

Radiološki vjesnik



www.hdimr.hr

Hrvatsko društvo inženjera medicinske radiologije

Tema broja

Full field digital mamography

- Centar izvrsnosti MR7T
– prvi rezultati istraživanja
- Hrvatska komora zdravstvenih radnika
- Kontrola pomaka izocentra kod tumora glave i vrata
- Izračun klirensa bez uzoraka krvi metodom MAG3

SIEMENS



GE Healthcare

Isosmolar Visipaque: Strong evidence¹⁻¹²

Renal tolerability

Visipaque, at all iodine concentrations, is the only contrast medium available for intravascular use with osmolality equal to blood.

Find out more at www.visipaque.com

Cardiac safety

Patient comfort



GE imagination at work

ISOSMOLAR
VISIPAQUE™
(IODIXANOL)

PRESCRIBING INFORMATION VISIPAQUE™ Iodixanol

Please refer to full national Summary of Product Characteristics (SPC) before prescribing. Indications and approvals may vary in different countries. Further information available on request.

PRESENTATION An isotonic, aqueous solution containing iodixanol, a non-ionic, dimeric contrast medium, available in three strengths containing either 150 mg, 270 mg or 320 mg iodine per ml. **INDICATIONS** X-ray contrast medium for use in adults in cardioangiography, cerebral angiography (conventional and i.a. DSA), peripheral arteriography (conventional and i.a. DSA), abdominal angiography (i.a. DSA), urography, venography, CT enhancement studies of the upper gastrointestinal tract, arthrography, hysterosalpingography (HSG) and endoscopic retrograde cholangiopancreatography (ERCP). Lumbar, thoracic and cervical myelography in adults. In children for cardioangiography, urography, CT enhancement and studies of the upper gastrointestinal tract. **DOSAGE AND ADMINISTRATION** Adults and children: Dosage varies depending on the type of examination, age, weight, cardiac output, general condition of patient and the technique used (see SPC and package leaflet). **CONTRAINDICATIONS** Manifest thyrotoxicosis. History of serious hypersensitivity reaction to VISIPAQUE. **WARNINGS AND PRECAUTIONS** A positive history of allergy, asthma, or reaction to iodinated contrast media indicates need for special caution. Premedication with corticosteroids or H1 and H2 antagonists might be considered in these cases. Although the risk of serious reactions with VISIPAQUE is regarded as remote, iodinated contrast media may provoke serious hypersensitivity reactions. Therefore the necessary drugs and equipment must be available for immediate treatment. Patients should be observed closely for at least 15 minutes following administration of contrast medium, however delayed reactions may occur. Non-ionic contrast media have less effect on the coagulation system in vitro, compared to ionic contrast media. When performing vascular catheterization procedures one should pay meticulous attention to the angiographic technique and flush the catheter frequently (e.g. with heparinised saline) so as to minimize the risk of procedure-related thrombosis and embolism. Ensure adequate hydration before and after examination especially in patients with renal dysfunction, diabetes mellitus, paraproteinemias, the elderly, children and infants. Particular care is required in patients with severe disturbance of both renal and hepatic function as they may have significantly delayed contrast medium clearance. For haemodialysis patients, correlation of time of contrast media injection with the haemodialysis session is unnecessary. To prevent lactic acidosis in diabetic patients treated with metformin, administration of metformin should be discontinued at the time of administration of contrast medium and withheld for 48 hours and reinstated only after renal function has been re-evaluated and found to be normal. (Refer to SPC). Special care should also be taken in patients with

hyperthyroidism, serious cardiac disease, pulmonary hypertension, patients predisposed to seizures (acute cerebral pathology, tumours, epilepsy, alcoholics and drug addicts), and patients with myasthenia gravis or pheochromocytoma. One should also be aware of the possibility of inducing transient hypothyroidism in premature infants receiving contrast media. All iodinated contrast media may interfere with laboratory tests for thyroid function, bilirubin, proteins, or inorganic substances (e.g. iron, copper, calcium, and phosphate). An increased risk of delayed reactions (flu-like or skin reactions) has been associated with patients treated with interleukin-2 up to two weeks previously. **PREGNANCY AND LACTATION** The safety of VISIPAQUE in pregnancy has not been established. Contrast media are poorly excreted in breast milk and minimal amounts are absorbed by the intestine. Breast feeding may be continued normally. **UNDESIRABLE EFFECTS** Intravascular use: Usually mild to moderate, and transient in nature. They include discomfort, general sensation of warmth or cold, pain at the injection site or distally. Serious reactions and fatalities are only seen on very rare occasions. Nausea and vomiting are rare, and abdominal discomfort is very rare. Hypersensitivity reactions occur occasionally with symptoms such as rash, urticaria, erythema, pruritus, dyspnoea or angioedema (immediate or delayed). Hypotension or fever may occur. Severe reactions such as laryngeal oedema, bronchospasm, pulmonary oedema and anaphylactic shock are very rare. Neurological reactions such as headache, dizziness, seizures, and transient motor or sensory disturbance (e.g. taste or smell alteration) are very rare. Also reported very rarely: vagal reactions, cardiac arrhythmia, depressed cardiac function, ischaemia, and hypertension. "Iodide mumps" is a very rare complication. Arterial spasm may follow injection into coronary, cerebral or renal arteries. A minor transient rise in S-creatinine is common. Renal failure is very rare. Post phlebographic thrombophlebitis or thrombosis is very rare. Arthralgia is very rare. Severe respiratory symptoms and signs (including dyspnoea and non-cardiogenic pulmonary oedema), and cough may occur. Intrathecal use: Meningism, photophobia or chemical meningitis. Transient motor or sensory dysfunction. Confusion. Paraesthesia. Seizures. EEG changes. Local pain. Headache, nausea, vomiting or dizziness. Use in body cavities: Endoscopic Retrograde Cholangiopancreatography (ERCP): Elevation of amylase levels, pancreatitis. Oral use: diarrhoea, nausea, vomiting, abdominal pain. Hysterosalpingography (HSG): Transient pain in the lower abdomen, vaginal bleeding/discharge, nausea, vomiting, headache, fever. Arthrography: Pressure sensation and post procedural pain. **PHARMACODYNAMIC PROPERTIES** In 64 diabetic patients with serum creatinine levels of 115 - 308 µmol/L, VISIPAQUE use resulted in 3% of patients experiencing a rise in creatinine of ≥ 44.2 µmol/L and 0% of the patients with a rise of ≥ 88.4 µmol/L. The release of enzymes (alkaline phosphatase and N-acetyl-β-D-glucosaminidase) from the proximal tubular cells is less than after injections of non-ionic

monomeric contrast media and the same trend is seen compared to ionic dimeric contrast media. VISIPAQUE is also well tolerated by the kidney. **INSTRUCTIONS FOR USE AND HANDLING** Like all parenteral products, VISIPAQUE should be inspected visually for particulate contamination, discoloration and the integrity of the container prior to use. The product should be drawn into the syringe immediately before use. Containers are intended for single use only, any unused portions must be discarded. VISIPAQUE may be warmed to body temperature (37°C) before administration. **MARKETING AUTHORISATION HOLDER** GE Healthcare AS, Nycoveien 1-2, Postboks 4220 Nydalen, N-0401 Oslo, Norway. **CLASSIFICATION FOR SUPPLY** Subject to medical prescription (POM). **MARKETING AUTHORISATION NUMBERS** PL 0637/0017-19 (Glass vials/bottles and polypropylene bottles with stopper and screw cap), PL 0637/0026-28 (Polypropylene bottles with a twist-off top). **PRICE** 320mg/ml, 10x50ml: £228.81. **DATE OF REVISION OF TEXT** 19 October 2007.

Information about adverse event reporting can be found at www.yellowcard.gov.uk. Adverse events should also be reported to GE Healthcare.

GE Healthcare Limited, Amersham Place, Little Chalfont, Buckinghamshire, England HP7 9NA. www.gehealthcare.com

References:

1. Aspelin P *et al.* N Engl J Med 2003; 348: 491-9.
2. Jo S-H *et al.* J Am Coll Cardiol 2006; 48: 924-30.
3. Hernandez F *et al.* Eur Heart J 2007; 28(Suppl): Abs 454.
4. Nie B *et al.* Poster presented at SCAI-ACC2 2008, Chicago, USA.
5. Davidson CJ *et al.* Circulation 2000; 101: 2172-7.
6. Harrison JK *et al.* Circulation 2003; 108 (Suppl. IV): Abstract 1660.
7. Verow P *et al.* Brit J Radiol 1995; 68: 973-8.
8. Tveit K *et al.* Acta Radiologica 1994; 35: 614-8.
9. Palmers Y *et al.* Eur J Radiol 1993; 17: 203-9.
10. Justesen P *et al.* Cardiovasc Intervent Radiol 1997; 20: 251-6.
11. Manke C *et al.* Acta Radiologica 2003; 44: 590-6.
12. Klaw NE *et al.* Acta Radiologica 1993; 34: 72-7.

© 2008 General Electric Company - All rights reserved. GE and GE Monogram are trademarks of General Electric Company.

Visipaque is a trademark of GE Healthcare Limited.

06-2008 JB3260/MB002745/OS UK & INTL ENG

4

**FULL FIELD DIGITAL MAMMOGRAPHY (FFDM)
– CENTAR ZA DIJAGNOSTIKU BOLESTI DOJKI**

Karmen Bačić, ing. med. radiologije
Poliklinika Medico, Rijeka
Pamela Maras, bacc. med. radiologije
KBC Rijeka



Istraživanja

Centar izvrsnosti MR 7T

8 Prof. dr. Siegfried Tratting
Medicinsko Sveučilište u Beču

Stručni članak

**Kontrola pomaka izocentra kod zračenih pacijenata
s tumorima regije glave i vrata**

14 Stanislav Prčić
Klinika za tumore, Zagreb

Stručni članak

**Izračun klirensa bez uzoraka krvi metodom MAG-3 u djece
i adolescenata – usporedba dviju metoda**

16 Sonja Rac, viša med. sestra; nukl.tehn.,
Nikola Finka, ing. med. rad.; nukl.tehn.,
Doc. dr. S. Grbac
KBC Rijeka, Klinička jedinica za funkcijsku dijagnostiku i zaštitu od zračenja

ECR 2010.

18 **Napredna ultrazvučna rješenja**
Siemens d.d.

HKZR

25 **Hrvatska komora zdravstvenih radnika**
Damir Ciprić, ing. med. radiologije

ECR 2010.

26 **GE healthymagination**
Krešo Perković, DMD
GE Healthcare d.o.o.

X-ray zanimljivosti

28 **Nepoznato o poznatome**
Senad Sejdinović, ing. med. rad.
Poliklinika Medikol, Zagreb

Radiološki vjesnik

1/2010

ISSN: 0352-9835

Izdavač

HRVATSKO DRUŠTVO INŽENJERA
MEDICINSKE RADIOLOGIJE

10 000 Zagreb, Mlinarska c. 38

fax: 01 466 80 80

žiro račun: 2360000-1101213577,

MB: 3241343

Za izdavača

Marko Čupić ing. med. radiologije

e-mail: mcupic8@gmail.com

Glavni i odgovorni urednik

Nikola Gačić, ing. med. radiologije

e-mail: nikola.gacic@zg.t-com.hr

Zamjenici glavnog urednika

Damir Ciprić ing. med. radiologije

damir.cipric@kzt.hr

Helena Medvedec ing. med. radiologije

hmedvede@kbc-zagreb.hr

Urednički kolegij

Domagoj Boban, Andrija Čop, Igor Fučkan,
Dražen Horvatinec, Velimir Karadža, Maja Karić,
Hrvoje Laušić, Frane Mihanović, Julio Pirović,
Demir Puljizović, Nenad Vodopija

Stručni suradnici

Neven Carev, Stipan Janković, Siniša Kardum,
Dragan Kubelka, Zoran Klanfar, Mario Medvedec,
Mladen Novaković, Krunoslav Pavlinek, Renata
Plahutnik Borić, Goran Roić, Sandra Senečić,
Petar Strugačević, Miroslav Šaban, Damir Zuccon

Grafičko uređenje

Željko Podoreški

Lektorica

Romana Horvat

Grafička priprema za tisak

Tko zna zna d.o.o.

Tisak

Alfacommerce d.o.o.

Adresa uredništva

HRVATSKO DRUŠTVO INŽENJERA
MEDICINSKE RADIOLOGIJE

10 000 Zagreb, Mlinarska c. 38

E-mail adresa:
crjcasopis@hdimr.hr

Internet adresa:
<http://www.hdimr.hr>

Riječ urednika



Dragi čitatelji,

pred vama je još jedan broj Radiološkog vjesnika. Nakon uspješno realizirana četiri broja prošle godine, ove godine nastavljamo s uobičajenom dinamikom od dva broja godišnje. Težnja uredništva ka kontinuiranom poboljšanju, unatoč svim problemima, doveli su do toga da je Radiološki vjesnik i dalje rado čitan stručni časopis, i ostao je jedini koji se u široj regiji bavi ciljanom područjem radiologije, radioterapije i nuklearne medicine. Uredništvo časopisa iznimno je radosno zbog toga. Svjesni smo svih potrebnih odricanja kako bismo realizirali svaki novi broj, a zadovoljstvo čitatelja je svrha i cilj rada.

2. Simpozij HDIMR održava se u okviru 5. Kongresa Hrvatskog društva radiologa u Opatiji. U četvrtak 14. listopada 2010. održat će se Izborna skupština Hrvatskog društva inženjera medicinske radiologije. Dolazi do smjene generacija. Želja nam je svima da nova generacija nastavi tamo gdje smo stali. Možemo biti ponosni na doneseni "Zakon o radiološkoj tehnološkoj djelatnosti" koji je bio preduvjet osnivanja "Hrvatske Komore zdravstvenih radnika".

Tema broja je *potpuna digitalna mamografija*. Koje su prednosti u odnosu na klasičnu mamografiju pročitajte na stranicama koje slijede.

Iz centra izvrsnosti, istraživačkog centra za magnetsku rezonancu u Beču donosimo prve rezultate istraživanja na MR7T. Provedeno je testiranje prve zavojnice na svijetu s 28 kanala za oslikavanje koljena na MR7T, provedena je prva primjena oslikavanja natrija na MR7 Tesla u svrhu kvantificiranja glikozaminoglikana u zamjenskom tkivu hrskavice kod pacijenata nakon terapije zamjene hrskavice, provedeno je istraživanje ponašanja kontrastnog sredstva za magnetsku rezonanciju na MR7T, započeo je razvoj klinički primjenjive tehnike Chemical Exchange Saturation Transfer (CEST) na uređaju 7 Tesla za kvantificiranje glikozaminoglikana u zglobnoj hrskavici i u intervertebralnom disku kralježnice, provedena je magnetska rezonantna spektroskopija mišića i tumora s jezgrom izotopa fosfora 31P na MR7T, provedeno je SWI oslikavanje s visokom razlučivošću na uređaju 7T MRT za ultrastrukturno procjenjivanje plakova u okviru multiple skleroze.

Uz ostale stručne članke predstavili smo stručnu knjigu *Radiološka tehnologija u praksi*, donijeli novosti sa godišnjeg Europskog kongresa radiologije iz Beča te objavili izvještaj o osnivanju Hrvatske komore zdravstvenih radnika.

Marko Čupić

Predsjednik HDIMR

Nikola Gačić

Glavni urednik



Časopis izlazi dva puta godišnje.

Rukopisi, slike i crteži se ne vraćaju ukoliko to nije izričito dogovoreno. Autorska prava su zaštićena.

Izneseni stavovi predstavljaju stavove autora i ne predstavljaju nužno stav uredništva. Očekujemo nove materijale i zahvaljujemo na suradnji.

Sljedeći broj izlazi u prosincu 2010.

Rok za prijavu materijala za objavljivanje je 15. studenoga 2010.



**Put do
savršenih
detalja...**



**Visoke tehnologije
u radiološkoj
dijagnostici naša
su svakodnevnica.**



www.zuccon.hr



Poliklinika Medico, Rijeka

Full Field Digital Mammography (FFDM) – centar za dijagnostiku bolesti dojki

Prosječna doza zračenja koju dojka primi kod FFDM-a je 22% manja od klasične (film-folija) mamografije (American Journal of Roentgenology, 2009)

Karmen Bačić, ing. med. radiologije

Poliklinika Medico, Rijeka
karmen.bacic@medico.hr

Pamela Maras, bacc. med. radiologije

KBC Rijeka
pam.rijeka@gmail.com

Redovita mamografska kontrola (prema algoritmu za pojedine dobne skupine žena i uputi liječnika) najbolji je način prevencije i ranog otkrivanja malignih oboljenja dojke.

Primarni cilj mamografije je prikazati tkivo dojke te promjene u njemu. Da bi što ranije uočili te promjene potrebno ih je prikazati u što ranijem stupnju razvoja. Full Field Digital Mammography razvijena je da bi se osigurala što bolja vizualizacija tkiva i promjene koje se javljaju na pretežno staničnoj razini.

Cilj dobrog mamografskog pregleda je dobiti snimke najviše kvalitete uz najnižu moguću dozu zračenja, pri čemu mnoge svjetske studije daju prednost FFDM-u.

Preseljenjem u nove prostore u središtu Rijeke i nabavkom nove, suvremene opreme Poliklinika Medico postaje jedna od vodećih privatnih zdravstvenih ustanova u regiji.

Najveći iskorak napravljen je u radiološkoj dijagnostici nabavkom 16 slojnog MSCT uređaja (Siemens), te najsuvremenijih digitalnih (DR) radioloških uređaja za opću dijagnostiku i dijaskopiju, te MRI uređaja jačine 1.5T (Philips).

Posebno ćemo se osvrnuti na Centar za dijagnostiku bolesti dojki Poliklinike Medico, koji nabavkom novog Full Field Digital Mammo (FFDM) uređaja, UZ uređaja i uređaja za MRI, pod stručnim vodstvom Mr. sc. dr. Dubravke Topljak-Polić zasigurno postaje jedan od najkvalitetnijih u Hrvatskoj.

FFDM – Philips Mammo Diagnost DR digital mammography system

Philips Mammo Diagnost DR digital mammography system je indirektni digitalni sustav na bazi amorfnog seleni i medija osjetljivog na zračenje (cezij jodid) kao konverzijskog sloja, odnosno scintilatora. (Slika 1)

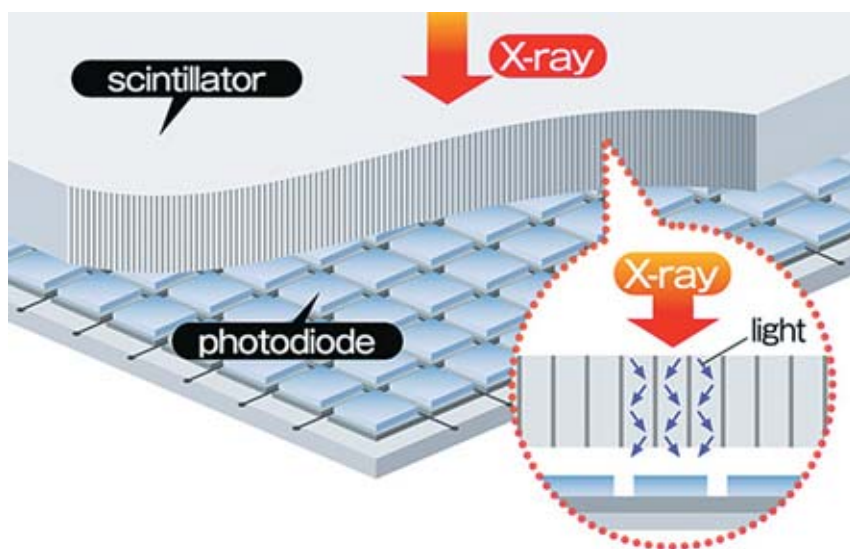
Kao što je već poznato, tehničke karakteristike mamografija uopće, a tako i mamografskih uređaja, vrlo su složene i može se reći da su jedno od zahtjevnijih ako ne i najzahtjevnije područje radiologije. To svakako podrazumijeva izvrsnu prostornu rezoluciju uz što manju dozu zračenja, optimalnu kontrastnost bez značajnijeg gubitka na »širini« (dinamič-

ka širina), prikaz širokog spektra tipova tkiva, razlikovanje susjednih struktura s minimalnom razlikom u kontrastnosti i kompenzaciju različite debljine tkiva (odnos prsni koš – bradavica).

Međutim, kod FFDM-a prostorna rezolucija nije odlučujući faktor kvalitete uređaja i njegove rezolucije nego su to prvenstveno Detective Quantum Efficiency (DQE) i Modulation Transfer Function (MTF). Jednostavno rečeno, DQE nam pokazuje koliki postotak (%) informacija, koje su izvorno sadržane u objektu snimanja nakon pretvaranja u digitalni oblik, stvara nastalu sliku. Primjera radi, spomenuti ćemo da klasični mamo film-folija sustav ima konverzijski faktor oko 25%, dok FFDM sustav ima oko 60% i više.

MFT je u stvari mogućnost sustava da »raspoznaje«, odnosno, prikazuje strukture različite frekvencije (u našem slučaju od posebnog interesa su visoke frekvencije, kakvi su npr. mikrokalcifikati) bez njihovog gubitka u šumu. Sve je to uvjetovano prostornom frekvencijom, odnosno, količinom emitiranog signala i posljedične frekvencije potrebne da bi se on prikazao, odnosom signala i šuma, te dinamičkim rasponom, što sve zajedno čini oštrinu i kontrastnu sposobnost sustava.

Možemo reći da je MFT mjera prostorne rezolucije, dok je DQE mjera učinkovitosti detektora.



Slika 1 Indirektni DR sustav – shema



Slika 2 Philips Mammo Diagnost DR – FF Digital Mammography System

Iako prostorna rezolucija FFDM sustava nije značajno bolja od film-folija sustava, njegova mogućnost smanjenja šuma i poboljšanja kontrastnosti slike i oštine daje mu značajnu prednost u konačnom prikazu.

DQE Philips-ovog Mammo Diagnost DR digital mammography system-a koji mi imamo u Poliklinici Medico je 65%, dok mu je MFT 50%.

Osim ovih tehničkih karakteristika koje utječu na stvaranje i kvalitetu slike moramo napomenuti da je detektorska ploča ovog uređaja dovoljno velika (23.9 x 30.5 cm) da se napravi mamografija svakoj pacijentici (pacijentu) bez obzira na veličinu dojki. Moderan i svrsi prilagođeni dizajn pruža maksimalnu udobnost i susretljivost, jer svi mi koji radimo mamografije znamo da je pretraga neugodna i vrlo zahtjevna za žene. (Slika 2)

Tome svakako pridonosi i automatska kontrola ekspozicije (AEC), te kontrola učinjenog mamograma u samo nekoliko (2-3) sekundi.

AEC (Automatic Exposure Control) nam omogućava vrlo brz odabir optimalnih parametara snimanja s obzirom na veličinu dojki (uz konstantnu, odabranu vrijednost napona od 26-30 kV ovisno o veličini i strukturi dojke - u prosjeku 27 kV, koju prije odabira parametra možemo provjeriti na prethodno učinjenim mamogramima), a time i gotovo nemogućnost ponavljanja snimki radi pogrešno odabrane ekspozicije.

Mogućnost provjere učinjenog mamograma na radnoj konzoli – »Eleva acquisition workstation« za samo nekoliko (2-3) sekundi nakon snimanja također je jedna od velikih prednosti pri radu koja uvelike skraćuje boravak pacijentice u njoj neugodnom položaju. (Slike 3a i 3b)

Tu prvenstveno provjeravamo smještaj pacijentice, projekciju, odnosno eventualno pomicanje same pacijentice ili sl. (dobra kompresija dojke i to onemogućava).

Ove, ali i ostale mogućnosti FFDM uređaja, omogućavaju kvalitetno učinjenu pretragu u relativno kratkom vremenu i uz značajno smanjenu dozu zračenja.

Average Glandular Dose (AGD) označava prosječnu dozu koju primi tkivo dojke pri pojedinoj ekspoziciji. Ta se vrijednost ne može mjeriti direktno nego usporedbom s mjerenjem na 45 mm PPMA fantomu i upotrebom AEC-a. Mjerenje AGD obavlja za to ovlaštena osoba i to periodično u razmaku od godine dana.

Od ulaska FFDM-a u kliničku praksu provedeno je mnoštvo studija i ispitivanja, te objavljeno više radova u najpoznatijim svjetskim radiološkim časopisima (Radiology, AJR, The British Journal of Radiology,...) gdje se opisuje smanjenje doze zračenja FFDM-a u odnosu na folija-film mamografiju za prosječno 25% (čak i do 50%).

Prosječna doza zračenja, koju primi dojka kod FFDM-a, 22% je manja od klasične (film-folija) mamografije (American Journal of Roentgenology, 2009)



Slika 3a Philips Mammo Diagnost DR digital mammography system-radna konzola inženjera – »Eleva«



Slika 3b »Intuitive one-touch Eleva workstation« i Philips Ambiente Experience osvjetljenje

OVAKO sofisticirani uređaj zahtjeva redovite kontrole kvalitete, kalibracije i provjere cjelokupnog sustava. Stoga mi svakodnevno, tjedno i mjesečno izvodimo određene, točno zadane provjere, dok će složenije provjere periodično izvoditi za to ovlaštena osoba. Tako svako jutro prije početka rada učinimo reset gantryja, koji se ponavlja u periodima od 6 sati do gašenja uređaja. Jednom tjedno učini se test detektora i stop gantryja, dok se jednom mjesečno učini kalibracija detektora i to za mali i veliki fokus uz korištenje magnifikacijske ploče.

Optimizacija slike – Philips UNIQUE (UNified Image QQuality Enhancement)

UNIQUE je Philipsov *State-of-the-art* algoritam za postizanje optimalne kvalitete slike.

Gotovo svaki objekt snimanja sastoji se od područja različite gustoće i strukture što na radiogramu rezultira sjenama različitih inten-

ziteti i rezolucije (npr. niska rezolucija mekih tkiva, visoka rezolucija trabekularne strukture kosti i kalcifikata) od kojih će ovisno o anatomiji neki dijelovi biti preekspozirani ili podekspozirani.

Da bi ujednačio, odnosno optimizirao sva područja slike (radiograma), Unique koristi tri koraka: Prvo se izvorna slika podijeli na više podslika u kojem svaka podslika predstavlja pojedinu strukturu objekta snimanja. U sljedećem koraku se svaka podslika obrađuje na način da se optimizira struktura zastupljena na njoj, te se na kraju, u zadnjem koraku, sve podslike spajaju u jednu jedinstvenu sliku.

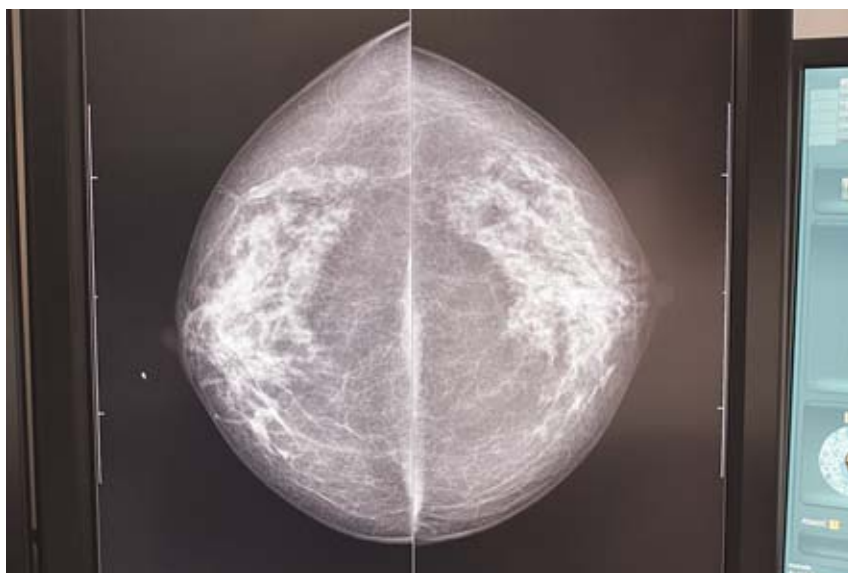
Ovaj postupak je automatiziran i kao krajnji rezultat daje sliku visoke kvalitete. (Slike 4a i 4b)

FFDM – 28% više otkrivenih Ca nego klasičnom mamografijom u žena ispod 50 godina života, u žena s gustim tkivom dojke i u žena u pre i perimenopauzi; studija na 49528 žena. (National Cancer Institute – AJR, 2005)

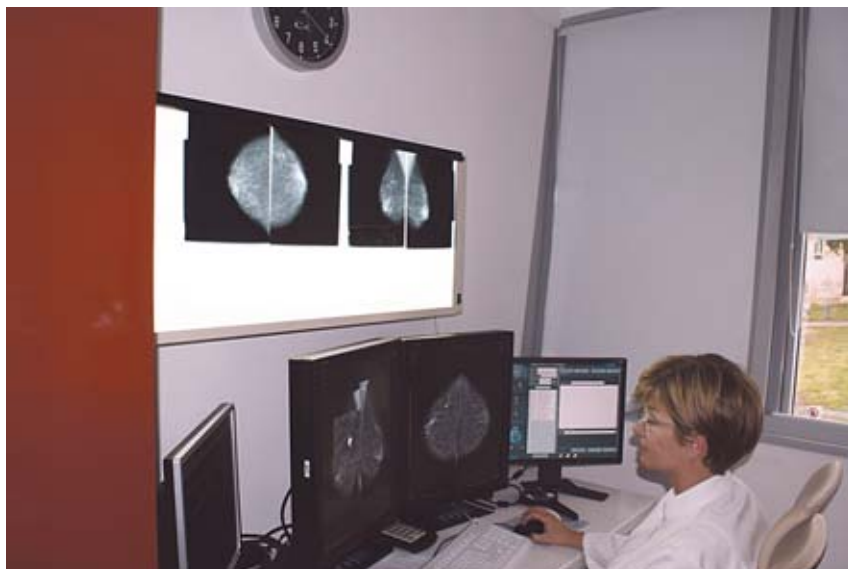
Mnoštvo dosad učinjenih studija dalo je i mnoštvo različitih, ali ne kontradiktornih



Slika 4a MLO projekcije obje dojke prikazane na visokorezolutnom ekranu



Slika 4b CC projekcije obje dojke prikazane na visokorezolutnom ekranu



Slika 5 Radna konzola liječnika

rezultata, stoga svakako treba spomenuti da je kod žena s involutivno promjenjenim dojkaama senzitivnost digitalne (FFDM) i klasične (film-folija) mamografije podjednaka, dok čak neki objavljeni članci navode klasičnu mamografiju kao metodu izbora u tim slučajevima.

Obrada slike – konzola liječnika

Učinjeni radiogrami obrađuju se na dva visokorezolutna (5 Mpx) monitora (radne stanice) veličine piksela od samo 85 µm (mikrona) koji omogućavaju izvanrednu vidljivost i najsitnijih detalja.

Velika paleta različitih alata za obradu slike omogućava pregled svih struktura i detalja. Tu svakako treba spomenuti »Mag-glass« – povećalo koje omogućava detaljan pregled svih dijelova dojki i okolnog tkiva, Contrast Limited adaptive Histogram Equalization (CLAHE) – digitalni proces naglašavanja detalja (npr. kalcifikata), Window Width/Level, Zoom,...

Radna konzola naše liječnice sastoji se još i od PACS jedinice povezane s visokorezolutnim monitorima (5 Mpx) na kojoj je moguće pogledati prethodno učinjene snimke pohranjene u našem sustavu za pohranu podataka (IRIS), te snimke učinjene u drugoj ustanovi pohranjene u digitalnom obliku (CD ili flash drive). Također se u okviru radne konzole nalazi i negatoskop jer još uvijek najveći broj žena ima prethodno učinjenu film-folija mamografiju. (Slika 5)

Sve učinjene snimke (projekcije) arhiviraju se na mamografski film putem laserskog pisaača namijenjenog isključivo mamografijama. Ovisno o veličini dojki koristimo dva formata filma (20.2 x 25.3 cm i 25.3 x 30.4 cm) te su dojke prikazane u realnoj veličini.

Ne treba posebno naglašavati prednosti FFDM-a pred film-folija mamografijama jer sami podaci o dozi zračenja koju pacijentica primi i mnoštvo objavljenih članaka u kojima se navodi veća osjetljivost u detekciji malignoma osobito u žena s gustim tkivom dojke, te žena i pre i perimenopauzi, govori dovoljno. Ipak najugledniji svjetski radiološki stručnjaci slažu se da žene nikako ne bi trebale izbjegavati klasičnu film-folija mamografiju ako im FFDM nije dostupna.

Također treba naglasiti da je korist mamografije veća od njezinog izbjegavanja zbog mogućeg rizika nastanka karcinoma dojke izazvanog zračenjem, te je redovita mamografska kontrola (prema algoritmu za pojedine dobne skupine žena) najbolji način prevencije malignih oboljenja dojki.

Svaki mamografski pregled moguće je nadopuniti i UZ pregledom, te citološkom punkcijom vođenom UZ-om ako se pokaže potreba za tu vrstu intervencije. Dugogodišnje iskustvo dr. D. Topljak-Polić, novi UZ aparat (Siemens Acuson Antares) te kvalitetna citološka



Slika 6 UZ uređaj – Siemens Acuson Antares (Mr. sci. dr. D. Topljak-Polić, spec. radiolog)

analiza garancija su uspješnosti naše dijagnostike. (Slika 6)

Svakodnevnom edukacijom i novim metodama pregleda, te suradnjom s KBC Rijeka, dijagnostiku bolesti dojke održavamo na

nivou svjetskih dostignuća. Tome u prilog ide i činjenica da radimo na edukaciji za MRI dojki i biopsijama pod kontrolom uređaja za MRI za što imamo odlične preduvjete, odnosno stručan kadar i potrebnu opremu (Philips SENSE

Breast coil 7elements sa »mrežicom« za biopsije). Ovaj sustav omogućava integriranje bilateralne lokalizacije, odnosno medijalni i lateralni pristup za intervenciju – biopsiju.

Reference:

Juliette S. The, Kathy J. Schilling, Jeffrey W. Hoffmeister, Eurondia Friedmann, Ryan McGinnis, Richard G. Holcomb: *Detection of Breast Cancer with Full-Field Digital Mammography and Computer-aided Detection*, AJR:192, February 2009.

S. Obenauer, K-P. Hermann, E. Grabbe, *Dose reduction in full-field digital mammography: an anthropomorphic breast phantom study*, The British Journal of Radiology, 76 (2003)

Per Skaane, Arnulf Skjennald, *Screen-Film Mammography versus Full-Field Digital Mammography with Soft-Copy Reading: Randomized Trial in Population-based Screening Program – The Oslo II Study*, Radiology, RSNA, 2004.

Ulrich Neitzel, *Status and prospects of digital detector technology for CR and DR*, Radiation Protection Dosimetry (2005)

Damir Miletić, *Digitalni zapis u radiologiji*, Sveučilište u Rijeci, Medicinski fakultet, Katedra za radiologiju, Studij radiološke tehnologije

Kevin D. Evans, *Digital Mammography: The Promise of Improved Breast Cancer Detection*, www.erasi-maging.com

Prikaz knjige Radiološka tehnologija u praksi

Krajem 2009. godine iz tiska je izašao udžbenik pod naslovom *Radiološka tehnologija u praksi*, autora prim. mr. sc. Zorana Klanfara i suradnika. Udžbenik je prihvaćen kao propisana literatura za studente Zdravstvenog veleučilišta, a izdavač je Naklada Slap. Djelo se sastoji od dvije međusobno povezane tematske cjeline raspoređene na 372 stranice, u koje je inkorporirano 16. poglavlja. Iza svakog poglavlja nalaze se brojna pitanja za raspravu i ponavljanje, prije svega namijenjena studentima studija radiološke tehnologije. Na kraju je knjige navedena literatura te pogovor.

Autor je ovog udžbenika prim. mr. sc. Zoran Klanfar, dr.med., voditelj dodiplomskog studija radiološke tehnologije, te viši predavač Zdravstvenog veleučilišta u Zagrebu. Tijekom svog dugog i bogatog iskustva u radiologiji ali i u edukaciji zdravstvenih kadrova, prije svega inženjera medicinske radiologije, uspješno je sazeo znanja i potrebne kompetencije iz djelokruga radiološke tehnologije na temelju kojih je nastao ovaj udžbenik. Suradnici autora u ovome izdanju su: prof. dr. sc. Zvonimir Jakobović, dr. sc. Dragan Kubelka, mr. sc. Sonja Kalauz i Senad Sejdinović, ing. med.rad. Recenzenti knjige su prof. dr. sc. Damir Dodig, prof. dr. sc. Zoran Brnić, prof. dr. sc. Jurica Papa i prof. dr. sc. Goran Roić.

Prva tematska cjelina udžbenika je snalovljena »Priprema pacijenata za radiološke dijagnostičke pretrage«, a namijenjena je budućim zdravstvenim djelatnicima koji će savjetovati i pripremati pacijente za radiološke dijagnostičke pretrage. Prije svega to se odnosi na radiološke tehnologe ali i medicinske sestre te zdravstvene tehničare. Ova tematska cjelina obuhvaća sljedeća područja: fiziku zračenja s odabranim temama iz primjenjene biofizike, radiobiologiju i zaštitu od zračenja, povijest radiologije, osnove radioloških dijagnostičkih uređaja, postupnik radioloških dijagnostičkih postupaka, upoznavanje s radiološkim odjelom, radiološku intervenciju, radiološka kontrastna sredstva, osnove radiološke anatomije te poglavlje: Zadaci medicinske sestre u radiološkoj obradi pacijenta.

Druga tematska cjelina udžbenika »Modifikacije radioloških metoda« sadržajno prati i podupire istoimeni kolegij završne godine studija radiološke tehnologije. Tekst je napisan s namjerom da studente upozna s razlozima i okolnostima mogućih prilagodbi radioloških postupaka kada standardni oblik pregleda nije moguć. Ova je cjelina organizirana po poglavljima u kojima se opisuju modifikacije radioloških metoda prema pojedinim skupinama pacijenata, a to su: anestezija u



radiologiji, radiološke pretrage akutno ozlijeđenih pacijenata, kontrolne radiološke pretrage, radiološke pretrage u jedinici intenzivnog liječenja, radiološke pretrage neurokirurških pacijenata, radiološke intervencije, radiološke pretrage djece, radiološke pretrage starih i teško bolesnih osoba te forenzična radiologija.

Udžbenik *Radiološka tehnologija u praksi* prvenstveno je pisan za studente studija radiološke tehnologije no može poslužiti mnogo širem krugu čitatelja da steknu temeljna znanja ili potrebne informacije iz područja radiologije odnosno radiološke tehnologije. Stoga ovo djelo predstavlja značajan doprinos stručni kao i literaturi koja je još uvijek nedovoljno zastupljena na hrvatskom jeziku.

Rezultati prvih istraživanja

Centar izvrsnosti MR 7T

Istraživački centar za napredno oslikavanje magnetskom rezonancom Medicinsko Sveučilište u Beču



Prof. dr. Siegfried Trattnig

Medicinsko Sveučilište u Beču

e-mail: siegfried.trattnig@meduniwien.ac.at

7T izvještaj I.

Opis projekta

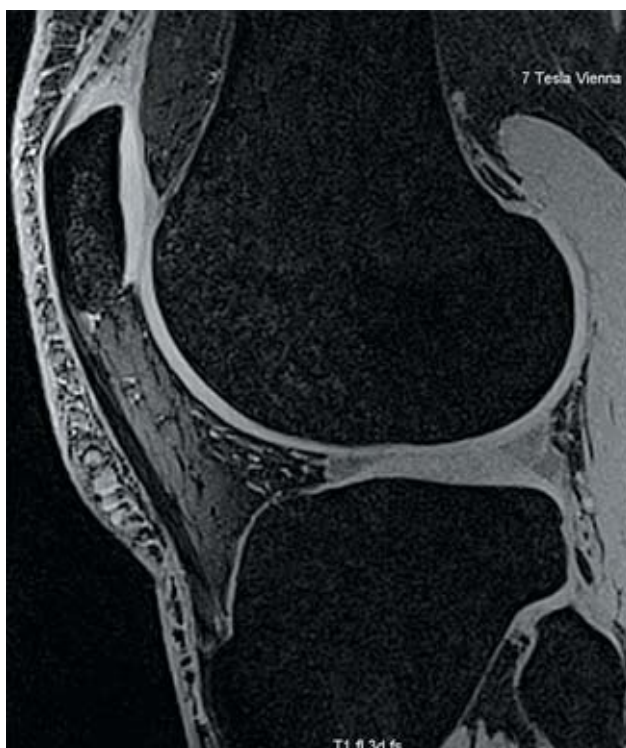
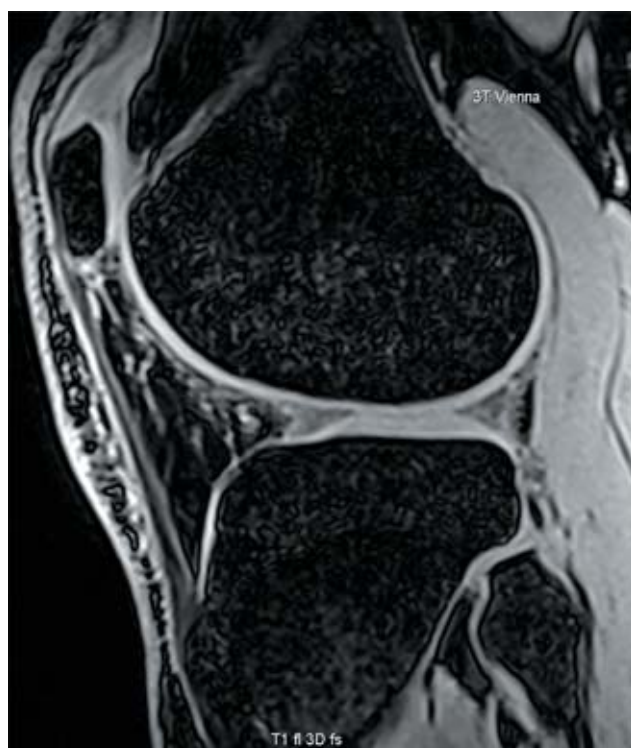
Testiranje prve zavojnice na svijetu s 28 kanala za oslikavanje koljena na uređaju 7T koju je proizvela tvrtka Quality ElectroDynamics (QED, Cleveland, Ohio, SAD) u Beču.

Voditelj projekta

Sveučilišni profesor dr. Siegfried Trattnig u suradnji s Hiroyukijem Fujitom, glavnim izvršnim direktorom tvrtke QED u okviru potpore za istraživanja grada Beča, programa Vienna Spots of Excellence i suradnje između centra



Voditelji Centra izvrsnosti MR7T: fizičar prof. Ewald Moser i radiolog prof. dr. Siegfried Trattnig



MR Koljena: Usporedba 3T sa 7 Tesla

za izvrsnost za magnetsku rezonanciju s visokim poljem i tvrtke Siemens Beč/Erlangen.

Početna situacija

Magnetska rezonantna tomografija zglobova na uređaju 7 Tesla do sada nije bila značajno bolja negoli na uređaju 3 Tesla, unatoč očekivanom poboljšanju u odnosu signala prema šumu na uređaju 7 Tesla. Djelomični uzrok tome je visoka stopa artefakata na uređaju 7T, a s druge se strane sve MR sekvence koje se primjenjuju u dijagnostici zglobova moraju optimizirati za uporabu na uređaju 7T. Do sada je velika mana kod primjene uređaja 7T bio nedostatak prikladnih zavojnica. Dok za kliničke 3T skenere već dugo na raspolaganju stoje višekanalne zavojnice, za uređaj 7T razvijene su tek u posljednje vrijeme.

Cilj

Postići puno bolje rezultate u usporedbi s uređajem 3T pomoću nove višekanalne zavojnice (28 kanala) za koljenski zglob na uređaju 7T i optimiziranih sekvenci.

Postati međunarodno kliničko mjesto za ispitivanje za tvrtke koje proizvode zavojnice!

(Među)rezultati

Jedno od najboljih osnovnih usporednih istraživanja višekanalnih zavojnica uređaja 7T u usporedbi s uređajem 3T na 10 ispitanika s po 5 sekvenci koje je provela skupina fizičara oko prof. Trattniga je u istom vremenu pretrage na uređajima 3 i 7T pokazala u nekim slučajevima čak i višestruko veću razlučivost na uređaju 7T (1,3 do 3,9 puta veću). Kod jednake razlučivosti na uređajima 3 i 7T se vrijeme pretrage na uređaju 7T moglo skratiti za više od trostruko (1,5 do 3,2 puta). Odnos signala prema šumu je za protokol s visokom rezolucijom na uređaju 7T bio viši za 35%, a za brzi protokol za 15%. Odnos kontrasta prema šumu na uređaju 7T je ovisno o sekvenci kod protokola s visokim razlučivanjem bio za 40-252% viši nego na uređaju 3T, a kod bržeg protokola za uređaj 7T za 39-169% viši. Na godišnjem kongresu društva International Society of Magnetic Resonance in Medicine (ISMRM) 2010. godine, najpriznatijem kongresu o magnetskoj rezonanciji na svijetu, prihva-

ćena su dva izlaganja, a prof. Trattnig pozvan je da održi izlaganje i pregled ovog istraživanja.

Izgledi, važnost za budućnost

Planiraju se daljnja istraživanja sa zavojnicom sa 28 kanala za oslikavanje koljena koja je prvi put na svijetu ispitana u Beču. Istraživanja će se provesti na pacijentima s patološkim stanjima na koljenskom zglobu, s ciljem određivanja stope dokazivanja lezija na uređaju 7T u usporedbi s uređajem 3T, a time i kliničke relevantnosti. Nadalje, u tijeku su usporediva istraživanja na skočnom zglobu, za što je zavojnica također izuzetno prikladna, uz korištenje gore opisanog protokola. S tvrtkom QED već je dogovoreno prvo svjetsko istraživanje višekanalne zavojnice za kralješnicu na uređaju 7 Tesla, a zavojnica bi se trebala isporučiti već u lipnju 2010. godine. Kod ove se zavojnice radi o tzv. dvostruko podešenoj zavojnici što znači da se pomoću nje mogu istraživati jezgre vodika i natrija. Centar za izvrsnost za magnetsku rezonanciju s visokim poljem u Beču time može dalje izgrađivati svoju vodeću ulogu kao mjesto ispitivanja kliničkih performansi zavojnica na području mišića i kostura.

7T izvještaj II.

Opis projekta

Prva primjena oslikavanja natrija na uređaju 7 Tesla u svrhu kvantificiranja glikozaminoglikana u zamjenskom tkivu hrskavice kod pacijenata nakon terapije zamjene hrskavice.

Voditelj projekta

Sveučilišni profesor dr. Siegfried Trattnig u suradnji sa Sveučilišnom klinikom u Baselu (prof. Klaus Scheffler) u okviru programa Vienna Spots of Excellence.

Početna situacija

Oštećenja hrskavice u zglobovima vrlo su česta. Kako se hrskavica nakon oštećenja ne može sama obnoviti, u zadnjih je 20 godina razvijen niz terapija sa zamjenom hrskavice koje sežu od stimulacije koštane srži do transplantacije hrskavice na staničnoj bazi. Cilj svih ovih tehnika je ponovno uspostavljanje normalne hijaline hrskavice na defektnom području koja mora imati dovoljno glikozaminoglikana (GAG). Za kvantificiranje glikozaminoglikana (GAG), jednog od dva važna

sastavna dijela hrskavice i intervertebralnog diska važnog za biomehaničke osobine, do sada su za hrskavicu na raspolaganju bile samo tehnike uz pojačanje kontrastnim sredstvom kod kojih je osim toga nakon intravenoznog davanja kontrastnog sredstva potrebno čekati 1,5 h kako bi došlo do prihvaćanja kontrastnog sredstva. Oslikavanje hrskavice pomoću natrija počiva na činjenici da su ioni natrija pozitivne protučestice negativno nabijeni bočnih lanaca glikozaminoglikana, tako da se pomoću mjerenja koncentracije natrija direktno može izmjeriti i koncentracija glikozaminoglikana. Atomi natrija se tako rijetko pojavljuju u ljudskom tijelu da je potreban uređaj 7 Tesla MRT i mjerne zavojnice podešene na natrij.

Cilj

Prvi put na svijetu na pacijentima uspješno primijeniti oslikavanje natrija nakon terapije zamjene hrskavice u svrhu procjene strukture GAG.

(Među)rezultati

Skupina fizičara okupljena oko prof. Trattniga je u suradnji sa Sveučilištem u Baselu uspjela razviti klinički primjenjivu sekvenciju natrija. Oslikavanje natrija primijenjeno je na 15 paci-

jenata nakon autologne transplantacije stanica hrskavice uz potporu matrice i to u usporedbi s morfološkim parametrima slike i tehnikom uz pojačanje kontrastnim sredstvom te se tako odredio sadržaj GAG u zamjenskom tkivu hrskavice. Došlo je do dobrog preklapanja tehnike oslikavanja natrija s tehnikom uz pojačanje kontrastnim sredstvom.

Vrhunski časopis »Radiology« je uz revizije prihvatio publikaciju, na kongresu društva ISMRM 2010. prihvaćeno je izlaganje, a prof. Trattnig je pozvan da održi predavanje na kojem će dati pregled istraživanja na ovom najcjenjenijem kongresu stručnjaka za magnetsku rezonanciju na svijetu.

Izgledi, važnost za budućnost

S oslikavanjem natrija kod pacijenata koji su primili terapiju zamjene hrskavice i koje se po prvi puta u svijetu uspostavilo u Beču, sada na raspolaganju stoji referentni postupak koji omogućava procjenu kvalitete transplantata hrskavice, jer su glikozaminoglikani bitni za biomehaničke karakteristike hrskavice.

Tako se može istražiti učinkovitost novih terapija zamjene hrskavice koje su dijelom vrlo skupe i to bez invazivne artroskopije s biopsijom. Osim toga, može se usporediti učinkovitost različitih terapija zamjene hrskavice.

7T izvještaj III.

Opis projekta

Istraživanje ponašanja kontrastnog sredstva za magnetsku rezonanciju na uređaju 7 Tesla.

Voditelj projekta

PD. dr. Iris Nöbauer, sveučilišni profesor dr. Siegfried Trattmig.

Početna situacija

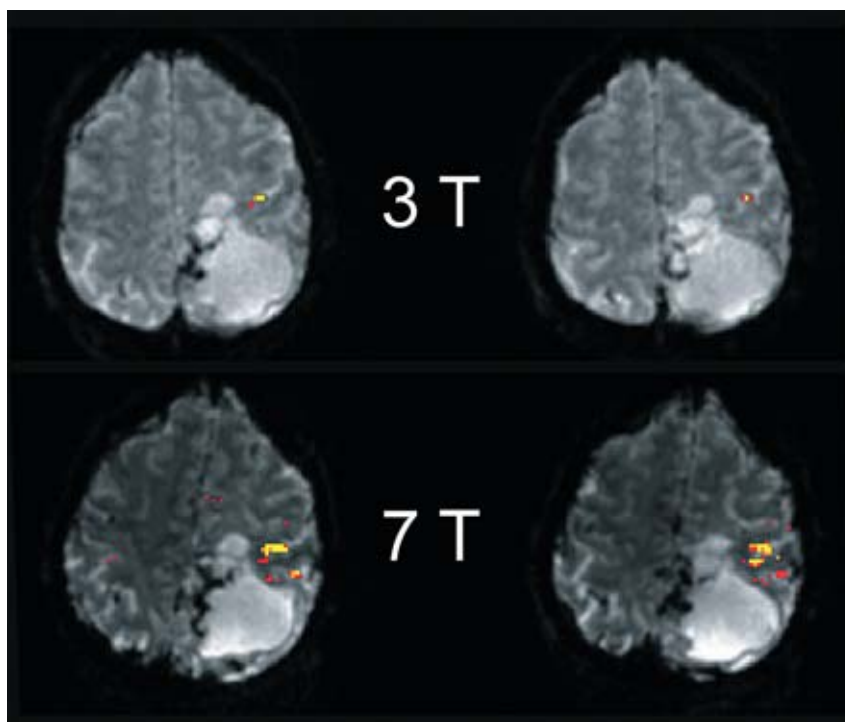
Kontrastna sredstva za magnetsku rezonanciju bitno su pridonijela poboljšanju dijagnostike tumora i upala te igraju bitnu ulogu i kod magnetske rezonantne angiografije. Dok je ponašanje kontrastnog sredstva na 1,5 i 3,0T dobro istraženo, nema istraživanja za magnetsku rezonanciju s ultra visokim poljem (7 Tesla). Kako se provodi sve više kliničkih pretraga na uređaju 7 Tesla s davanjem kontrastnog sredstva za magnetsku rezonanciju, pitanje o osjetljivosti kontrastnog sredstva na uređaju 7T postaje sve važnije za klinički rad.

Cilj

Kvantifikacija ponašanja kontrastnog sredstva za magnetsku rezonanciju na uređaju 7 Tesla u usporedbi s uređajem 3 Tesla *in vitro* i *in vivo*.

(Među)rezultati

U jednom *in vitro* istraživanju u Beču, po prvi put na svijetu, istražilo se 8 različitih kontrastnih sredstava za magnetsku rezonanciju koja su dozvoljena za prodaju i koja se koriste za dijagnostiku na ljudima kod tjelesne tempe-



fMRI Usporedba 3T sa 7T

rature od 37°C na uređaju 7T, te su se rezultati usporedili s uređajem 3T kao i s dosada opisanim vrijednostima na 4,7T, 1,5T, 0,47 i 0,2T. Time se na uređaju 7 Tesla trebala odrediti promjena relaksivnosti, vrijednosti koja se može izračunati iz mjerenja intenziteta signala kontrastnog sredstva u magnetskoj rezonanciji kod različitih koncentracija.

Kao što se teoretski i očekivalo, pokazalo se smanjenje relaksivnosti na uređaju 7T u usporedbi s uređajem 3T.

(U tisku je publikacija u vrhunskom časopisu »Investigative Radiology«; prihvaćena je prezentacija na kongresu ISMRM 2010).

Ova su se istraživanja provodila s ljudskom plazmom, a u pripremi su daljnja istraživanja s kompletnom krvlju i različitim sadržajem bjelancevina u plazmi.

Kao nadogradnja ovog istraživanja provedeno je istraživanje na 20 pacijenata s tumorima na mozgu, pri čemu se usporedno istraživalo prihvaćanje kontrastnog sredstva kod davanja identične količine istog kontrastnog sredstva na uređaju 7 Tesla i 3 Tesla.

Pokazao se kontrast tumora prema mozgu nakon intravenoznog davanja kontrastnog sredstva, koji je s $91,4 \pm 43,7$ na uređaju 7T bio znatno veći od $37,3 \pm 32,8$ na uređaju 3T.

Izgledi/važnost za budućnost

Rezultati *in vitro* i *in vivo* istraživanja pokazuju da na uređaju 7T identična doza kontrastnog sredstva znači veći kontrast u usporedbi s uređajem 3T ili da se kod istog kontrasta na uređaju 7T može smanjiti doza kontrastnog sredstva.

7T izvještaj IV.

Opis projekta

Razvoj klinički primjenjive tehnike Chemical Exchange Saturation Transfer (CEST) na uređaju 7 Tesla za kvantificiranje glikozaminoglikana u zglobojnoj hrskavici i u intervertebralnom disku kralješnice.

Voditelj projekta

Benjamin Schmitt, Njemački centar za istraživanje raka u Heidelbergu, prof. dr. Siegfried

Trattmig u suradnji s odjelom za istraživanja i razvoj tvrtke Siemens u Erlangenu.

Početna situacija

Za kvantificiranje glikozaminoglikana (GAG), jednog od dva važna sastavna dijela hrskavice i intervertebralnog diska važnog za biomehaničke osobine, do sada su za hrskavicu na raspolaganju bile samo tehnike uz pojačanje kontrastnim sredstvom kod kojih je osim toga nakon intravenoznog davanja kontrastnog sredstva potrebno čekati 1,5 sat da bi došlo do prihvaćanja kontrastnog sredstva. Za intervertebralni disk trenutno ne postoji niti

jedna druga tehnika, jer ovdje vrijeme prihvaćanja kontrastnog sredstva iznosi do 6 sati.

Tehnika CEST počiva na zamjenjivim grupama molekula poput NH i OH koje se lokaliziraju na bočne lance proteoglikana i koje se ciljanim zasićenjem pomoću radiofrekvencije putem kemijske zamjene mogu transferirati u nakupinu vode, što omogućava znatno povećavanje kontrasta ovih grupa koje se inače ne mogu detektirati. Iako je ova metoda za GAG prvi puta opisana 2008., do sada njezina klinička primjena nije bila moguća, unatoč tome što je na njenom istraživanju intenzivno radilo više skupina znanstvenika u cijelom svijetu.

Cilj

Uvesti tehniku CEST u kliničku primjenu na pacijentima.

(Među)rezultati

U koncentriranoj suradnji s Njemačkim centrom za istraživanje raka u Heidelbergu, odjelom za razvoj tvrtke Siemens u Erlangenu i skupinom fizičara okupljenom oko prof. Trattniga sredinom ožujka je po prvi put u cijelom svijetu uspjela primjena tehnike GAG CEST

na ispitanicima i pacijentima nakon terapije zamjene hrskavice i to na uređaju 7T.

Preklapanje u dokazivanju opisanih areala s gubitkom glikozaminoglikana s oslikavanjem uz pomoć natrija dokazalo je specifičnost GAG kod razvijene tehnike CEST.

Predan je sažetak za radiološki kongres koji se jednom godišnje održava u SAD-u (RSNA).

Izgledi/važnost za budućnost

Implementacijom tehnike CEST na uređaj 7T postoji i mogućnost metodičkog transfera s

uređaja 7T na 3T. To bi metodu CEST učinilo metodom izbora kod rane dijagnostike oštećenja hrskavice i intervertebralnog diska (gubitak GAG) kralješnice, i to prije no što se promjene uopće mogu vidjeti normalnim postupkom magnetske rezonantne tomografije.

Ova bi metoda kod hrskavice zamijenila opterećujuće tehnike uz pojačanje kontrastnim sredstvom, a kod intervertebralnog diska uopće omogućila ovakve preglede.

7T izvještaj V.

Opis projekta

Magnetska rezonantna spektroskopija mišića i tumora s jezgrom izotopa fosfora ^{31}P na uređaju 7 Tesla.

Voditelj projekta

Dr. Wolfgang Bogner, sveučilišni profesor dr. Siegfried Trattnig.

Početna situacija

Izmjena energetske tvari u mišićima u svom ciklusu sadrži puno fosfatnih spojeva poput fosfokreatina, anorganskog fosfata i fosfa-

ta bogatih energijom poput ATP, ADP i drugih, tako da se ona već dugo istražuje pomoću magnetske rezonantne spektroskopije s jezgrom izotopa fosfora ^{31}P . Problem je što se jezgre fosfora u ljudskom tijelu pojavljuju puno rjeđe od jezgri vodika koje se inače upotrebljavaju u oslikavanju magnetskom rezonancijom i u magnetskoj rezonantnoj spektroskopiji. Uređaji koji su se dosada upotrebljavali s 1.5T ili čak 3T ili nisu bili dovoljno osjetljivi ili su imali vrlo duga vremena istraživanja zbog čega su bili interesantni za studije, ali nisu bili prikladni za kliničku primjenu na pacijentima.

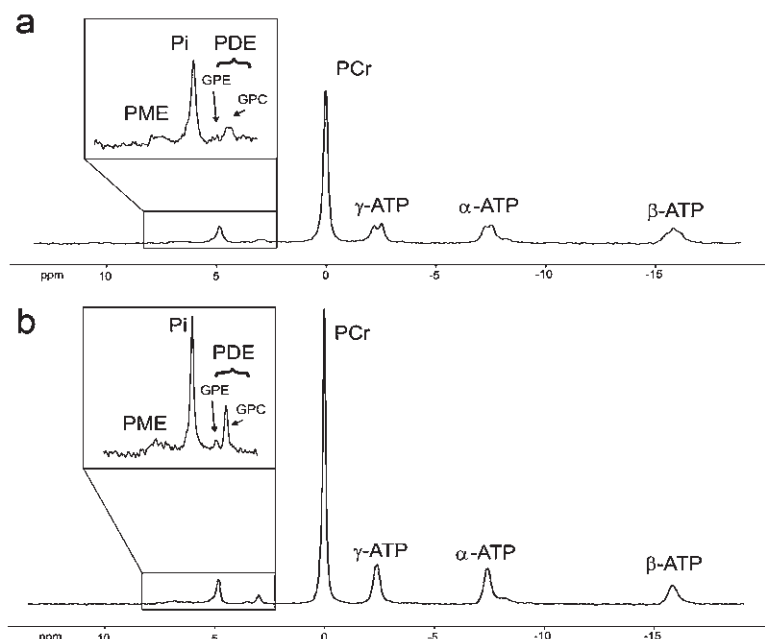
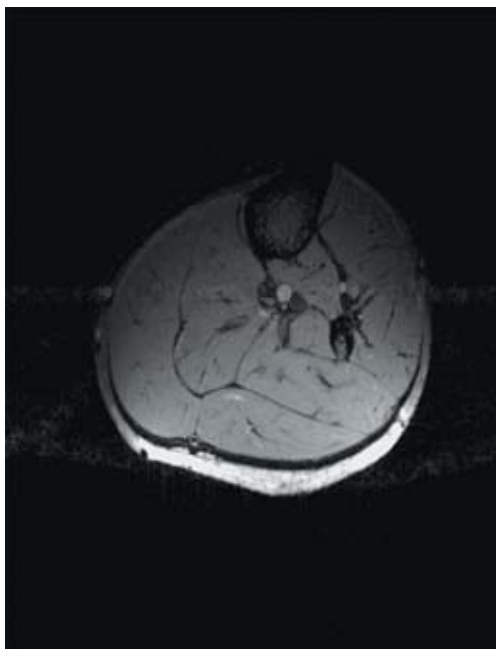
Cilj

Pomoću uređaja 7T metodičkim razvojem učiniti spektroskopiju s jezgrom izotopa fosfora ^{31}P klinički primjenjivom na pacijentima.

(Među)rezultati

Zahvaljujući metodičkom razvoju fizičara iz skupine prof. Trattniga spektroskopija s jezgrom izotopa fosfora ^{31}P mogla se transferirati s uređaja 3T na 7T te je pokazala sljedeće prednosti: viši odnos signala prema šumu (do 100% npr. za fosfokreatin), višu spektralnu razlučivost (do 100%), na uređaju 7T nema problema s otpuštanjem energije (SAR) u tijelo, kraća T_1 vremena relaksacije metabolita (od 30-60%) fosfora ^{31}P na uređaju 7T (za razliku od drugih jezgri) i time dodatno poboljšanje signala ili smanjeno vrijeme pretrage. Osim toga, grupa kolina se spektralno može još bolje razlučiti (fosfokolin).

Publikacija o ovoj temi objavljena je prošle godine u vrhunskom časopisu »Magnetic Resonance in Medicine« (MRM). Prihvaćena su dva sažetka za kongres ISMRM 2010.



31-Phosphorspektroskopie: Usporedba 3T sa 7T

Izgledi/važnost za budućnost

Zahvaljujući prednostima uređaja 7 Tesla spektroskopija s jezgrom izotopa fosfora P31 s dobrom lokalnom i vremenskom razlučivošću optimizirana u Beču može se primijeniti kod istraživanja izmjene tvari u mišićima kod

zdravih mišića (npr. kod vrhunskih sportaša) kao i kod raznih mišićnih oboljenja. Uporabom prikladnog uređaja za opterećivanje, istraživanja se mogu provoditi prije, tijekom i nakon mišićnog opterećenja.

Nadalje, na mišićima se mogu istraživati posljedice sistemskih poremećaja izmjene tva-

ri, poput dijabetesa. Mogućnost boljeg razdvajanja grupe kolina, koji je važan proizvod izmjene tvari staničnih membrana, osim toga otvara novo onkološko područje primjene.

S tim u vezi već su provedena istraživanja na pacijentima s tumorima mekog tkiva.

7T izvještaj VI.

Opis projekta

SWI oslikavanje (susceptibilno opterećeno oslikavanje) s visokom razlučivošću na uređaju 7T MRT za ultrastrukturno procjenjivanje plakova u okviru multiple skleroze.

Voditelj projekta

Sveučilišni profesor dr. Siegfried Trattinig, dipl. ing Günther Grabner, sveučilišni profesor Hans Lassmann.

Početna situacija

SWI oslikavanje s jedne strane može prikazati male vene u mozgu, a s druge se strane fazne informacije SWI tehnike mogu koristiti i za prikaz željeza u mozgu. Pokazalo se da SWI tehnika ima posebnu korist od ultra visokog polja jer se postiže bolja razlučivost i jer fazni

efekt raste linearno s jačinom polja. Do sada se SWI MRT kod multiple skleroze upotrebljava samo za već poznatu procjenu željeza u bazalnim ganglijama, jer je opisano da pacijenti s multiplom sklerozom ranije i pojačano skladište željezo u bazne ganglije.

Cilj

Procijeniti odnos i tijek vena bijele tvari prema plakovima kod multiple skleroze u periventricularnoj bijeloj tvari pomoću SWI oslikavanja s visokom razlučivošću na uređaju 7 Tesla te vizualizirati i kvantificirati intralezionalne raspodjele željeza.

(Među)rezultati

Bazno istraživanje provedeno na 10 pacijenata s multiplom sklerozom i ukupno 299 plakova u bijeloj tvari velikog mozga u suradnji sa Sveučilišnom klinikom za neurologiju i Institutom za istraživanje mozga pokazala je sljedeće odnose vena bijele tvari i željeza prema

plakovima: vene koje prožimaju plakove u 75 lezija, naslage željeza u 48 lezija i vena, praćeno naslagama željeza u 44 lezija kod multiple skleroze.

Sažetak istraživanja predan je za ovogodišnje izdanje časopisa RSNA. Prof. Lassmann priprema zahtjev za projekt koji će se uputiti udruzi FWF.

Izgledi, važnost za budućnost

S regionalnom raspodjelom željeza u plakovima kod pacijenata s multiplom sklerozom koja je po prvi put utvrđena uz pomoć SWI oslikavanja s visokom razlučivošću na uređaju 7T, po prvi put na raspolaganju stoji neinvazivna *in vivo* mogućnost da se uloga željeza kod održavanja upalne aktivnosti kod multiple skleroze vizualizira i kvantificira odnosno kontrolira u njezinom tijeku.

To je od posebne važnosti jer se prema najnovijim istraživanjima može pretpostaviti da slobodno željezo kao oksidirajući radikal bitno pridonosi kronicitetu upale plakova u okviru multiple skleroze.



SWI 3T i 7T

II. simpozij

Hrvatskog društva inženjera medicinske radiologije



Opatija, Hotel Adriatic 14-15. listopada 2010.

GRAND HOTEL ADRIATIC ★★★★★

Stručni program:

Četvrtak, 14.10.2010.

- 15.00 – 20.00 Registracija
16.00 – 18.00 Izborna skupština HDIMR

Petak, 15.10.2010.

- 08.00 Registracija
09.00 – 09.30 Svečano otvaranje Simpozija

Radno predsjedništvo: A. Čop, M. Karić, D. Horvatinec

- 09.30 – 09.45 **Uloga IMR u digitalnom radnom procesu**
Goran Gogić, *Infomedica Split*
- 09.45 – 10.00 **Pametni telefoni u službi radiologije**
Ivan Ornasin, *Infomedica Split*
- 10.00 – 10.30 **Bracco – Visoko koncentrirana kontrastna sredstva**
Marko Čupić, *De plano Zagreb*
- 10.30 – 11.00 **Pauza**

Radno predsjedništvo: D. Ciprić, I. Herman, J. Pirović

- 11.00 – 11.15 **Magnetska rezonancija srca (standardni MRI srca)**
Vladimir Peša, Pamela Maras, *KBC Rijeka*
- 11.15 – 11.30 **Uloga MRI u procjeni globalne ventrikularne funkcije**
Veselin Đurović, Branka Poljak, Zvezdana Čatipović, Nela Ljubenokov, Marko Visković, *KBC Split*
- 11.30 – 11.45 **Magnetska rezonancija kod djece**
Andrija Čop, Katarina Marinčević
KBSM, Klinika dječje bolesti, Zagreb
- 11.45 – 12.00 **MR Spektroskopijska dojke**
Igor Fučkan, *Klinička bolnica Dubrava, Zagreb*
- 12.00 – 12.15 **MR kolonografija i enterografija – MR upalnih bolesti crijeva**
Pamela Maras, Ani Buntić, Damir Miletić, *KBC Rijeka*
- 12.15 – 12.30 **MSCT perfuzija mozga – naša iskustva**
Stipe Mandarić, *KBC Split*
- 12.30 – 12.45 **Uloga IMR kod transtorakalne biopsije pod kontrolom CT-a**
Ljerkica Dujmović, Marina Karabaić, Pamela Maras, *KBC Rijeka*
- 12.45 – 13.00 **Višeslojna kompjutorizirana (MSCT) angiografija mozga – metoda izbora kod moždane smrti**
Dražan Horvatinec, *KB Sveti Duh, Zagreb*
- 13.00 – 13.15 **Upotreba bizmuta u dječjoj radiologiji**
Bojana Radulović, *KBC Rijeka*
- 13.15 – 15.00 **Ručak**

Radno predsjedništvo: P. Maras, V. Bahun, B. Radulović

- 15.00 – 15.15 **Mamografija: Analogno – prošlost, Digitalno – sadašnjost**
Ivana Krušelj, Marija Krznar, *OB Zabok*
- 15.15 – 15.30 **Full Field Digital Mammography (FFDM) – Centar za dijagnostiku bolesti dojke Poliklinike Medico, Rijeka**
Karmen Bačić¹, Pamela Maras², Tomislav Knezović¹
¹ *Poliklinika Medico Rijeka*, ² *KBC Rijeka*
- 15.30 – 15.45 **Dinamika rada na suvremenom kardiološkom uređaju**
Branka Horvatinec, *KB Sveti Duh, Zagreb*
- 15.45 – 16.00 **Značaj rada IMR u procesu obrade novih slikovnih metoda kod AIM**
Ante Borovina, *KBC Split*
- 16.00 – 16.15 **TIPSS (Transjugular Intrahepatic PortoSystemic Shunt) – prikaz metode**
Tomislav Mrak, Vinko Vidjak, *KB Merkur Zagreb*
- 16.15 – 16.30 **Dijagnostika i terapija AVM i tumora kralješaka i kralješničkog kanala**
Ivanka Herman, Miro Staroveški, Tajana Gluhak, *KBSM, Klinika za tumore, Zagreb*
- 16.30 – 16.45 **ERCP – Endoskopska retrogradna cholangiopancreatografija**
Maja Karić, *KBC Rijeka*
- 16.45 – 17.00 **Naša iskustva u neurointervencijama**
Luka Šokić, Goran Pavliša, *KBC Zagreb*
- 17.00 – 17.30 **Pauza i obilazak poster prezentacija**
- 17.30 – 18.30 **Okrugli stol:**
moderator: Damir Ciprić, *KBSM, Klinika za tumore, Zagreb*
- Komora zdravstvenih radnika**
Petar Strugačevac, *KBC osijek*

Poster prezentacije:

- Naša iskustva s MSCT urografijom**
Julio Pirović, Ingrid Novose-Kišić, *OB Varaždin*
- Artefakti kod CT-a i uloga inženjera medicinske radiologije u njihovom otklanjanju**
Dorothea Krčar, Joško Belak, *OB Šibenik*
- Mamografija: Analogno – prošlost, Digitalno – sadašnjost**
Ivana Krušelj, Nives Horvat, *OB Zabok*
- MRI In Practice – Zagreb 2010.**
Pamela Maras, *KBC Rijeka*

Osiguranje kvalitete u radioterapijskoj onkologiji

Kontrola pomaka izocentra kod zračenih pacijenata s tumorima regije glave i vrata

Temelj istraživanja zasnivao se na kontroli položaja pacijenta i reproducibilnosti tog položaja nakon CT simulacije, u fazi zračenja

Stanislav Prčić

Klinika za tumore, Zagreb

Uvod

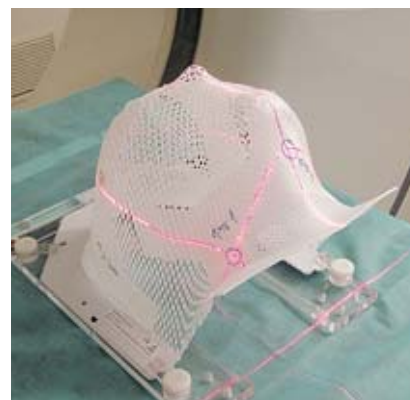
Kao što je poznato, anatomija vrata vrlo je nezahvalna za precizno ozračivanje, te na ovaj način želimo osigurati da svi pacijenti budu optimalno tretirani. Na uzorku od 40 pacijenata, provedena je analiza kontrole pomaka izocentra. U ovom slučaju se nismo bavili kliničkim ili fizičkim aspektima zračenja, nego isključivo tehnološkim aspektom. Svim pacijentima koji su prolazili tretman zračenja regije vrata izrađena je maska od termoplastične mase da bi se dobio odljev glave pacijenta i koja služi kako sredstvo fiksacije, te da bi se na istoj crtali izocentri. Nakon izrade plana od strane fizičara, pacijenti su bili pozivani na pomak izocentra te je prvi pomak rađen s pacijentom a nakon toga i bez pacijenta da bi se vidjela moguća odstupanja u pomaku, jer kod konformalne radioterapije ona nisu dozvoljena. Periodičnim kontrolama zaključeno je da je bilo par odstupanja. Rezultati su pokazali da su svi pacijenti optimalno ozračeni što će se i prikazati u nastavku rada.

Osiguranje kvalitete u radioterapijskoj onkologiji pokušava odrediti dosljednu, sigurnu i optimalnu isporuku željene doze na dio tijela koji zračimo. Vrlo je važno odrediti standarde osiguranja kvalitete u svakoj instituciji da bi pacijenti, koji prolaze kroz tretman radioterapije, primili najkvalitetniju uslugu i da bi uspjesi i mogući neuspjesi terapije bili statistički pouzdani.

U vremenskom razdoblju od svibnja do listopada 2009. godine, u cilju osiguranja kvalitete radioterapijskog tretmana, provodili smo kontrolu pomaka izocentra kod pacijenata s tumorima regije glave i vrata, koji su se u tom vremenskom periodu zračili na Klinici za Tumore u Zagrebu. Osnova rada zasnivala se na dvostrukom ocrtavanju izocentra. Prvi put pomak je rađen uz nazočnost pacijenta, a drugi put, koji je u stvari bio kontrolni pomak izocentra, rađen je bez pacijenta, na termoplastičnoj masci, koju je svaki pacijent imao.

Metode i materijali

Interesna skupina pacijenata koja je bila dio kontrolnog procesa vezano uz osiguranje kvalitete u radioterapijskoj tehnologiji, obuhva-

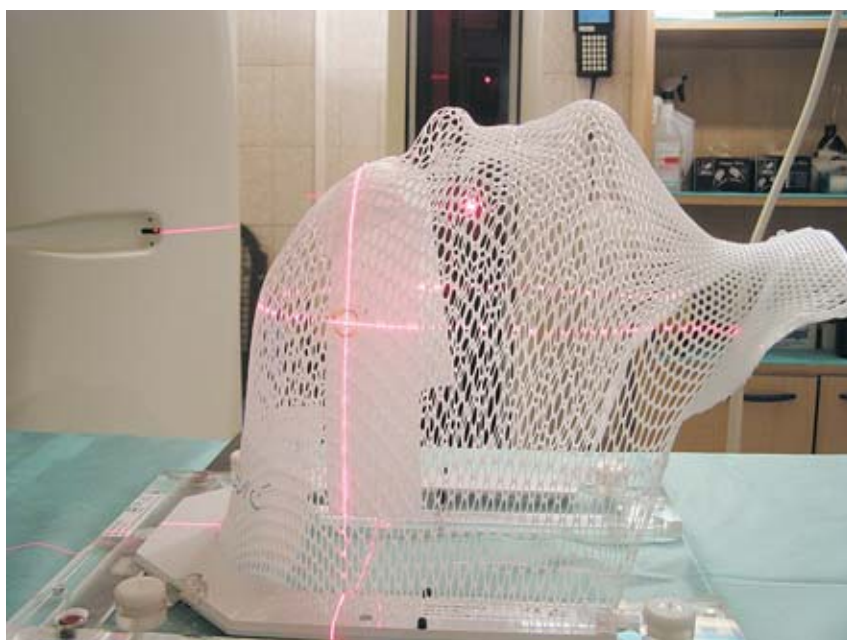


Slika 2. Izocentar (bez pacijenta)

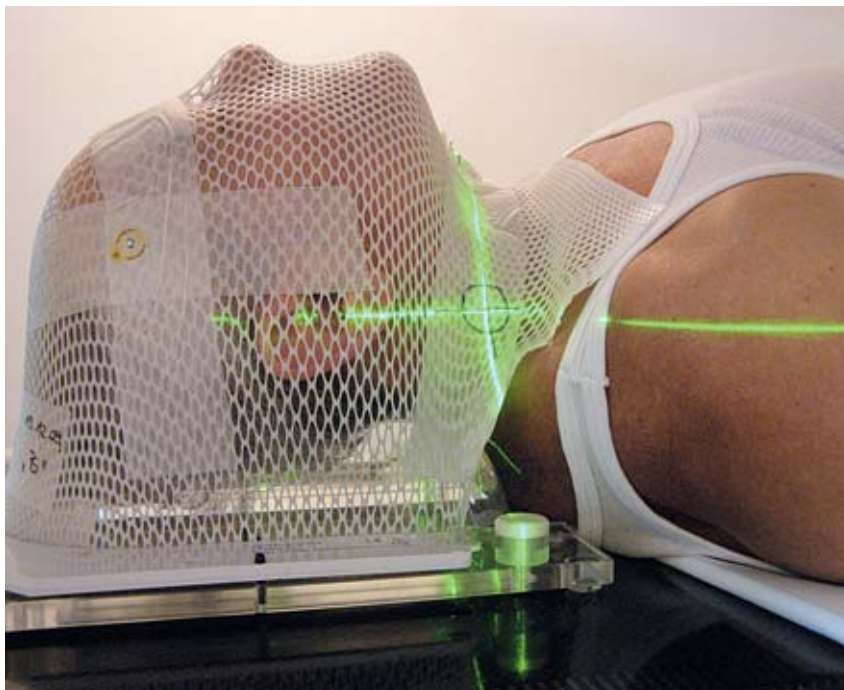
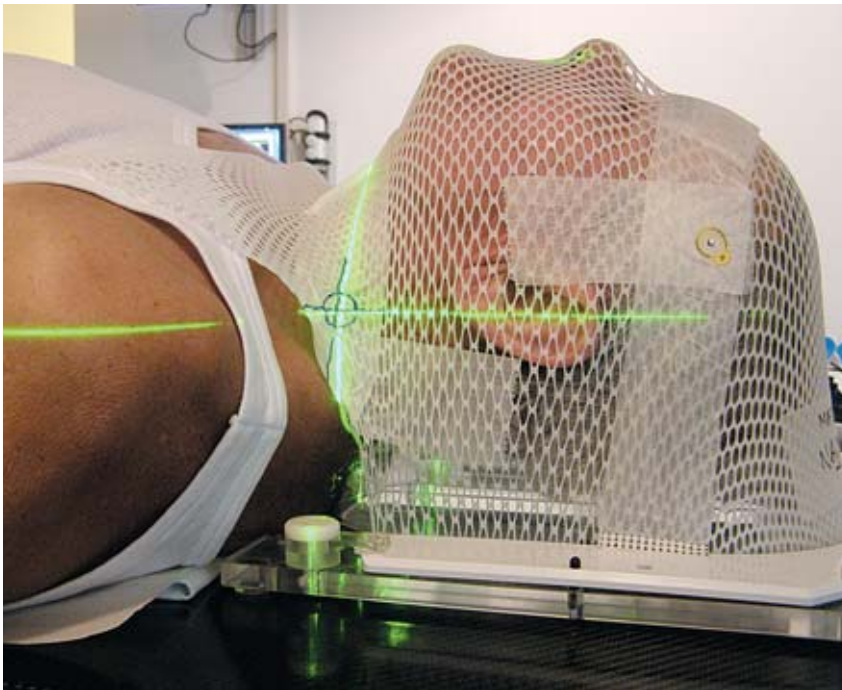
ćala je pacijente s dijagnozama od C-00 do C-14 i C-32. Temelj istraživanja zasnivao se na kontroli položaja pacijenta i reproducibilnosti tog položaja nakon CT simulacije, u fazi zračenja. Svim pacijentima u okviru njihove pripreme za zračenje izrađena je maska od termoplastične mase (proizvođač CIVCO, ref # MTAPU 142.4) koja služi kao sredstvo za fiksaciju. Svaka maska je pričvršćena za fiksator (proizvođač CIVCO, model MT-20100) da bi položaj pacijenata uvijek bio identičan. Kod ocrtavanja izocentra pacijent je postavljan u identičan položaj kao kod CT simulacije, te se uz pomoć koordinatnog sustava ortogonalnih lasera vrši pomak i ocrtavanje izocentra. Nakon ocrtavanja ponovno se sve postavlja na početnu poziciju i vrši ponovni pomak izocentra, u ovom slučaju bez pacijenta.

U kontrolnoj grupi od 40 pacijenata, broj pacijenata po dijagnozama bio je sljedeći:

- C-00 (zloćudna novotvorina usne) – jedan pacijent
- C-01 (zloćudna novotvorina baze jezika) – sedam pacijenata
- C-04 (zloćudna novotvorina dna usta) – sedam pacijenata
- C-06 (zloćudna novotvorina ostalih i nespecificiranih dijelova usne šupljine) – dva pacijenta
- C-07 (zloćudna novotvorina zaušne (parotidne) žlijezde) – jedan pacijent
- C-09 (zloćudna novotvorina krajnika) – jedan pacijent
- C-10 (zloćudna novotvorina orofarinksa) – šest pacijenata
- C-11 (zloćudna novotvorina nazofarinksa) – dva pacijenta



Slika 1. Položaj CT markera



Slika 3. i 4. Izocentar (s pacijentom)

- C-13 (zloćudna novotvorina hipofarinksa) – sedam pacijenata
- C-32 (zloćudna novotvorina grkljana – larinksa) – šest pacijenata

Referentne točke na osnovu kojih se pristupalo izradi plana i koje su se postavljale na masku pacijenta, postavljane su u visini korijena nosa (medijalni marker) te iznad vanjskog slušnog otvora na lijevoj i desnoj strani. Nakon što je fizičar napravio plan, te dobivenih koordinata za ocrtavanje izocentra, pacijent je pozvan te mu je ponovno stavljena maska i ocrtavan izocentar. Svi pomaci izocentra bili su duži od 10 cm longitudinalno, prosječno između 11 i 18 cm. Nakon ocrtava-

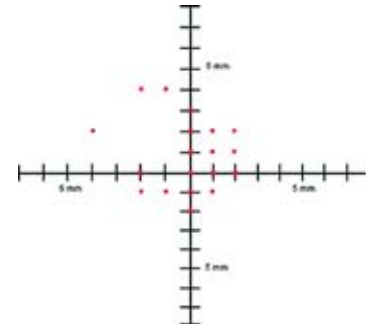
vanja izocentra te ponovnog ocrtavanja bez pacijenta, mjerilo se odstupanje.

Što se tiče medijalnog centra, najveće odstupanje bilo je 4 mm a najmanje 0 mm. Prosječno odstupanje bilo je uglavnom oko 2 mm.

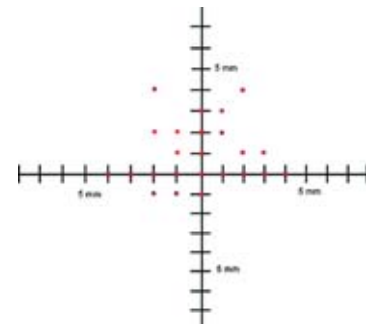
Centar s pacijentove lijeve strane pokazao je najveće odstupanje od 7 mm (u tom slučaju izrađena je nova maska i novi plan, jer je odstupanje bilo znatno veće), a najmanje odstupanje 0 mm. Prosječno je odstupanje bilo od 1 do 3 mm.

Kod centra s pacijentove desne strane, najveće odstupanje bilo je 4 mm a najmanje 0 mm. Prosječno odstupanje bilo je oko 2 mm.

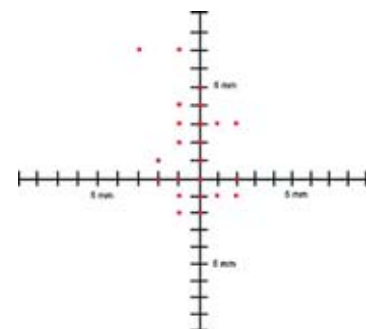
Rezultati



Grafikon 1. Prikaz odstupanja lasera s pacijentove desne strane



Grafikon 2. Prikaz odstupanja medijalnog lasera



Grafikon 3. Prikaz odstupanja lasera s pacijentove lijeve strane

Zaključak

Prema zadanim kriterijima i na temelju iskustva, sva odstupanja koja su izmjerena u kontrolnoj grupi, bila su unutar očekivanih odstupanja, osim u jednom slučaju kada je odstupanje bilo veće te je zbog kvalitete zračenja izrađena nova maska i novi plan. Svi ostali pacijenti su nakon kontrole pomaka izocentra započeli s terapijom jer je potvrđeno da odstupanja neće bitno negativno utjecati na raspodjelu doze i na kvalitetu zračenja pacijenta.

Ono što možemo izvući kao zaključak rada je da pomak izocentra može biti izveden i bez pacijenta jer uočena odstupanja ne utječu bitno na kvalitetu zračenja pacijenta, a značajno utječu na brzinu pripreme protokola u sustavima s velikim protokom bolesnika po aparatima.

MAG-3

Izračun klirensa bez uzoraka krvi metodom MAG-3 u djece i adolescenata – usporedba dviju metoda

MAG-3 (mercaptoacetyltriglycine) je spoj razvijen 80-tih godina kao alternativa jodom obilježenom hiporanu za scintigrafiju bubrega



Sonja Rac, viša med. sestra; nukl.tehn.
Nikola Finka, ing. med. rad.; nukl.tehn.,
 Doc. dr. **S. Grbac**

KBC Rijeka

Klinička jedinica za funkcijsku dijagnostiku i
 zaštitu od zračenja

e-mail: sonjarac@net.hr

Uvod

Što je MAG-3?

MAG-3 (mercaptoacetyltriglycine) je spoj razvijen 80-tih godina kao alternativa jodom obilježenom hiporanu za scintigrafiju bubrega. Nakon intravenoznog injiciranja MAG-3 se veže za proteine plazme ali se isto tako brzo otpušta kroz tubule bubrega (oko 89%) a ostalih 11 % se otpušta glomerularnom filtracijom.

Što je pretraga bubrega s MAG-3?

Siguran, jednostavan i minimalno invanzivan postupak dobivanja slika koje nam slu-

že u dijagnostičkoj obradi jer prikazuju izgled i funkciju bubrega.

Pomoću MAG-3 može se kod djece:

- otkriti i stupnjevati hidronefroza,
- odrediti diferencijalnu funkciju lijevog i desnog bubrega,
- otkriti i vrednovati opstrukcija bubrega,
- dokazati akutna tubularna nekroza i neke druge bolesti bubrega (npr. upale),
- procijeniti funkcija bubrega kod djece koja su alergična na jodne kontraste,
- vrednovati perfuzija i funkcija bubrega u slučajevima nezrelog bubrega,
- procijeniti traume bubrega.

Priprema

Vrlo je važna koordinacija s timom pedijatrijske nefrologije, koji postavlja djeci IV kanile, kako bi dijete bilo mirno prilikom injiciranja radiofarmaka. To je osobito važno za analizu

slika budući da je studija dinamička i kreće od samog injiciranja to jest od prolaska radiofarmaka kroz bubrežne arterije do samog parenhima te njegove eliminacije odvodnim sustavom.

Dijete mora biti dobro hidrirano tako da prilikom naručivanja djeteta na pretragu upozorimo roditelje (ili bolničko osoblje) da dijete prije pretrage pije više tekućine. Neposredno prije slikanja dijete se pomokri tako da pretraga započinje praznim mjehurom. (Slika 1)

Izvođenje

Prilikom namještanja pacijenata za pretragu moramo voditi računa da u vidno polje uđu oba bubrega i mokraćni mjehur. Akvizicija se radi u posteriornoj projekciji. U akvizicijskom protokolu kod male djece i novorođenčadi postoji mogućnost odabira zooma, kao i dužine trajanja studije.

Kod diuretskih studija vrijeme akvizicije se produžuje za 15 minuta (ukupno 90 minuta) pa se u tridesetj minuti studije aplicira furse-

mid (diuretik) da bi se vidjelo kako se odvodni sustavi bubrega, nakon pojačanog stvaranja (bolusa) urina, prazne.

U manje djece, roditelji su prisutni s djetetom cijelo trajanje snimanja, tako da je dijete mirnije i pretraga je tim uspješnija. (Slika 2 i 3)

Na našem Kliničkom zavodu za nuklearnu medicinu ovu pretragu radimo na 3 gama kamere. Budući da najnovija kamera ima mogućnost izračuna klirensa bez uzoraka krvi i to pomoću dvije metode, postavili smo si zadatak ispitati koja bi metoda bila bolja za izračun klirensa u djece i i mladeži. Bubrežni klirens je mjera za funkcionalnu sposobnost bubrega. Pod pojmom klirensa podrazumijeva se broj mililitara plazme koja se u jednoj sekundi »očisti« od neke tvari.

Skupili smo podatke i napravili statističku obradu podataka. Svoj rad smo predstavili na Stručnom sastanku tehnologa u Uvali Scott-Kraljevića (Nikola Finka), i na Europskom kongresu nuklearne medicine u Barceloni (Sonja Rac), 2009. (Slika 4)

Cilj ispitivanja

Cilj ispitivanja bio je usporediti vrijednosti klirensa MAG-3, dobivene tijekom dinamičke scintigrafije bubrega u djece i adolescenata s očuvanom renalnom funkcijom, izračunate pomoću dvije metode, s očekivanim normalnim vrijednostima.

Pacijenti i metode

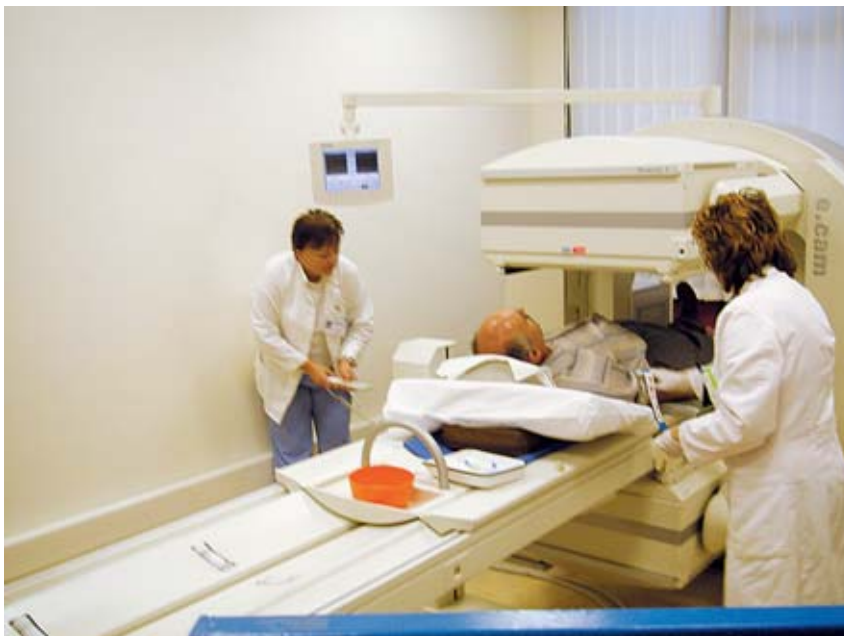
U studiju smo uključili 40 djece s različitim kliničkim dijagnozama u dobi od 8-18 godina (srednja dob 13 godina) upućene na dinamičku scintigrafiju bubrega s MAG-3 u razdoblju od tri godine (2006-2008). U studiju su uključeni samo pacijenti s očuvanom odnosno urednom renalnom funkcijom.

Korištene su dvije metode iz originalnog ESOF programskog paketa: »MAG-standard bez uzoraka krvi« i »ITOH dječji algoritam« (ECAM camera, Siemens, 2005).

Za procjenu očekivanog klirensa koristili smo Bubeckovu formulu ($435 - 3 \times \text{dob}$ u godinama) koja nam je služila kao referentna vrijednost. Za svakog pacijenta uzetog u studiju provedena su tri izračuna, te su stvorene tri grupe podataka M (MAG-3 standard), I (ITOH dječji algoritam) i E (očekivane normalne vrijednosti).

Rezultati

Razlike između dobivenih vrijednosti upoređene su t testom za zavisne uzorke. Statistički značajne razlike dobivene su u usporedbama M (MAG-3 standard) sa I (ITOH dječjim algoritmom) ($P < 0,001$), kao i u usporedbi M sa E (očekivanim normalnim vrijednostima) ($p < 0,001$).



S druge strane, nije bilo značajne statističke razlike između klirensa izračunatih po ITOH u (I) i očekivanih vrijednosti (E). (Slike 5, 6 i 7)

Zaključak

Rezultati provedene studije ukazuju na to da standardna MAG-3 formula potcjenjuje MAG-3 vrijednosti klirensa bez vađenja uzoraka krvi u djece starije od 7 godina dok se »ITOH dječji algoritam« pokazao kao točnija metoda, stoga bi se trebala preporučiti kao standardna u izračunu klirensa MAG-3 za dobnu skupinu starije djece i adolescenata.



Europski kongres radiologije, Beč, 4.- 8.ožujak 2010.
Healthcare Sektor – Odjel slikovne dijagnostike i
informatike



SIEMENS

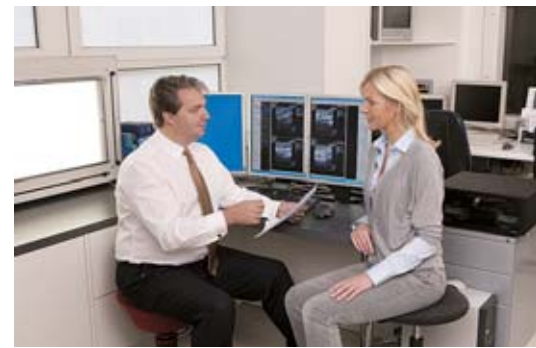
Napredna ultrazvučna rješenja

Povećana gustoća informacija, učinkovit radni tijek te inteligentna klinička primjena dovode brigu o pacijentu na novu razinu



Na Europskom kongresu radiologije (ECR) 2010. u Beču, Siemens Healthcare predstavio je svoja inovativna ultrazvučna rješenja. Najvažniji dio, ove godine, bilo je predstavljanje Acuson S2000 ultrazvučnog sustava koji ima značajna poboljšanja u ARFI tehnologiji (Acoustic Radiation Force Imaging) za otkrivanje i kvantifikaciju tkiva. U kombinaciji s 3D skenerom grudi (ABVS), Acuson S2000 prikladan je osobito za dijagnozu raka dojke kod žena s gustim grudnim tkivom. Uz to, Siemens je predstavio svoj najnoviji ultrazvučni sustav srednjeg doseg, Acuson X300 Premium Edition (PE) za rutinske kliničke preglede.

Zahvaljujući sve naprednijem dobivanju slika, liječnici imaju mnogo veću dijagnostičku sigurnost s kraćim vremenom pregleda. Najnovija verzija Acuson S2000 ultrazvuč-



nog sustava Release 2.0 iz Siemens sadrži poboljšanje implementacije ARFI tehnologije. Ova metoda podupire liječnika u otkrivanju i kvantificiranju tkiva. Uz upotrebu dva ARFI softverska rješenja »Virtual Touch Tissue Imaging« i »Virtual Touch Tissue Quantification«, liječnik otkriva i mjeri svojstva deformacije ili krutost tkiva, što može biti povezano s patologijom. Ova vodeća rješenja redefiničaju upotrebu ultrazvuka u dijagnozi, liječenju i terapiji bolesti koje utječu na područja tijela koja je teško pregledati palpacijom, na primjer jetre. »Virtual Touch Tissue Quantification« trenutno je jedina ARFI aplikacija u industriji koja pruža numeričku vrijednost vezanu uz krutost tkiva na preciznoj anatomskoj lokaciji. Vrlo je obećavajuća u identifikaciji ranih stadija bolesti jetre koje uzrokuju cirozu.

Novi Acuson S2000 sustav s ABVS skenerom grudi

Novi Acuson S2000 ultrazvučni sustav može se koristiti i u dijagnozi raka dojke. Skener grudi omogućava viši stupanj ranog otkrivanja raka dojke, osobito kod žena s gustim grudnim tkivom. Rezultat je pregled koji ne ovisi o korisniku te je standardiziran. Jedinstveno dizajnirano magnetsko pojačalo ABVS skenera grudi generira slike koje po prvi put daju pogled na grudi, od bradavice do stijenke dojke – pogled koji se nije mogao prikazati uz upotrebu konvencionalnog ultrazvuka. Konvencionalni ultrazvuk grudi, koji se drži

rukom troši vrijeme i zahtijeva visoku razinu stručnosti operatora, zbog čega je uloga ultrazvuka u slikovnoj dijagnostici grudi često bila sekundarna naspram opipljivoj masi prepoznatoj na mamografu. »Automated Breast Volume Scanner (ABVS) ima potencijal da to promijeni«, rekao je dr. Norbert Gaus, izvršni direktor poslovne jedinice ultrazvuka u Siemens Healthcareu. »Sustav automatski dobiva potpune sonografske slike grudi za opsežan pregled i dijagnozu, čime se ubrzava radni tijek i smanjuje ovisnost operatora te promjenjivost. Istovremeno, automatizirana akvizicija smanjuje vrijeme skeniranja na oko 10 minuta.«

Acuson X300 Premium Edition potpuni sustav za kliničku rutinu

Snažan Acuson X300 PE ultrazvučni sustav srednjeg doseg visoko je razvijen potpuni sustav posebno prilagođen zahtjevima dnevne kliničke rutine. Kompaktni sustav pruža iznimne performanse u širokom spektru aplikacija, od opće slikovne dijagnostike do kardiovaskularne i porodiljne i ginekološke. Najnovije izdanje Acusona X300 nudi slikovnu dijagnostiku uz sredstvo kontrasta, *fourSight* 4D tehnologiju slikovne dijagnostike te integrirani eko stres. Anatomski M-mod, DTI Doppler Tissue Imaging tehnologija i TEE Imaging – uključujući 3D slikovnu dijagnostiku – upotpunjuju paket.

PACS syngo.plaza

Novo, učinkovito rješenje za pohranjivanje snimki i komunikaciju (PACS) osmišljeno je da bi unaprijedilo slikovnu dijagnostiku i optimiziralo proces rada



Dobrodošli u *syngo.plaza* – novo i učinkovito Siemens Healthcare rješenje za pohranjivanje snimki i komunikaciju (PACS). Kao prvi sustav za pohranjivanje snimki i komunikaciju u kojemu se 2D, 3D i 4D snimke nalaze na jednom mjestu, *syngo.plaza* će promijeniti način na koji se u današnje vrijeme analiziraju multimodalne snimke.

Arthur Kaindl, direktor »Image and Knowledge Management Division« u okviru Siemens Healthcare sektora je izjavio: »Inovacija koja zadovoljava potrebe kupca pojam je koji je duboko utkan u našu svijest, a *syngo.plaza* tu u svakom smislu potvrđuje.«

Po prvi put nudimo mogućnost brze i precizne multimodalne dijagnostike na jednoj radnoj stanici sa samo jednim, intuitivnim korisničkim sučeljem. I pomažemo našim kupcima zaštititi investiciju jer mogu iskoristiti već postojeće hardverske komponente.«

Priprema nalaza

Kada dobije snimku, *syngo.plaza* sustav automatski prepoznaje o kakvoj se vrsti snimke radi s obzirom na skener koji je korišten a zatim, s obzirom na složenost slučaja, poziva odgovarajuću 2D, 3D ili 4D aplikaciju. S obzirom da je *syngo.plaza* integrirana s

novim Siemensovim programskim rješenjem za slikovnu dijagnostiku pod nazivom *syngo.via*, korisnici izravno iz *syngo.plaza* sustava mogu pristupiti odgovarajućim *syngo.via* aplikacijama. U kombinaciji s jedinstvenim korisničkim sučeljem, to doprinosi jednostavnom kretanju između različitih aplikacija i ubrzava proces analize snimki.

Svojim širokim spektrom primjene, *syngo.plaza* korisnicima također pomaže ovladati složenim multimodalnim slučajevima pružajući pristup *syngo.via* sustavu i *syngo* Multimodality Workplace aplikacijama. Također, svojom funkcionalnošću pod nazivom Patient Jacket, *syngo.plaza* omogućuje jednostavan uvid u »karton« svakog pacijenta, uključujući njegove prethodne pretrage, nalaze i DICOM (Digital Imaging and Communications in Medicine) standarde prezentacije.

Personalizirana radna stanica

Uz svoje jedinstvene mogućnosti pripreme nalaza, *syngo.plaza* korisnicima nudi i dva različita načina pregleda snimki. Prvi je način pregled pomoću unaprijed zadanog intuitivnog sučelja. Drugi način korisniku omogućuje da sam definira i koristi shemu (layout) koja mu najviše odgovara. Ovaj način pre-

gleda omogućuje optimizaciju dijagnostičkog postupka i skraćuje vrijeme, jer više nije potrebno vršiti prilagodbe PACS tehnologiji u okviru koje vrijedi strogo pravilo da je sve iste veličine.

Također, tu je i SmartSelect alat koji donosi dodatnu vremensku uštedu jer korisnicima u samom dijagnostičkom ekranu omogućuje pristup funkcijama koje najčešće koriste pa iste mogu odabrati dok promatraju snimku. Osim toga, inovativna arhitektura sustava *syngo.plaza* omogućuje liječnicima pristup programu na radnom mjestu ali i izvan njega.

Sigurna investicija

Naposljetku, *syngo.plaza* pomaže korisnicima da zaštite svoju investiciju s obzirom da mogu iskoristiti već postojeće hardverske komponente, funkcionalnost i konfiguracije za skladištenje podataka.

Sustav podržava IT komponente koje zadovoljavaju potrebe korisnika i nude optimalan omjer cijene i efikasnosti. Također, korisnici se jednostavno mogu priviknuti na promjene u vlastitom okruženju te osigurati rast sustava za pohranjivanje snimki i komunikaciju u skladu s njihovim potrebama i raspoloživim sredstvima te s kontinuiranim tehničkim inovacijama uz pomoć kojih su uvijek korak naprijed u odnosu na ostale. Nadalje, fleksibilne mogućnosti skladištenja podataka omogućuju *syngo.plaza* sustavu da svoj oblik prilagodi potrebama korisnika. Postoje različite mogućnosti skladištenja, od namjenskog do zajedničkog skladištenja, jedne ili više arhiva i PACS sustava za jednu radnu stanicu ili čitavu instituciju. Bez obzira na to za koju od ovih mogućnosti se korisnik odluči, način skladištenja neće dovesti u pitanje funkcioniranje sustava.

SIEMENS

syngo Neuro PBV IR

Nova funkcionalna slikovna dijagnostika za intervencijsku neuroradiologiju: syngo Neuro PBV IR

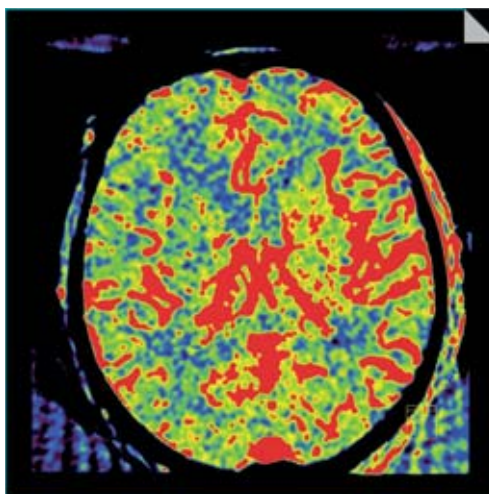
Siemens Healthcare je razvio *syngo Neuro PBV IR* (Parenchymal Blood Volume, Interventional Suite), novu aplikaciju za intervencijsku radiologiju koja omogućava praćenje parenhimalnog protoka krvi za vrijeme prvih, minimalno invazivnih zahvata na mozgu. Ova mogućnost pomaže neuroradiolozima u liječenju pacijenata koji su pretrpjeli moždani udar jer prikazuje stanje moždanog tkiva. *syngo Neuro PBV IR* proširuje portfelj Siemensovih aplikacija za slikovnu dijagnostiku za Artis zee, Siemensov sustav za intervencijsku radiologiju i kardiologiju.

Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije, moždani udar svake godine pretrpi oko 15 milijuna ljudi. Moždani udar nastaje kao posljedica smanjenog protoka krvi u mozgu, što često uzrokuje teška oštećenja moždanog tkiva. Što se ranije započne s liječenjem, veće su šanse da je uništeno što je moguće manje moždanog tkiva. Da bi se dodatno smanjilo vrijeme između postavljanja dijagnoze i početka liječenja, Siemens Healthcare razvio je programski sustav *syngo Neuro PBV IR* koji izravno prikazuje stanje moždanog tkiva za vrijeme minimalno invazivnih zahvata. Minimalno invazivne tehnike za liječenje pacijenata koji su pretrpjeli moždani udar uključuju uvođenje tankog katetera u moždane arterije da bi se primijenio lijek koji će razbiti krvni ugrušak ili, pak, uvođenje posebnog katetera koji će ga mehaničkim putem odstraniti.

Syngo Neuro PBV IR po prvi put pruža neuroradiolozima uvid u aktualno stanje moždanog tkiva za vrijeme minimalno invazivnih zahvata. Osim napretka u liječenju moždanog udara, ovaj sustav također pomaže u postupku biopsije tumorom zahvaćenog tkiva, liječenja tumora, embolizacije i liječenja vazospazma (kontrakcije krvnih žila).

Još jedna od prednosti novog Siemensovog programskog rješenja je činjenica da se prikazuju podaci o količini krvi u čitavom mozgu, za razliku od tradicionalnog CT-a, a liječnik podatke može promatrati iz bilo koje

perspektive. *Syngo Neuro PBV IR* koristi CT tehnologiju stožaste zrake (*syngo DynaCT*), da bi se dobili podaci neophodni za tako složenu vizualizaciju tkiva. Ovo je Siemensovo otkriće iz 2004. promijenilo stav o angiografskoj slikovnoj dijagnostici jer je po prvi put predstavljena mogućnost promatranja presjeka mekog tkiva uz pomoć angiografskog sustava u obliku slova C (C-arm).



Sve što je potrebno da bi se generirali PVB podaci su dvije rotacije C-arm sustava oko pacijenta i injekcija kontrasta u stanju mirovanja. Sofisticirani algoritmi obrade koriste podatke da bi generirali neurološku PVB mapu. Podaci su spremni za manje od 40 sekundi te nisu potrebne nikakve dodatne radnje od strane korisnika.

Syngo Neuro PBV IR proširuje portfelj Siemensovih aplikacija za slikovnu dijagnostiku za Artis zee. Artis zee je zajedničko ime Siemensovih sustava za intervencijsku radiologiju i kardiologiju. Ovi su sustavi dostupni u dvokrilnoj, višeosovinskoj, stropnoj, podnoj i multifunkcionalnoj izvedbi.

Syngo Neuro PBV IR je druga aplikacija za slikovnu dijagnostiku za Artis zee portfelj, nakon uspješnog predstavljanja aplikacije *syngo iFlow*. Ova aplikacija omogućuje prikaz funkcionalnih podataka u digitalnoj subtrakcijskoj angiografiji (DSA) u obliku jednobojne slike. *Syngo Neuro PBV IR* prvi put je javno predstavljen na godišnjoj konferenciji Radiološkog društva Sjeverne Amerike (RSNA) 2009. godine.

syngo.via

Napredno rješenje koje povećava efikasnost slikovne dijagnostike i otvara nove mogućnosti u kliničkoj praksi

Svojim novim programskim rješenjem za slikovnu dijagnostiku za naprednu multimodalnu analizu kliničkih slučajeva, Siemens je posebnu pažnju posvetio efikasnosti tumačenja pomoću automatizirane pripreme slučaja i strukturiranu navigaciju kroz više područja, uključujući kardiologiju, onkologiju i neurologiju. *Syngo.via* na jedinstven način kombinira slikovne dijagnostičke uređaje i informacijsku tehnologiju, primjerice Siemensove uređaje za magnetsku rezonancu (MRI), komputeriziranu tomografiju (CT) i PET-CT skenere te novi sustav za pohranjivanje snimki i komunikaciju pod imenom *syngo.plaza*. Siemens pokazuje prednosti ovakve integracije kojom je stvoreno sveobuhvatno rješenje koje se zasniva na klijentsko-serverskoj tehnologiji.

Bernd Montag, direktor Siemensove »Imaging & IT« divizije u okviru Siemens Healthcare sektora, objašnjava: »Da bi se odgovorilo na potrebe tržišta za usavršavanjem slikovnih dijagnostičkih alata u kliničkom okruženju potrebno je imati određene mogućnosti a upravo je Siemens jedinstven po tome što ovim mogućnostima raspolaže.«

»U postupku razvoja sustava *syngo.via*, Siemens je posegnuo u svoje dubinsko poznavanje dijagnostičkih postupaka za pojedine bolesti te je uspio razviti najsuvremeniju tehnologiju slikovne dijagnostike koja se može primijeniti kako u rutinskim tako i u složenijim slučajevima kliničke dijagnostike. U nastojanju da iz temelja promijenimo pristup naših klijenata kada se radi o slikovnoj dijagnostici, želimo im pomoći da u potpunosti iskoriste dijagnostički potencijal našeg najnovijeg tehnološkog rješenja za slikovnu dijagnostiku.«

Klinička efikasnost

Syngo.via može se koristiti samostalno ili u kombinaciji s različitim programskim rješenjima koja su kompatibilna sa *syngo.via* tehnologijom. S obzirom da omogućuje liječnicima jednostavno pristupanje i korištenje najsuvremenijih i najnaprednijih alata za



vizualizaciju u svim kliničkim područjima, *syngo.via* u tehnološkom smislu predstavlja iznimno važan korak k podizanju razine efikasnosti i pouzdanosti dijagnostičkih postupaka.

Primjerice, korištenjem mogućnosti automatizirane pripreme slučaja u *syngo.via* sustavu, automatski se u odgovarajućoj aplikaciji učitavaju snimke koje se potom na odgovarajući način poredaju s obzirom na to o kojoj se bolesti radi, pa nije potrebno ručno odabirati aplikaciju, učitavati podatke i odabirati odgovarajući redoslijed. Samo jednim pritiskom na tipku liječnici mogu započeti s promatranjem i tumačenjem snimki na način koji odgovara njihovim potrebama. Kada se, primjerice, učita CT snimka kardiološkog slučaja, *syngo.via* odabire odgovarajuću kardiološku aplikaciju, automatski uklanja krvotok i rebra, odabire odgovarajuću kardiološku fazu i prikazuje snimke odgovarajućim redoslijedom. Srčane su arterije prikazane na način da liječnik može odmah započeti s dijagnostičkim postupkom. Kada pripremu slučaja prepuste *syngo.via* sustavu, liječnici imaju više vremena posvetiti se analizi snimki i postavljanju dijagnoze.

Case Navigator funkcionalnost još je jedan primjer koji pokazuje kako *syngo.via* sustav podržava strukturiran proces rada i to kategorizirajući pojedine postupke unutar procesa i povezujući odgovarajuće snimke sa svakim pojedinim korakom. U slučaju magnetske rezonance čitavoga tijela, opsežna serija snimki automatski se raspoređuje određenim redoslijedom i povezuje s pojedinim koracima unutar procesa te sortira prema dijelovima tijela na koje se snimke odnose. Liječnik sada više ne mora tražiti i sortirati podatke nego odmah po završetku pregleda može analizirati snimke. Nadalje, za vrijeme dijagnostičkog postupka, nalazi i mjerenja mogu se automatski pratiti i bilježiti u FINDINGS NAVIGATOR-u koji korisniku omogućava kretanje kroz različite nalaze samo jednim priti-

skom na tipku. Također, program automatski spaja nalaze u prilagođeni izvještaj što korisnicima omogućuje pristup i brzu razmjenu snimki, nalaza i rezultata.

Inovativna integracija slikovne dijagnostike i informacijske tehnologije

Osim velike prednosti tvrtke u pružanju integriranih rješenja u području medicine, Siemens je pokazao i prednosti inovativne integracije slikovne dijagnostike i programskog rješenja za analizu snimki u sveobuhvatno rješenje koje se zasniva na klijentsko-serverskoj tehnologiji. Ovakva vrsta integracije uređaja slikovne dijagnostike i informacijske tehnologije omogućuje brzu dostupnost snimki u mrežnom sustavu. Primjerice, snimke koje su nastale korištenjem najnovijih CT rješenja, kao što je CT Dual Energy, mogu se koristiti na bilo kojem mjestu unutar mrežnog sustava. Planiranje protokola magnetske rezonance, primje-

rice, može se vršiti na daljinu a potrebne informacije automatski se prenose u sustav.

S obzirom da je radiolozima i kardiolozima neophodno imati pristup naprednim programskim rješenjima za analizu snimki na njihovim postojećim radnim stanicama sa sustavom za pohranjivanje i komunikaciju (PACS), *syngo.via* moguće je integrirati s postojećim PACS sustavima i radiološkim informacijskim sustavima svih glavnih proizvođača. Snimke se automatski usmjeravaju i dostupne su u *syngo.via* sustavu što omogućuje korisnicima brz pristup snimkama i odgovarajućim *syngo.via* aplikacijama.

Nalazima snimanja sada se može pristupiti i putem web portala pa liječnici snimke i nalaze mogu pogledati gdje god da se nalaze, što također pokazuje na koji način *syngo.via* može izmijeniti čitav proces rada, od planiranja do analize, terapije, razmjene nalaza i uvođenja složene analize u kliničku praksu.

Podrška tijekom čitavog životnog ciklusa proizvoda

Potpisivanjem ugovora o održavanju sa Siemensom, osnovna funkcionalnost *syngo.via* sustava i kliničkih aplikacija može se ažurirati kontinuiranom nadogradnjom sustava. Ova je nadogradnja jednostavna za implementaciju i dostavlja se putem zaštićene udaljene infrastrukture. Nadalje, Siemens za svaku instituciju imenuje dežurnu kontakt osobu koja je dostupna do 24 sata dnevno kako za tehničke zahvate, tako i za pitanja vezana uz aplikacije. Ugovor o održavanju, koji uključuje održavanje programskog rješenja i podršku, pruža transparentan uvid u troškove održavanja te je stoga moguće predvidjeti ukupne troškove koji proizlaze iz implementacije ovog programskog rješenja.



Siemens predstavio svoj novi moćni par

Tim i Dot

Tim i Dot iznova definiraju produktivnost u pregledima magnetskom rezonancijom – čak do 30% veća produktivnost



Siemens Healthcare daje novu definiciju produktivnosti novom generacijom svoje tehnologije Tim (Total imaging matrix – matrica za potpunu slikovnu dijagnostiku) i svojim novim mehanizmom Dot (Day optimizing throughput – optimiziranje dnevnog protoka). Obje tehnologije su predstavljene u novim uređajima MAGNETOM Aera 1.5 Tesla (T) i MAGNETOM Skyra 3T. Ova dva uređaja za slikovnu dijagnostiku prvi su koji u sebi sadrže Tim i Dot tehnologiju. Kombinacija tehnologija Tim i Dot omogućava skrb usmjerenu na pacijenta i značajno unapređuje produktivnost rada s magnetskom rezonancijom. Siemens je također pokazao dodatne inovacije, kao što je stol *Tim Dockable Table* za jednostavnu pripremu pacijenata izvan sobe za slikovnu dijagnostiku i potpuno novu arhitekturu zavojnice koja uključuje dizajn *DirectConnect*, koji pruža zavojnice bez kablova za brzo i jednostavno postavljanje i veći omjer signala i šuma.

Siemensova jedinstvena tehnologija Tim puštena je u prodaju 2003. godine. Onda je prodano preko 4000 sustava Tim. Tim 4G je posljednja verzija Tima i najnaprednija generacija tehnologije zavojnica. Siemens je, nakon konvencionalne i mrežne tehnologije, prvi predstavio tehnologiju *Integrated Panoramic Array* 1997. godine i tehnologiju Tim 2003. godine. Tim 4G je sada četvrta generacija i pruža zavojnice ultravisoke gustoće, *DirectRF* i ostale funkcionalnosti za bolju fleksibilnost, točnost i brzinu. Tim 4G

tehnologija pruža novodizajnirane zavojnice ultravisoke gustoće s isprepletanom mrežom od 204 elementa zavojnice koji koriste i do 128 kanala. To omogućava korisniku dovoljno kanala za održavanje slikovne dijagnostike sa zavojnicama ultravisoke gustoće, a odlična kvaliteta slike i visok omjer signala i šuma su uobičajeni, dok brza obrada podataka dodatno poboljšava produktivnost. Osim toga, zavojnice Tim omogućavaju pokrivanje cjelokupne anatomije pacijenta, od cijelog tijela (do 205 cm) do najmanjih detalja, bez promjene položaja pacijenta ili zavojnice.

Današnje zdravstvo sve se više suočava sa smanjenjem kadrova, manjom nadoknadom troškova, manjom vremenom. Siemens se naprednim rješenjem RF uspio usredotočiti na produktivnost u cijelom radnom tijeku smanjanja magnetnom rezonancijom te je tako razvio mehanizam Dot (Day optimizing throughput – optimiziranje dnevnog protoka). Dot višestruko uvećava snagu svoje tehnologije Tim što dovodi do veće dosljednosti slike, većeg dijagnostičkog povjerenja, veće jednostavnosti upotrebe i veće produktivnosti.

Dosljedne, oštre slike, moguće je dobiti automatiziranjem pregleda, kao i personaliziranjem svakog pojedinačnog pregleda za gotovo svakog pacijenta da bi se pomoglo osoblju da pruže vrhunsku, učinkovitiju skrb pacijentima. Tome dodajmo važnost izrazito optimiziranog korištenja svih resursa non-stop, a produktivnost se poboljšava u svakom aspektu

kliničkog i poslovnog dana. I ovdje na scenu stupaju Tim i Dot.

»Težimo biti dio rješenja problema s kojima se danas susreće zdravstvo. Siemens s ponosom pozdravlja početak nove ere slikovne dijagnostike magnetskom rezonancijom,« rekao je Walter Maerzendorfer, glavni direktor poslovne jedinice za magnetsku rezonanciju u Siemens Healthcaresu. »Tim i Dot su izravan odgovor na današnji zahtijevan svijet ekonomije zdravstva. Oni zajedno pružaju brži, učinkovitiji protok i do 30% veću produktivnost po danu.«

Tim: fleksibilnost četvrte generacije, točnost četvrte generacije, brzina četvrte generacije

Tim je vrhunska inovativna tehnologija s novom tehnologijom koja se može prilagodavati pacijentima, te na taj način poboljšava kvalitetu slike i brzinu slikanja, te povećava produktivnost u svakodnevnom radu.

Tim nudi potpuno redizajnirani sustav RF i dosad neviđenu inovativnu arhitekturu zavojnice koja u manji prostor smješta više elemenata zavojnice (standardna konfiguracija je 204 elementa zavojnice sa 48 kanala), te time otvara mogućnost većih konfiguracija elemenata i većeg omjera zvuka i šuma. Rezultat je slikovna dijagnostika velike rezolucije koja podnosi čak i zumiranja na slike s nekoliko stanica. S maksimalno 128 kanala, Tim pruža dovoljno kanala za korisno upotrebljavanje zavojnica ultravisoke gustoće.

Tim omogućava veću rezoluciju i ukupno polje pregleda od 205 cm bez promjene položaja zavojnice ili pacijenta. Tim pruža najfleksibil-

niju paralelnu slikovnu dijagnostiku omogućavajući istovremeno paralelno slikanje u dva smjera s ciljem dobivanja brzih 3D podataka u jednom udahu što podržavaju mogućnosti ugrađene višeplošne rekonstrukcije (multiplanar reconstruction, MPR).

DirectConnect dizajn zavojnice pruža zavojnice bez kablova za brzo i jednostavno postavljanje i bolji odnos signala i šuma. Kod fleksibilnih zavojnica upravljanje *SlideConnectom* jednom rukom dodatno olakšava postavljanje pacijenta u odgovarajući položaj. Da biste osigurali vrhunsku pokrivenost anatomije pacijenta, zavojnice Tim vam omogućavaju da odaberete vrste pregleda, a ne zavojnice. Time zavojnice je moguće bešavno integrirati kako bi doprinijele velikoj pokrivenosti anatomije, na primjer, kombiniranju elemenata zavojnice koji pokrivaju glavu, vrat, trup i kralježnicu da bi se stvorila neurovaskularna mreža. Isto tako, nove zavojnice su nevjerojatno lagane (18-kanalna zavojnica za trup teži oko 1 kg) i ne opterećuju pacijenta.

Novi stol Tim Dockable Table sadrži integriranu, uklonjivu zavojnicu za snimanje kralježnice od 32 kanala. U potpunosti je kompatibilan s Timom te sadrži integrirane portove za zavojnice *DirectConnect* i *SlideConnect*. Pacijenti koji su u kritičnom stanju, pacijenti s tjelesnim invaliditetom, pretili pacijenti i druge vrste nepokretnih pacijenata mogu biti pripremljeni izvan sobe za snimanje te dovezeni na pregled. Stol može nositi teret do 250 kg, čak i kada je u pokretu. Kako bi se osigurala sigurnost pacijenata, na stol Tim Dockable Table su ugrađeni i rukohvati. Lako se priključuje na magnet i omogućava brže namještanje pregleda i veći protok pacijenata.

Timov novi potpuno digitalni dizajn, *DirectRF*, integrira sve RF komponente za prijenos i prijem na magnetu bez korištenja analognih kablova, da bi se osigurala istinska čistoća signala. Ovaj kompaktan i učinkovit dizajn omogućava neposrednu petlju povratne veze s ciljem prilagodbe sekvence u realnom vremenu.

TimTX TrueForm omogućava optimiziran prijenos RF za izvrsnu homogenost B_1 i pruža mogućnost povećanja prema većim brojevima kanala prijenosa kako bi se osnažile nove aplikacije (dostupan samo u 3T).

Dot: Personaliziran, navođen, automatiziran

Zaokružujući moćni par magnetske rezonancije, Dot olakšava dobivanje najboljih mogućih rezultata za gotovo sve vrste pacijenata, pružajući jedinstveno oblikovane, optimizira-

ne skenove koji se mogu konfigurirati prema stanju pacijenta ili prema kliničkom pitanju. Dot predlaže optimalne strategije pregleda i traži samo potvrdu prije snimanja. Dot se prilagođava sposobnosti zadržavanja daha svakog pacijenta te se zatim povezuje s najbolje odgovarajućim protokolom snimanja. Personalizirani, visokokvalitetni pregledi se lako mogu ponoviti, čak i kada se uvjeti promijene. Sada svaki pacijent svaki put prolazi isti dosljedan pregled. Dot također može biti lako prilagođen standardima skrbi koje pruža svaka pojedina institucija.

S kontrolama na samom uređaju i u realnom vremenu, Dot vodi korisnika korak po korak čak i kroz najsloženije preglede, pružajući odmah pomoć, opise kako raditi i primjere slika, s mjesta i u vidokrugu. Vaše odluke se predstavljaju kod ključnih koraka u procesu snimanja. Korisnik može dodati ili ukloniti protokole ili grupe protokola jednim klikom. Dot se jednostavno može prilagoditi koracima, slikama, tekstovima i protokolima u skladu s individualnim standardima skrbi. Podaci o pacijentu i informacije o položaju pacijenta dane su kod skenera kako bi se omogućilo točno i brzo namještanje pacijenta.

Zahvaljujući inteligentnim automatiziranim tijekovima rada prilagođenima vašim standardima, snimanje se obavlja brže i lakše uz manju mogućnost pogrešaka i ponavljanja snimanja. Dot povezuje odgovarajuće protokole i procedure, tako da se odmah procjenjuje optimalno polje pregleda. Automatizirano pozicioniranje i poravnanje dijelova može pružiti brzu i ostru kvalitetu slike kod svih pacijenata. Dot u proces snimanja integrira i AutoVoice Commands, čime osigurava sinkronizirano određivanje vremena disanja i snimanja i istovremeno smanjuje varijabilnost i stres djelatnika na MR-u.

Dot pruža optimizirane mehanizme za preglede mozga, srca, abdomena, koljena, angiografske i onkološke preglede.

MAGNETOM Aera (1.5T) i MAGNETOM Skyra (3T) – Preobražava produktivnost u magnetskoj rezonanciji

»Pritisak da se kontroliraju troškovi uz istovremeno pružanje najbolje skrbi u bolničkom okruženju nikad nije bio veći. Predani smo nastavku ulaganja u tehnološke inovacije koje mogu odigrati ulogu u poboljšanju učinkovitosti zdravstva,« rekao je Walter Maerzendorfer. »Naš je fokus pri uvođenju ovih revolucionarnih MR sustava bio na povećanju produktivnosti naših klijenata te poboljšanju iskustva njihovih pacijenata kod pregleda.«

Oba sustava su dizajnirana s otvorom od 70 cm te pružaju inovacije: Tim and Dot. Time postavljaju novi standard učinkovitosti, lakoću korištenja, te su dizajnirani tako da izvuku izvanrednu vrijednost iz cijelog procesa snimanja. Tim pruža snagu koja je potrebna za vrhunsku kvalitetu slika, dok Dot eliminira složenost karakterističnu za MR snimanja.

Otvor sustava MAGNETOM Aera i Skyra od 70 cm može primiti širok raspon pacijenata različitih veličina, oblika i stanja. Pristupačan i otvoren izgled pomaže u smanjivanju učestalosti davanja sredstava za smirenje, minimalizira stres kod klaustrofobičnih pacijenata, te vodi većem protoku i uputnica. A super-kratki magneti omogućavaju da se mnogi pregledi naprave s glavom pacijenta izvan otvora istovremeno zadržavajući polje pregleda od 50 cm (45 cm u z-pravcu).

Timova nova mreža s ultravisokom gustoćom, s najviše 204 elementa zavojnica zajedno s novim RF dizajnom s gotovo 128 RF kanala, omogućava ogromno povećanje omjera signala i šuma. To omogućuje snimanje visoke rezolucije koja se zadržava čak i prilikom uvećanja slika s više stanica.

3T MAGNETOM Skyra je također optimiziran s dizajnom Siemens TimTX TrueForm kako bi se ostvarila neusporediva homogenost B_1 . Jasne, oštre snimke mogu se vidjeti s 50% više jačine snimanja i *TimTX TrueForm* pruža osnove za mogućnosti višekanalne mreže za emitiranje u 3T.

Osim Tima i Dota, i MAGNETOM Aera i MAGNETOM Skyra imaju i Tim DirectConnect zavojnice bez kabela te neobavezan stol Tim Dockable Table. Novodizajnirani pokrov pruža osvjetljenje MoodLight koje omogućava slobočan izbor boje prednje ploče.

Sve navedene karakteristike zajedno pružaju veću sigurnost u dijagnostici, lakši i brži rad s pacijentima te veću udobnost za korisnika i pacijenta. Poboļšana produktivnost skenera ide i korak dalje s novim Siemensovim programskim rješenjem za slikovnu dijagnostiku *syngo.via*. Produktivnost u očitavanju MR-a je uz pomoć rješenja *syngo.via* povećana za do 50%. *syngo.via* automatski razvrstava snimke, priprema slučaj i svaki korak je vođen prema željama korisnika. *syngo.via* jedinstveno integrira modalitete snimanja i informatiku, omogućavajući pristup i razmjenu informacija na bilo kojem mjestu. Planiranje protokola je sada moguće obaviti i s udaljenosti, a sve potrebne informacije se automatski prenose na skener. Tim i Dot zajedno s rješenjem *syngo.via* značajno povećavaju produktivnost MR-a kroz preobrazbu cjelokupnog tijeka rada, od planiranja, snimanja do očitavanja i dijeljenja rezultata.



Hrvatska komora zdravstvenih radnika



Damir Ciprić, ing. med. radiologije

Poštovane kolegice i kolege,

Promjene u zakonodavstvu republike Hrvatske iznjedrile su i obvezu osnutka Komore te smo, u suradnji sa zainteresiranim Udrugama i Ministarstvom zdravstva i socijalne skrbi Republike Hrvatske, u Zagrebu, dana 3. veljače 2010. osnovali Hrvatsku komoru zdravstvenih radnika.

Naravno, nije sve bilo tako jednostavno. Zakonom o djelatnostima u zdravstvu, točnije člankom 84., objavljenim u Narodnim novinama 087/2009., određeno je da se Komora struka navedenih u Zakonu osnuje najkasnije 6 (šest) mjeseci nakon objave Zakona u Narodnim novinama.

U rujnu prošle godine je Ministarstvo zdravstva i socijalne skrbi Republike Hrvatske okupilo Hrvatsku sanitarnu udrugu, Hrvat-

ska društvo inženjera medicinske radiologije, Hrvatsku udrugu radnih terapeuta i Hrvatsku udrugu laboratorijske medicine i osnovalo Osnivački odbor Hrvatske komore zdravstvenih radnika. Na šest sjednica Osnivački je odbor razradio prijedlog Statuta Hrvatske komore zdravstvenih radnika, a na posljednjoj sjednici, 21. siječnja 2010., donosi i Odluku o osnivanju Hrvatske komore zdravstvenih radnika.

Na Osnivačkoj skupštini, održanoj 3. veljače 2010., bio je 41 delegat, jedan je bio opravdano odsutan. Donesen je Statut Hrvatske komore zdravstvenih radnika, izabran je Predsjednik, odnosno Predsjednica komore kao i Predsjedništvo te Vijeće HKZR.

HKZR jest samostalna i neovisna strukovna organizacija sa svojstvom pravne osobe i javnim ovlastima. Komora obavlja sljedeće javne ovlasti:

- vodi registar svojih članova,
- izdaje, obnavlja i oduzima odobrenje za samostalan rad svojih članova u okviru čega propisuje sadržaj, rokove i postupak provjere stručnosti i osposobljenosti u vezi s obnavljanjem Odobrenja za samostalan rad,
- obavlja stručni nadzor nad radom svojih članova.

HKZR predstavlja i zastupa interese zdravstvenih radnika koji obavljaju djelatnost sanitarnog inženjerstva, zdravstvenu radiološko-tehnološku djelatnost, djelatnost radne terapije te medicinsko laboratorijsku djelatnost.

Zdravstveni radnici koji obavljaju navedene djelatnosti na području Republike Hrvatske, obvezno se učlanjuju u Komoru.

Više informacija potražite na www.hkzr.hr kao i obrasce za učlanjenje.



Predstavnici Ministarstva Zdravstva: Zdravko Batarilo, Državni tajnik Ante Zvonimir Golem, dr. med. i Jasminka Katić Bubaš, dipl. iur.

ECR 2010.

GE healthymagination



Krešo Perković, DMD

GE Healthcare d.o.o.
 J. Marohnića 1/VI, Zagreb
www.gehealthcare.com
kresimir.perkovic@ge.com

Za tvrtku GE Healthcare sudjelovanje na najvećem europskom kongresu radiologa koji se održava u Beču, već niz godina predstavlja pravi izazov, ali i posebnu priliku da pokažemo i informiramo sve zainteresirane o novim trendovima u radiologiji i GE Healthcare proizvodima.

GE Healthcare jedna je od najvećih svjetskih kompanija koje rade u zdravstvu i ponosno možemo utvrditi da su sve dosadašnje pripreme pokazale odlične rezultate. Ove godine broj sudionika, oko 19 000, bio je najveći do sada, dok smo na našoj posebno pripremljenoj web stranici www.gehealthcare.com/ecr zabilježili 17 200 posjeta.





Glavni cilj bio je promovirati uvijek dobro posjećene GE satelitske simpozije, GE interaktivne radionice i GE proizvode uz prezentaciju novog globalnog GE koncepta koji je nazvan *healthymagination*. Na GE simpoziju Friedrich Stalhammer je govorio o svojim iskustvima iz »The Queen Silvia« Pedijatrijske bolnice u Geteborgu, Švedska. Iz vlastite prakse s aparatom GE Healthcare Discovery CT750 HD gdje je prikazao moguće smanjivanje doze zračenja i naglasio važnost odabira vrste i koncentracije kontrastnog sredstva za određenu indikaciju. Osim toga govorio je o protokolima u kojima koristi *Omnipaque*, a kada, pak, preferira *Visipaque* kod primjene kontrastnih sredstava na pedijatrijskom CT-u, u osjetljivim slučajevima kada pacijenti imaju manje ili iznad jedne godine starosti.

Osim njega Profesor Andrea Laghi, sa Sveučilišta »La Sapienza« u Rimu, Italija imao je zanimljivo predavanje o tome kako je moguće u kliničkoj praksi regulirati pojačanje kontrastnim sredstvom i umanjiti potencijalne rizike za pacijenta. Pritom, naravno, treba paziti na komfor pacijenta, renalnu i kardiološku sigurnost. Profesor Laghi je istaknuo faktore koje treba uzeti u obzir kod izrade CT protokola koji se koriste u modernoj radiološkoj slikovnoj dijagnostici. Odnos brzine davanja kontrastnog sredstva i njene koncentracije

je nešto o čemu svakako treba voditi brigu. Timing je ključ uspjeha u kvalitetnom prikazu, kao i pažljiv odabir injekcijskog protokola za svakog pacijenta i indikaciju. Nakon usporedne analize rezultata petnaestak kliničkih studija, koje su išle u prilog izoosmolarnom *Visipaqueu*, prikazao je i rezultate najnovije Wang studije, najveće kliničke studije o CIN-u do danas. To neovisno kliničko istraživanje je na 1656 pacijenata još je jednom potvrdilo da je izoosmolarni Iodixanol *Visipaque* s incidencijom CIN-a 3,2% superioran u odnosu na hiperosmolarni komparator iopromid koji je imao 26,3%.

Poster, prezentiran na ovogodišnjem ECR-u, ove velike prospektivne studije uključivao je rizičnu skupinu pacijenata kojima je učinjena koronarografija sa ili bez intervencije (PCI). Pritom još jednom treba naglasiti da je studija napravljena neovisno, na velikom broju pacijenata s jasnom definicijom CIN-a i fiksnim višestrukim mjerjenjima serumskog kreatinina (Scr). Rezultati potvrđuju prednosti *Visipaque* u odnosu na sigurnost bubrega i incidenciju CIN-a.

»One GE Healthcare« izložbeni prostor obuhvatio je sve zainteresirane za različite sadržaje i aktivnosti od kojih možemo istaknuti CSI Case Study Investigation – interaktivnu zabavnu igru koja propituje kliničko znanje u

dijagnostici, u kojoj igrači trebaju dati što precizniju dijagnozu kod unaprijed selektiranih pacijenata, koristeći se postojećim CT i MRI materijalima iz arhive. Na taj je način moguće konkretno vidjeti i naučiti o važnosti kontrastnih sredstava kod različitih modaliteta, njihovoj upotrebi, te prepoznati njihovu vrijednost u svakodnevnoj kliničkoj praksi.

Ove godine GE Healthcare je na površini od 565,5 m² predstavio naše vodeće brandove *Visipaque*, *Omnipaque*, *+Pluspak* i *Omniscan* proizvode. Promovirane su popularne baze podataka www.Medcyclopaedia.com i www.C2i2.com webstranice. *Medcyclopaedia* omogućuje korisnicima trenutno dobivanje odgovora na pitanja vezana uz kliničke dijagnoze, daje pristup radiološkim slikama i različitim multimedijalnim podacima. Također sadrži i E-learning aplikacije koje služe za učenje novih vještina i razvijanje postojećih. C2i2 je web časopis posebno dizajniran za specijaliste koji se bave medicinskim oslikavanjem i intervencijom.

Kao One GE Healthcare, mi smo se potpuno posvetili brizi o zdravlju, na način da zajednički smanjimo troškove te obuhvatimo čitavu populaciju s još kvalitetnijom zdravstvenom skrbi. GE Healthcare želi pomoći u preoblikovanju zdravstvene skrbi potičući ključna otkrića u biologiji i tehnologiji. Naše iskustvo u medicinskom oslikavanju i informacijskim tehnologijama, medicinskoj dijagnostici, sustavima za nadzor bolesnika, otkrivanju novih lijekova i tehnologijama proizvodnje biofarmaceutika, omogućuje zdravstvenim djelatnicima cijelog svijeta pronalaženje novih puteva u ranom otkrivanju, dijagnozi i liječenju bolesti. Taj model skrbi zovemo »rano zdravlje«. Naš je cilj pomoći kliničarima u otkrivanju bolesti u ranom stadiju, dobivanju više informacija i interveniranju ranije s ciljanim liječenjem. Na taj način svi zajedno možemo pomoći pacijentima da žive punim životom.



GE Healthcare

Drugi dio

NEPOZNATO O POZNATOME

Senad Sejdinović, ing. med. rad.

Poliklinika Medikol, Zagreb

senad.sejdinovic@zvz.hr

Vidljivo svjetlo i rendgenske zrake dio su elektromagnetskog spektra, no sadrže fotone različitih valnih duljina. Stoga film može biti eksponiran različitim vrstama fotona. Film u standardnoj fotografskoj kameri detektira samo reflektiranu svjetlost s površine snimanog objekta, dok film eksponiran rendgenskim uređajem prikazuje posve drukčiju dimenziju vizualizacije. Radiografski film nam otkriva sjene snimanog objekta kao izravnu posljedicu diferencijalne transmisije fotona, a ne refleksije kao kod fotografije.

Radiografiju bi mogli deklarirati kao vrstu tehničke umjetnosti, što je i vidljivo u svakodnevnom radu inženjera medicinske radiologije. Inženjeri svojom kreativnošću i inovacijama modificiraju postojeće procedure kako bi došli do željenog rezultata. Nekolicina inženjera i tehnologa je otišla korak dalje te koristi radiografski film kao umjetnički medij. Medij kojim se prikazuje kompleksna struktura ali i ljepota našeg okruženja koja bi inače ostala skrivena oku promatrača.

prve umjetničke radiografske snimke cvijetća (P. Goby, 1913) snimljene su 17 godina nakon otkrića rendgenskih zraka. Jedan od najzapaženijih pionira umjetničke radiografije

je zasigurno je Dain Tasker koji je 1925. godine snimio niz cvjetnih uzoraka radiografskom metodom. Snimke su bile zametnute nekoliko desetljeća, a danas pojedinačni primjerak dostiže vrijednost od preko 25000 dolara. Zbog estetske ljepote ali i potražnje na tržištu najpopularnija vrsta umjetničkih radiografskih snimaka i dan danas prikazuje upravo cvijeće. Najpoznatiji autori današnjice poput Stevena Meyersa, Leslie Wrighta, Hughha Turveya i Alberta Richardsa koriste različite rendgenske uređaje, ekspozicije kao i postupke ručnog razvijanja za dobivanje ovih remek-djela.

lako je dio tehničkih aspekata tajan, poznato je da se koriste rendgenski uređaji s malim fokusom te ekspozicije od oko 5-40 kV/12000 mAs ili više, ovisno o snimanom objektu. Stoga suvremeni rendgenski uređaji nisu u mogućnosti producirati ovakve snimke, bi to donekle bilo moguće s mamografskim uređajem ili starijim rendgenskim uređajima.

Umjetnička radiografija koristi iste principe kao i medicinska radiografija ali s drugim ciljem. No zajednička im je konstanta da nevidljivo prikazuju vidljivim.



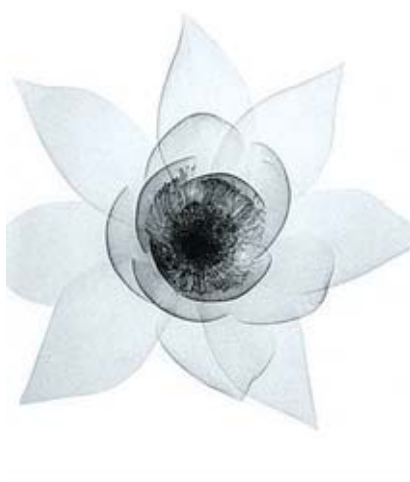
Slika 2. Steven Meyers – Orijentalni ljiljan



Slika 4. Albert Richards – Njemački iris



Slika 1. Albert Richards – Hibrid ruže



Slika 3. Dian Tasker – Otvoreni lotusov cvijet



Slika 5. Steven Meyers – Tulipan

ELMED

Servis i montaža elektromedicinskih aparata

Ilica 138 / Bosanska 2 10000 Zagreb Hrvatska
tel. / fax 01/3760195 mob. 091/3760195
e-mail: dragutin.margetic@zg.tel.hr



30

1980-2010.

OVLAŠTENI SERVIS :



PHILIPS Medical Systems

LUMENIS / Laser Industries

Svim našim poslovnim partnerima
zahvaljujemo na 30 godina
uspješne poslovne suradnje!



Medic d.o.o.

Trg Dražena Petrovića 3/6, 10 000 Zagreb
Tel: 01/48 00 111 • Fax: 01/48 43 626
Email: medic@medic.hr • Web: www.medic.hr

- Radiologija Classic (filmovi, kemikalije, oprema za razvijanje)
- Kompjuterizirana radiografija (digitalizatori, kazete, programska oprema)
- Digitalni radiološki sustavi (PACS, RIS)
- Printeri (suhi, mokri)
- Kontrastna sredstva
- Interventna radiologija
- Zaštitna odjeća
- Kateteri i žice



AGFA 
HealthCare


LIFE FROM INSIDE

COOK[®]

MAVIG

Biste li bili zadovoljni kada biste mogli obavljati i do 30% više pregleda na dan?



MAGNETOM Skyra 3T to omogućava.

S prvim sustavom Tim®+Dot™ s otvorom od 70 cm, sada možete uživati u svim prednostima tehnologije Tim (Total Imaging Matrix) - fleksibilnost, preciznost i brzina na 4G razini, čime se ostvaruje dosad najjača snaga MR skeniranja. Snaga tehnologije Tim dodatno je pojačana Dot tehnologijom (Day optimizing through-put), a rezultat je precizno i savršeno jednostavno skeniranje. Kao dio sustava MAGNETOM Skyra, ove nove tehnologije pružaju viši stupanj učinkovitosti i skrbi te do 30% veću 3T produktivnost. Ovaj će sustav doslovno transformirati vaš način rada s MR-om. www.siemens.hr +385 1 6105 258

Answers for life.

SIEMENS