvalitete rentgenogramov. Potrebno pa je upoštevati, da razlika v



Slika 2: Rentgenska slika SIS v AP projekciji (Mekiš, 2009).



Slika 3: Rentgenska slika SIS v PA projekciji (Mekiš, 2009).



Slika 4: Prikaz povečave slike v PA projekciji (Mekiš, 2009).

kotih pomeni razliko v prejeti dozi ionizirajočega sevanja. Za optimalne ekspozicijske pogoje smo upoštevali Evropska priporočila (European commission, 1996), ki določajo merila

kakovosti za diagnostične radiografske posnetke medenice. V tabeli številka 1 so opisani priporočeni in uporabljeni ekspozicijski pogoji.

Tabela 1: Evropske smernice za slikanje medenice (European commission, 1996).

	Priporočeni parametri	Uporabljeni parametri
Tip radiografskega aparata	radiografska miza z vgrajeno radiografsko rešetko	radiografska miza z vgrajeno radiografsko rešetko
Velikost gorišča	$\leq 1,3$	1
Filtracija koristnega snopa	≥ 3 mm ekvivalent Al	2,5 mm ekvivalent Al + 1 mm ekvivalent Al v kolimaciji
Radiografska rešetka	≤ 10 ; 40/cm	≤ 12 ; 40/cm
Slikovni sistem	normalna hitrost 400	CR ima tudi hitrost 400
RGF	115 (100 - 150) cm	115 cm
Anodna napetost	70 - 90 kV	70 - 90 kV
Avtomatski nadzor ekspozicije	DA / srednja ali stranski ionizacijski celici	DA / srednja
Čas ekspozicije	< 400 ms	< 400 ms
Zaščita za telo	standardna zaščita za gonade mora biti uporabljena za moške paciente, pri ženskah uporabimo zaščito, če je to mogoče	zaščitno pregrinjalo ekvivalent svinca Pb 1mm (Mavig GmbH, Germany)
Velikost polja	/	14 × 18 cm

Pod različnimi ekspozicijskimi pogoji je bilo v vsaki projekciji narejenih po 10 rentgenogramov sakroiliakalnih sklepov. Prejeta doza je bila izmerjena z DAP metrom (DAP = produkt doze in površine) (Kermax plus DDP, IBA Dosimetry). Oceno vseh 20 rentgenogramov sta podala doktorica medicine specialistka radiologije in radiološki inženir, na podlagi štirih predhodno določenih parametrov:

- dobra prostorska ločljivost križnice in križničnih lin (European commission, 1996),
- dobra prostorska ločljivost robov sakroiliakalnih sklepov (European commission, 1996),
- dobra prostorska ločljivost trabekularnih struktur v predelu sklepa na črevnici,

- dobra prostorska ločljivost površine terminalnih plošč zadnjega ledvenega (L5) in prvega križničnega vretenca (S1).

Referenčna slika je bila rentgenogram srednje kakovosti glede na ostale posnetke, ki ustreza vsem zgoraj navedenim zahtevam.

Lestvica za ocenjevanje je bila naslednja:

1. zelo slaba rentgenska slika (diagnostično neuporabna slika),
2. slabša kot referenčna slika,
3. enaka kot referenčna slika,
4. boljša kot referenčna slika.

diagnostična radiološka tehnologija

Na podlagi ocen slik, produkta doze in površine smo za meritve določili naslednje ekspozicijske parametre za AP in PA projekcijo SIS:

- AP: 90 kV, pri avtomatskem nadzoru ekspozicije, kjer je produkt toka in časa znašal 39,1 mAs. Vrednost DAP je bila 54,5 $\mu\text{Gy m}^2$.
- PA: 83 kV, pri avtomatskem nadzoru ekspozicije, kjer je produkt toka in časa znašal 37,1 mAs. Vrednost DAP je bila 44 $\mu\text{Gy m}^2$.

Testise smo simulirali z vodnimi baloni velikosti $4 \times 3 \times 2,5$ cm in teže 15 g, ki smo jih pritrčili na fantom. Podobno velikost in težo testisov ($5 \times 3 \times 2,5$ cm in teža od 10 do 15 g) navajajo tudi Martini (2006) in Gray (1989).

Testisi so se nahajali 5 cm distalno od sredine sramnice. Ker so testisi premični organ, smo se v raziskavi odločili, da so le-ti vedno na enakem mestu, tako pri AP in kot pri PA projekciji SIS.

Za merjenje vstopne kožne doze smo uporabili termoluminiscentne dozimetre (TLD) Zavoda za varstvo pri delu. Dozimetri so iz LiBO_4 in so umerjeni na količino $\text{Hp}(0,07)$. Dozimetri so umerjeni z gama sevanjem vira Cs-137 , ki ima višjo energijo (660 keV), kot rentgensko sevanje, s katerim so bili obsevani pri meritvah (83 in 90 keV). Zaradi energijske odvisnosti odziva dozimetrov smo zato upoštevali popravek. Merilna negotovost pri 95% intervalu zaupanja in pri dozi 2 mSv znaša okrog 10% (Zdešar, 2009).

S predhodno opisanimi pogoji slikanja smo v AP projekciji naredili deset ekspozicij pri katerih so bili trije TLD-ji v centru slikovnega polja in štirje na testisih. To smo ponovili tudi z uporabo zaščitnega pregrinjala, ki ima 1 mm ekvivalent svinca, z drugimi sedmimi TLD-ji, ki so se nahajali na enakih mestih.

Za prikazovanje rezultatov smo uporabili osnovni statistični test, neparametrični Wilcoxonov preizkus predznačenih rangov in dvostranski neparametrični Mann-Whitney U preizkus. Rezultate smo prikazali v obliki tabel in grafov. Pri preverjanju domnev je bila upoštevana običajna statistična stopnja tveganja 5%.

4 REZULTATI IN RAZPRAVA

Skupno je bilo opravljenih 20 meritev z DAP-om, 28 meritev z TLD-ji in 48 ocen slik. Meritve z DAP-om smo opravljali v energijskem razponu od 70 do 90 kV z avtomatskim nadzorom ekspozicije. Statistične lastnosti meritev, pridobljenih z DAP-om smo obdelali z neparametričnim Wilcoxonovim preizkusom predznačenih rangov, ki so prikazane v tabeli 2.

Tabela 2: Osnovne statistične lastnosti meritev pri AP in PA pridobljenih z DAP-om.

	Št. meritev	Povprečje ($\mu\text{Gy m}^2$)	Std. odklon	Minimum	Maksimum
AP	10	71,92	19	47,9	99,0
PA	10	63,01	22	35,9	89,1

Iz rezultatov v tabeli 2 je razvidno, da je razlika med povprečjema 8,91 $\mu\text{Gy m}^2$. Naše ugotovitve smo potrdili z uporabo neparametričnega Wilcoxonovega preizkusa predznačenih rangov, ki je pokazal, da so med dozami na

pacienta, ki so bile izmerjene z DAP-om pri slikanju SIS v AP in PA statistično značilne razlike ($p \leq 0,009$).

Oceno rentgenogramov ($n=9$) sta podala doktorica medicine specialistka radiologije in diplomirani radiološki inženir. V primerjavi z referenčno sliko sta ocenila 12 rentgenogramov za posamezno projekcijo od tega so se 3 naključni rentgenogrami ponovili, da smo pridobili razlike v primerjavi s predhodnim ocenjevanjem. Glede na pridobljene ocene je bilo v AP projekciji 8 slik, ki so bile boljše kvalitete kot referenčna slika, v PA projekciji pa 4.

Tabela 3: Osnovne statistične lastnosti ocen rentgenogramov v AP in PA projekciji.

	Št. ocen	Povprečje	Std. odklon	Minimum	Maksimum
AP	24	10.17	3	6	16
PA	24	10.78	3	6	16

Iz ocen smo s pomočjo neparametričnega Wilcoxon preiskusa predznačenih rangov dokazali, da med kvalitetami rentgenogramov v AP in PA projekciji SIS ni statistično značilnih razlik ($p \leq 0,483$).

Tabela 4: Osnovne statistične lastnosti meritev vstopne kožne doze pri AP in PA ter meritev doze na testise pri AP in PA slikanju brez in z zaščito.

	Št. meritev	Povprečje Std. (mGy)	odklon	Minimum	Maksimum
Meritve vstopne kožne doze AP	6	4,92	0,18	4,73	5,24
Meritve vstopne kožne doze PA	6	3,89	0,17	3,67	4,10
Meritve doze na testise AP brez zaščite	4	0,24	0,03	0,21	0,28
Meritve doze na testise PA brez zaščite	4	0,02	0,003	0,01	0,02
Meritve doze na testise AP z zaščito	4	0,24	0,02	0,22	0,26
Meritve doze na testise PA z zaščito	4	0,01	0,002	0,01	0,02

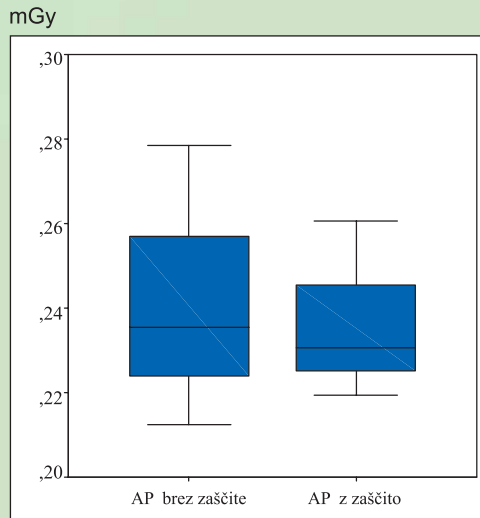
Iz naših rezultatov meritev VKD je prav tako razvidno, da je bila pri slikanju v PA projekciji povprečna VKD za 1,03 mGy manjša kot pri AP in je statistično značilna ($p \leq 0,004$).

Z dvostranskim neparametričnim Mann-Whitney U testom smo dokazali, da med dozami na testise pri AP slikanju brez in z zaščito ni statistično značilnih razlik ($p \leq 0,559$; $p \leq 0,058$). Glede na pridobljene rezultate lahko trdimo, da ni statistično značilnih razlik pri uporabi gonadne zaščite.

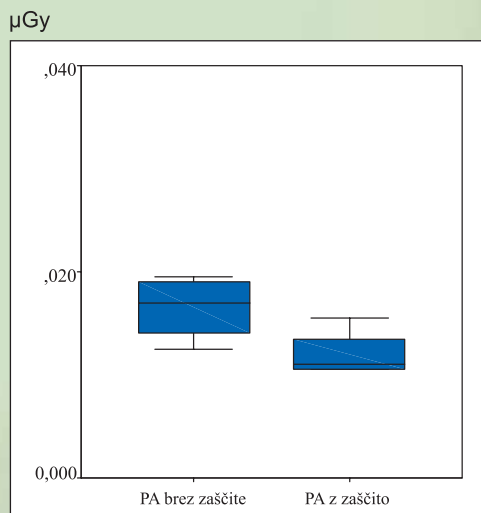
Z dvostranskim neparametričnim Mann-Whitney U testom smo dokazali, da med dozami na testise pri AP in PA slikanju brez in z zaščito ni statistično značilnih razlik ($p \leq 0,559$; $p \leq 0,058$). Glede na pridobljene rezultate lahko trdimo, da ni statistično značilnih razlik pri uporabi gonadne zaščite.

Vse te rezultate smo prikazali tudi v grafični obliki z grafikonom kvartilov (graf 1 in 2).

Jurik et al. (2002) v svoji študiji navajajo, da je VKD pri slikanju SIS v AP projekciji znašala 6,50 mGy. Ker so v svoji študiji uporabili podobne ekspozicijske pogoje kot mi, lahko njihove rezultate VKD pri slikanju v AP projekciji primerjamo z našimi. Iz njihovih rezultatov je razvidno, da je njihova VKD za 1,58 mGy večja, pri čemer je potrebno upoštevati, da so uporabili klasični sistem folija-film.



Graf 1: Meritve doze na testise pri AP slikanju SIS z uporabo svinčene zaščite.



Graf 2: Meritve doze na testise pri PA slikanju SIS brez uporabe svinčene zaščite.

Zmanjšanje doze na testise pri uporabi gonadne zaščite navajajo tudi Straden et al. (2009), ki so izvajali meritve učinkovitosti gonadne zaščite pri slikanju medenice. Ugotavljali so razliko v obsevanosti testisov, ko so le-ti v slikovnem polju oz. če so od njega oddaljeni do 5 cm. Uporabili so dve različni zaščiti in sicer zaščito v obliki čašice z 0,5 mm Pb in zaščito v obliki polovične čašice, ki ju običajno uporabljamo pri otrocih. Izmerili so, da lahko zmanjšamo dozo za okoli 0,8 mGy, če pri slikanju medenice, kadar se testisi nahajajo v slikovnem polju, uporabljamo zanje zaščito v obliki čašice. Za 0,3 mGy je mogoče dozo na testise zmanjšati z uporabo iste zaščite, kadar so 5 cm oddaljeni od slikovnega polja. Pri uporabi zaščite v obliki polovične čašice pa je učinek na dozo zaradi oblike zaščite nekoliko manjši. Z uporabo te zaščite lahko dozo zmanjšamo za 0,6 mGy, če so testisi v slikovnem polju in za 0,04 mGy, kadar so 5 cm oddaljeni od njega.

5 ZAKLJUČEK

Rezultati raziskave so pokazali, da je doza na testise, ki jo preiskovanec prejme pri PA projekciji SIS-ov za 94% manjša kot pri AP projekciji ($p \leq 0,020$), pri čemer razlik v kvaliteti slike statistično nismo dokazali ($p \leq 0,483$). Prejeta doza na testise je bila skoraj enaka (pri slikanju SIS-ov niso bili zajeti v slikovnem polju) pri uporabi svinčenega pregrinjala ali

brez njega ($p \leq 0,559$; $p \leq 0,058$); razlike so bile statistično neznačilne.

V bodoče bi bilo smotrno ponoviti meritve pri enakih ekspozicijskih pogojih, kot smo jih uporabili pri naši raziskavi z uporabo zaščite, ki skoraj v celoti prekriva moške gonade, npr. zaščita v obliki čašice.

Zaključimo lahko, da se VKD zmanjša pri uporabi PA projekcije namesto AP za prikazovanje SIS sklepov.

Večina avtorjev verjetno zaradi enostavnejše nastavitve pacienta navaja AP projekcijo SIS kot osnovno projekcijo, PA pa kot dodatno. Vendar so rezultati raziskave dovolj zgovorni sami zase in omogočajo posameznemu radiološkemu inženirju presojo, da glede na stanje pacienta izbere načinu slikanja.

6 LITERATURA

Brennan, PC, Madigan E (2000) Lumbar spine radiology: analysis of the posteroanterior projection. *Eur Radiol* 10(7):1197–1201.

Daniels C, Furey E (2008). The effectiveness of surface lead shielding of gonads outside the primary x-ray beam. *Journal of Medical Imaging and Radiation Sciences* 39 (4): 189–191.

European Commission. Directorate-General XII - Science, Research and Development (1996). *European Guidelines on Quality Criteria for Diagnostic Radiographic Images (EUR 16260 EN)*. Luxembourg : Office for Official Publications of the European Communities, 19.

Frank ED, Long BW, Smith BJ. *Merrill's atlas of radiographic positioning & procedures*. 11th ed. St. Louis: Mosby/Elsevier, 30–35; 436–439.

Gray H (1989). *Gray's anatomy*. 37th ed. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1424.

Jurik AG (2004). Technik und Strahlendosis konventioneller Röntgenaufnahmen und Computertomographie des Sakroiliakalgelenks. *Radiologe* 44 (3): 229–233.

Jurik AG, Hansen J, Puhakka KB (2002) Effective radiation dose from semicoronal CT of the sacroiliac joints in comparison with axial CT and conventional radiography. *Eur Radiol* 12 (11): 2820–2825.

Lipovec V (2005). *Rentgenske slikovne metode in protokoli*. Ljubljana: Visoka šola za zdravstvo, 246–247.

Martini FH (2006). *Fundamentals of anatomy & physiology*. 7th ed. San Francisco, CA: Pearson Benjamin Cummings, 1408.

Nic an Ghearr FA, Brennan PC (1998). The PA projection of the abdomen: a dose reducing technique. *Radiography* 4 (3): 195–203.

Price R, Halson P, Sampson M (1999). Dose reduction during CT scanning in an anthropomorphic phantom by the use of a male gonad shield. *Br J Radiol* 72 (857): 489–94.

Radiology support devices. http://www.rsdphantoms.com/rd_anth.htm. <27.4.2009>.

Stranden E, Andersen DA, Bergwitz-Larsen E, Eriksen JA, Hydal JB (2009). Main factors influencing the use of scrotum shields during X-ray examinations in major hospitals in Norway and Denmark. *European Journal of Radiography*. 1 (1): 7–11.

Tuite MJ (2008). Sacroiliac joint imaging. *Semin Musculoskelet Radiol* 12 (1): 72–82.

Valentin J, ed. (2007). *The 2007 recommendations of the International Commission on Radiological Protection*. Orlando: Elsevier, published for the International Commission on Radiological Protection, 49–60.

Zdešar U (2009). *Interni postopki ZVD d.d.*

Spoštovani,

V letu 2010 se bodo v organizaciji DRI (Društva radioloških inženirjev Slovenije), ZRIS (Zbornice radioloških inženirjev Slovenije) in Zdravstvene fakultete (ZF) odvijala naslednja strokovna izobraževanja srečanja, simpoziji ter predavanja, hkrati pa vas obveščamo tudi o seminarjih, kongresih in simpozijih v tujini na vseh področjih radiologije.

1. Mesečna strokovna izobraževanja v posameznih bolnišnicah po koledarju (Predvidoma brez kotizacije)
2. Euromed kongres - EMCR, Cascais, Portugalska predvidoma april 2010.
3. Redni strokovni seminar Društva radioloških inženirjev Slovenije »Interventna radiologija in terapevtski posegi v radiologiji«, 15.-16.maj 2010 (Kotizacija)
4. Srednjeevropski kongres, 17.-19.9.2010, Beograd, Srbija. www.rad.teh.org.rs (prevoz organizira DRI)
5. ESTRO 29, 12. do 16. september, Barcelona, Španija (radioterapija)

6. WFNMB september 2010 Johannesburg (nuklearna medicina)
7. Šola slikanja z magnetno resonanco: Slikanje v nevroradiologiji (predavatelj; asist. dr. Šurlan-Popovič, mag. Podobnik) Zdravstvena fakulteta, 8.-9.10. 2010, kotizacija 70 €
8. EANM (annual congress of european association of nuclear medicine) 9. Do 13. oktober 2010, Dunaj, Avstrija (nuklearna medicina)
9. Strokovno predavanje ob volilni skupščini DRI. (Predvidoma brez kotizacije.)

O datumu in kraju izvedbe strokovnih srečanj in ostalih podrobnostih bodo člani obveščeni na spletni strani DRI www.radioloski-inzenirji.si in v Bilten-u.

Ljubljana, 1.4.2010

Vodja izobraževalne komisije
pri DRI in ZRIS **Janez Podobnik**

poročilo

POROČILO PREDSEDNIKA ZRIS ZA LETO 2009

Na prejšnji 15. redni letni skupščini Zbornice radioloških inženirjev Slovenije je bilo moje poročilo polno optimizma kar se tiče pridobivanja javnih pooblastil za Zbornico. Pred enim letom sem oz. smo verjeli, da smo tik pred ciljem, verjetno se še spomnite, kako burno smo razpravljali o pravilniku o licenčnem vrednotenju strokovnih izobraževanj. Vendar se je v letu 2009 situacijo popolnoma spreobrnila. Žal v nasprotno smer. Na Ministrstvu za zdravje so sedaj popolnoma drugi ljudje in imajo popolnoma drugačne poglede na vlogo Zbornic. Čeprav so Zbornice omenjene tudi v predlogu novega Zakona o zdravstveni dejavnosti, ministrstvo želi javna pooblastila le omejevati tistim Zbornicam, ki jih že imajo, nikakor pa ne želi podeljevati novih javnih pooblastil. Kljub sestankom, ki smo jih imeli z državnim sekretarjem na ministrstvu, kljub lobiranjem pri nekaterih poslancih, smo kar se tiče javnih pooblastil na mrtvi točki. Tudi zaradi tega smo v letošnjem letu imeli le dve seji predsedstva kar je bilo dovolj za opravljanje tekočih nalog. Teh je bilo kar nekaj, nekaj dela je imela komisija za strokovna vprašanja, razpravljali pa smo tudi o vlogi akreditacijo študijskega programa prve stopnje Radiološka tehnologija Visoke šole za zdravstvo Izola. Člani predsedstva ZRI, ter tudi predstavniki DRI in SSS soglasno nasprotujemo temu študijskemu programu. Vzrokov za to zavrnitev je več, naj omenim le najpomembnejše:

- na trgu delovne sile se bo v primeru akreditacije še enega istovrstnega študijskega programa pojavil velik presežek radioloških inženirjev,

- Visoka šola za zdravstvo Izola nima primernih kadrov za izvajanje strokovnih predmetov,
- v državi ni dovolj učnih baz za klinične vaje in prakso.

Naše mnenje so podprli tudi Katedra za radiologijo Medicinske fakultete v Ljubljani, Društvo radioloških inženirjev Slovenije, Radiološko društvo dr. Mile Kovač iz Maribora, oba sindikata, v katere smo vključeni ter Zdravstvena fakulteta Univerze v Ljubljani.

Kar zadeva sodelovanje s šolo, društvom in sindikatom, ga ocenjujem kot zelo dobro. V predsedstvih vseh treh naših organizacij smo se odločili da ustanovimo Razširjeni kolegij za radiološko tehnologijo. Predlog je dobil soglasno podporo vseh kolegic in kolegov, ki so bili vabljeni na posvetovalni sestanek. Po dogovoru bo RSK, katerega naloga je svetovanje in povezovanje in ki naj bi ga sestavljali vidni predstavniki naše stroke, ki še imajo entuzijazem za delo na področju radioloških tehnologij, ustanovljen v začetku januarja naslednjega leta.

Za konec bi rekel samo še to, da ima Zbornica radioloških inženirjev Slovenije, kljub dejstvu, da tudi v 15. letu njenega delovanja, nismo uspeli pridobiti javnih pooblastil, vidno in pomembno vlogo. Tudi vnaprej bomo delovali na področjih, na katerih smo dosedaj, število sestankov predsedstva in komisij pa bomo prilagodili vsakokratnim trenutnim potrebam, ker ne želimo, da se pojavljajo nepotrebni stroški.

LETNO POROČILO PREDSEDNIKA DRUŠTVA RADIOLOŠKIH INŽENIRJEV ZA OBDOBJE 2009

Predsednik DRI, Gregor Golja

Društvo radioloških inženirjev je v obdobju 2009 skoraj v celoti realiziralo plan, ki si ga ja zadalo na skupščini leta 2008.

V letu 2009 smo organizirali 3 sestanke predsedstva. Ker je bila na prvih dveh sestankih udeležba premajhna, žal ponovno nismo mogli izglasovati nekaterih sklepov. Udeležba na sestankih je pomembna zlasti pri sprejemanju sklepov, zato bi ponovno izpostavil problem premajhne udeležbe regionalnih predstavnikov in predstavnikov sekcij. Že leta 2008 smo dali Zbornici radioloških inženirjev soglasje za pridobivanje javnih pooblastil. Ena od pomembnih vsebin na tem področju so licence in s tem povezano strokovno izobraževanje, ki je ovrednoteno s kreditnimi točkami. Zato si je tudi društvo v letu 2009 prizadevalo organizirati čim večje število strokovnih srečanj. Ta srečanja so bila organizirana kot vsakoletni seminar, sodelovali smo z Zdravstveno fakulteto in organizirali tudi srečanja v okviru strokovnih sekcij. Na strokovnem seminarju ob 55. obletnici društva v Rogaški Slatini smo obravnavali zagotavljanje kakovosti v radiološki tehnologiji z namenom da bi vzpostavili višji nivo kakovosti v radiološki tehnologiji in začeli z oblikovanjem diagnostičnih referenčnih nivojev, oboje v obliki dokumenta, ki bi bil uporaben v vseh ustanovah v Sloveniji. V to delo smo vključili vse sekcije, začeli smo zbirati podatke in pripravljati predavanja, vendar aktivnost članov ni takšna, kot smo jo pričakovali. Ocenjujem, da se nekatere sekcije premalo zavedajo svoje naloge oz. da posamezni člani sekcij pričakujejo da bosta predsednik sekcije in njegov pomočnik sama naredila vse, da bo sekcija dobro delovala.

Žal sta odpadli dve izobraževanji, ki sicer nista bili načrtovani v organizaciji društva, vendar sta bili v planu, ki ga skupno vsako leto izdelajo društvo, zbornica in katedra za radiološko tehnologijo Zdravstvene fakultete. Zdravstveni fakulteti je zaradi premajhnega zanimanja odpadla delavnica Intravenozna aplikacija kontrastnih sredstev, drugo pa je bil mednarodni kongres na Portugalskem kjer se zaradi organizacijskih težav niso mogli dogovoriti o terminu.

Na osnovi izkušenj smo v društvu zastavili novo, dodatno obliko izobraževanja in sicer po regijskih bolnišnicah. V planu je 6 srečanj na radioloških oddelkih. S tem želimo vzpodbuditi kolege na posameznih oddelkih, da se povežejo in pripravijo predstavitev dela ali predavanje. Društvo jim bo tudi v pomoč pri finančni izvedbi srečanja. Čas bo pokazal, katera oblika je bolj smotrna, organizacija strokovnih izobraževanj po sekcijah ali po regijskem bolnišničnem modelu. Za enkrat bo društvo strokovne sekcije ohranilo.

Kot predsednik DRI sem bil prisoten tudi na ustanovnem sestanku Razširjenega strokovnega kolegija za radiološko tehnologijo (RKS). Društvo si prizadeva za ustanovitev novega povezovalnega telesa, kjer bi se usklajevalo stališča o skupnih problemih in pripravljalo enotno strategijo razvoja

poklica. Upam, da bo novo ustanovljeni RSK za radiološko tehnologijo v prihodnje zaživel.

Tudi sodelovanje z Zbornico radioloških inženirjev je bilo uspešno in upam, da bo tako tudi v prihodnje.

Kot predsednik društva sem na pobudo Zbornice radioloških inženirjev podal mnenje o študijskem programu Radiološka tehnologija 1. stopnje Visoke Zdravstvene šole Izola, Univerze na Primorskem.

Društvo tudi na mednarodnem področju v okviru evropske federacije (EFRS) deluje dobro.

Bilten izhaja v novi obliki in tudi vsi članki so obdelani v knjižničnem sistemu Cobbis. Še vedno pa prihaja premalo prispevkov za objavo.

Na skupščini ki je bila 19.11.2009, smo sprejeli sklep o povišanju članarine z utemeljitvijo, da se bo povečal obseg predavanj. Zaradi vsakoletnega organiziranja seminarjev so se povečali tudi stroški in zelo težko je pridobiti donacije. V prihodnje se obeta novi zakon, ki nam ne bo več omogočal donacij sponzorjev.

V začetku letošnjega letu smo v društvu sklenili, da bomo prenovili spletno stran, ki je trenutno v zadnji fazi preoblikovanja. Pripravili smo tudi enotno bazo podatkov vseh članov v elektronski obliki, ki bo služila za lažjo evidenco izobraževanja članov.

Želimo, da bi v prihodnje potekale prijave na izobraževanja preko naše spletne strani, preko uporabniškega imena in gesla, ki ga bo dobil vsak član društva. Zato prosim vse člane, da pošljete vaš elektronski naslov tajnici društva Eti Jamnik na elektronski naslov, ki je objavljen na spletni strani. V Društvu radioloških inženirjev je vpisanih 573 članov, ponosen sem, da smo iz leta v leto številčnejši.

V prihajajočem letu pa si želim, da po načrtih, ki smo si jih zastavili v letu 2009 nadaljujemo delo. Ponovno bomo organizirali seminar, tokrat v Kranjski gori, ki bo tudi športno obarvan.

Udeležili se bomo tudi 9. centralnega evropskega kongresa v Srbiji. Društvo bo organiziralo avtobusni prevoz.

Dogovarjamo se tudi za organiziranje mednarodne delavnice iz področja CT in MR diagnostike, ki bo potekala v Ljubljani. Društvo si bo prizadevalo, da bi bila udeležba naših članov številčna.

Za zaključek lahko rečem da smo plan, ki smo si za zastavili uspešno izpeljali. Upam, da bo ekipa, ki vodi delovanje društva še tako naprej uspešna. Hvala vsem, ki s svojim znanjem in izkušnjami skrbite na naš poklic.

POROČILO O MEDNARODNI DEJAVNOSTI DRI ZA OBDOBJE 2008 – 2009

Član skupščine v mednarodnih organizacijah radioloških inženirjev: Dean Pekarovič

Poročilo nanaša predvsem na dejavnosti EFRS-ja (European Federation of Radiographers Societies) ki je v času po ustanovitvi prevzel usklajevanja poklica radioloških inženirjev v Evropi.

EFRS naj bi sodeloval tudi z ISRRT, vendar od skupnega sestanka obeh predsedstev marca 2009 na Dunaju do danes ni bilo nobenega napredka. Takrat je bilo dogovorjeno, da začneta organizaciji medsebojno delovati, predsedstvo EFRS je ponudilo ISRRT dokumente za objavo na spletni strani, ki jih ISRRT ni objavil, ISRRT tudi ni organiziral nobenega sestanka, na katerem bi se o sodelovanju dogovarjali.

Aktivnosti EFRS v preteklem letu:

1. Oblikovalna je bila Izjava o viziji, strategiji in poslanstvu EFRS za obdobje 2009 -2013 (priloga 1), kot osnovno vodilo za aktivnosti EFRS v tem obdobju.
2. Vloga za financiranje v okviru programa vseživljenjskega učenja (LLL) v EU za projekt »evropsko ogrodje kvalifikacij« (EOK): EU je oblikovala razpis za dodelitev sredstev za področje EOK na nivoju Evrope. Po pregledu razpisnih zahtev smo ustanovili, da EFRS ne more izpolniti vseh kriterijev za prijavo, zato smo predlagali, da razvijemo Evropske standarde kompetenc radioloških inženirjev s področja varstva pred sevanji in za to področje zaprosili EU za sofinanciranje. Pri oblikovanju kompetenc mora naše društvo pohiteti.
3. Oblikovanje in objava nove spletne strani: Namen spletne strani je informiranje društev in članov, nudi zainteresiranim možnost objave reklam, ki bodo tudi dodatni vir financiranja za projekte, ki se bodo oblikovali glede na prejeta sredstva. Spletna stran bo na strani Društva radioloških inženirjev Nizozemske in bo kmalu oblikovana in dostopna na naslovu www.efrs.eu. Oblikovali smo 10 minutno predstavitev EFRS-ja v promocijske namene, ki jo uporabljamo kot predstavitev federacije predvsem pri navezovanju prvih stikov z različnimi drugimi organizacijami.
4. HENRE (Higher Education Network for Radiographers in Europe): Na leti skupščini je bilo dogovorjeno, da HENRE skupina postane član EFRS-ja s pristojnostmi pridruženega člana (»pedagoško krilo«). V HENRE sodeluje 21 univerz iz različnih držav (popis univerz - priloga 2). Oblikovali so se različni predlogi o področjih dela in o mednarodnih študijah, katerih rezultate lahko uporabimo za razvoju poklica. Preteklo delo HENRE skupine je objavljeno na spletni strani www.henre.co.uk
5. Oblikovanje baze podatkov strokovnjakov (Expert group): V preteklem letu smo začeli oblikovati bazo podatkov strokovnjakov, ki jih predlagajo društva. EFRS želi oblikovati skupine, ki bodo delale na različnih projektih, povezanih s stroko. Do sedaj imamo 17 predlogov iz 9 društev. Prvi projekt, ki je načrtovan, je EMAN (European Medical Alara Network). Projekt financira EU. V njem bodo sodelovale: Swedish Radiation Safety Authority (SSM), Federal Office of Radiation

Protection (BfS), Nuclear Protection Evaluation Center (CEPN), European Federation of Medical Physicist (EFOMP), European Federation of Radiographer Societies (EFRS), European Radiation Dosimetry Group (EURADOS), European Society of Radiology (ESR). Projekt je razdeljen v 3 podskupine :

- a. Optimizacija radioloških posegov pri CT preiskavah za bolnika in osebje;
- b. Optimizacija radioloških posegov pri intervencijskih preiskavah za bolnika in osebje;
- c. Varstvo pred sevanj za bolnike in osebje pri uporabi virov sevanja izven radioloških oddelkov.

Namen je oblikovanje priporočil za delo. Pri skupini me je EFRS imenovala za vodjo skupine.

6. Kodeks Etike: Kodeks etike se oblikuje in bo do konca leta 2010 objavljen na novi spletni strani.
7. Smerinice EU za delo z uporabo elektromagnetnih polj (EMF): Predsednica EFRS Sija Van Gemeren se je udeležila delavnice, ki jo je organizirala Alliance for MRI v Bruslju z naslovom Vpliv EMF direktive na delovne procese. Podrobnosti so v prilogah (priloga 3: Using MRI Safely in priloga 4: Alliance of MRI).
8. Sodelovanje z drugimi organizacijami
 - ESR (European Society Of Radiology): dva sestanka, uradna povezava;
 - ESTRO (European Society for Therapeutic Radiology and Oncology): vzpostavljen kontakt s predstavniki radioloških inženirjev v ESTRO;
 - EANM (European Association of Nuclear Medicine): neuradni kontakt s predsedujočim sekcije radiographers/technologists;
 - EAN (European Alara Network): EFRS je postala član EAN-EMAN projekta;
 - EFOM (The European Federation of Organisations in Medical Physics): uradni kontakt še ni vzpostavljen;
 - ESMRMB (European Society for Magnetic Resonance in Medicine and Biology): sestanek bo na Dunaju (ECR kongres);
 - ETUC (European Trade Union Confederation): predstavitev EFRS;
 - Alliance of MRI: EFRS aktivno sodeluje;
 - EU parlament: na sestanku o EMF direktivi je bila uradna predstavitev EFRS;
 - evropske komisije: uradni odziv na green paper (European Workforce for Health), uradno sodelovanje na mnenje skupine Article 31 group in posredovano mnenje na revizijo Direktive 97/43Euratom;
 - IAEA: več uradnih kontaktov s posamezniki glede delovanja znotraj EU;
 - WHO: predstavitev EFRS na sestanku Global Initiative for Radiation Safety in Health Care settings od 15. -17. decembra 2008.

Naše podjetje zastopa celoten radiološki program firme AGFA



Oprema:

- ❖ ojačevalne folije in RTG kasete
- ❖ signacijske kamere
- ❖ avtomatski mešalci kemikalij
- ❖ avtomatski razvijalni aparati
- ❖ sistemi za obdelavo filmov pri dnevni svetlobi (day light)
- ❖ suhi tiskalniki RTG slik
- ❖ sistem za obdelavo digitalnih slik (PACS)
- ❖ sistemi za digitalizacijo klasične radiologije (CR)
- ❖ INTERRIS-Radiološki informacijski sistem z vgrajenim sistemom prepoznavne slovenskega govora v radiologiji

RTG filmi in kemikalije:

- ❖ univerzalni filmi zelenega programa
- ❖ mamografija
- ❖ specialni filmi za slikanje prsnih organov
- ❖ zobni program

Agfa vam bo pokazala pot ...

Z več kot sto letnimi izkušnjami na področju znanstvene obdelave posnetkov in kot vodilni v svetu v PACS-u vas lahko hitro, učinkovito in uspešno vodimo do vašega digitalnega cilja.



Smo pionir na področju digitalne radiologije, saj vam ponujamo RIS v slovenskem jeziku z vključenim sistemom prepoznavne govora.

Zagotavljamo vam celovito, hitro, kvalitetno in stalno servisno podporo.

SIMPLE. GENIUS.



Zajem digitalne slike z uporabo klasične rentgenske opreme in obstoječih protokolov slikanja. Prehod na slikanje z CARESTREAM DRX-1 sistemom je enostaven; delo je opravljeno hitreje in ceneje, kot je bilo pri klasičnem načinu (sistem film-folija).

Predstavljamo vam prvi brezžični DR (direktni digitalni sistem) detektor, ki ga enostavno vstavite v obstoječi stenski ali mizni Bucky predal ali ga uporabite za samostojno slikanje na mizi, kot ste bili navajeni s kasetami.

