



3. KONGRES radiološke tehnologije

s međunarodnim sudjelovanjem

Sažeci Abstracts

Primošten - Hotel Zora / 11.-13.10.2019.

www.penta-pco.com/radioloskatehnologija2019

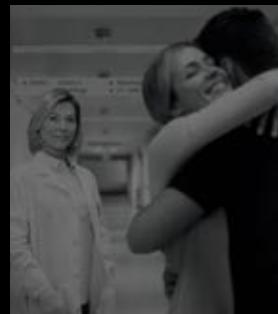


Ultravist® jopromid



... jer dobijem dobru kvalitetu snimke¹
... jer mi je važna sigurnost mojih bolesnika¹

Gadovist® 1.0 Gadobutrol



... jer daje superiornu kvalitetu snimke^{2,3}
... jer želim bolju sigurnost za svoje bolesnike^{4,5}



Primovist® Gadoksetatna kiselina

Hepatospecifično kontrastno sredstvo⁶
Dvostruki put eliminacije⁶

PP-GAD-HR-0008-1
19.06.2019.

1. Ultravist sažetak opisa svojstava lijeka 11/2015.
2. Anzalone N et al. Eur J Radiol. 2013;82(1):139-145.
3. Kramer JH et al. D Invest Radiol. 2013;48(3):121-128.
4. Gadovist sažetak opisa svojstava lijeka 02/2019.
5. Granata et al, BioMed Research International, Volume 2016, Article ID 3918292
6. Primovist sažetak opisa svojstava lijeka 09/2018

Bayer d.o.o.
Radnička cesta 80, 10000 Zagreb
Tel: 01/6599 900
www.bayer.hr
Samo za zdravstvene radnike



SONIMED





EDUCATION OF RADIOGRAPHERS IN SLOVENIA

MEKIŠ N.¹

¹ Univerza v Ljubljana

• Zdravstvena fakulteta Zdravstvena pot 5 Oddelek za radiološko tehnologijo

Abstract:

The only study programme of radiography (radiologic technology) in Slovenia is at the Faculty of Health Sciences of the University of Ljubljana. It is one of the eight different health profession study programmes at our faculty. The education of radiographers in Slovenia began in 1947 in the form of a six-month course. The first school for radiographers was established on November 15th, 1951 in Ljubljana (two-year study). In 1954, the Slovenian society of radiographers was formed. The curriculum was changed in 1954, 1962, 1975, and 1982. In 1983, the official publication of 'Bulletin', the newsletter of the Slovenian Society of Radiographers started. The change of the legislation in 1992 led to the change of the study programme and its title. The course for radiographers was now five semesters (two-and-a-half years); the new title was 'radiološki inženir'. A significant change in the education of radiographers in Slovenia occurred in 1995, when the course was changed to a three-year study (6 semesters) and the radiographers that had finished the two-year or five-semester study programmes were offered the opportunity to complete additional courses to obtain the title 'diplomirani ižnenir radiologije'. The next substantial change of the course was in 2007 when new Bologna 1st and 2nd cycle degree programmes were established. In the 2008/2009 study year, the 1st cycle degree (3 years – 180 ECTS) of the study began. The official professional title was changed to 'diplomirani inženir radiološke tehnologije' (graduate engineer of radiological technology). This programme was very different from the one running from 1995 to 2007. The course had a significant increase in hours dedicated to clinical placement. In the next year (2009/2010), the 2nd cycle degree (2 years – 120 ECTS) began, and the professional title of that cycle is 'magister inženir radiološke tehnologije'. In March 2009, the College of Health Studies became the Faculty of Health Sciences. The year 2013 brought a minor change to the 1st cycle degree. The number of hours of clinical placement was decreased due to the internship that had remained the same as in previous years. The intention was that the internship would be shortened or even cancelled with the formation of the Bologna study programme. In 2015, the Faculty of Health Sciences joined in the Interdisciplinary Doctoral Study Programme in Biosciences at Biotechnical Faculty, and two years later, in 2017, also joined Interdisciplinary Doctoral Study Programme in Biomedicine – Public Health at the Faculty of Medicine. Both programmes last four years and have 240 ECTS. Prior to this, radiographers went to other faculties for the 3rd Bologna cycle. To date, quite a few students have finished their 2nd cycle degrees. Currently in Slovenia, three radiographers have finished their PhDs (3rd cycle), and there are still some radiographers studying for their PhDs. One of the colleagues has obtained the academic title Assistant Professor in the field of radiography, which is a first in Slovenia; it has opened the possibility of radiography education and research as he can be a mentor in courses in the 2nd and 3rd degree cycles. In the future, we expect that, with the development of the study programmes at our faculty, more radiographers will finish their doctoral degrees, and consequently acquire higher academic titles, such as Assistant Professor, Associate Professor, and Professor.



STUDIJSKI PROGRAM U DJELATNOSTI RADILOŠKE TEHNOLOGIJE: IZAZOVI VREMENA

ROIĆ G.¹, Čop A.¹

¹ Zravstveno veleučilište u Zagrebu

• *Zravstveno veleučilište u Zagrebu*

Abstract:

Djelatnost radiologije i radiološke tehnologije jedna od najmlađih medicinskih djelatnosti a u isto vrijeme najprogresivnija i najekspanzivnija medicinska struka. Danas je ova djelatnost duboko i neraskidivo inkorporirana u zdravstveni sustav, te iz današnje perspektive nije moguće zamisliti niti jednu medicinsku disciplinu bez upliva i uloge radiološke djelatnosti. Važno je naglasiti da je upravo ova djelatnost omogućila i potaknula intenzivan razvoj drugih medicinskih struka koji ne bi bio moguć bez razvoja radiološke djelatnosti čime je ova struka izravno ali i neizravno izrazito utjecala na ukupan ishod liječenja i uspješnosti medicinske struke.

Uzveši u obzir navedene pretpostavke, jasno je da su se pred struku radiološke tehnologije nametnuli vrlo kompleksni zahtjevi i izazovi. Današnji raspon slikovnih dijagnostičkih modaliteta kojima raspolaže radiološka djelatnost, učešće ove struke na svim nivoima javnozdravstvenog sustava kao i privatnim zdravstvenim ustanovama, nameće potrebu vrlo široke a opet dovoljno kompetentne edukacije radioloških tehologa. Uz navedeno očekuje se aktivno učešće i stručni suport radiološke tehnologije u djelatnosti radioterapije i nuklearne medicine, ali i brojnim drugim, takozvanim neradiološkim djelatnostima, koje u dijelu svojih aktivnosti koriste sofisticiranu radiološku tehnologiju koja zahtijeva aktivni suport radiološkog tehologa. Slijedom navedenog, pred obrazovne ustanove nameće se izazov dizajniranja studijskog programa odnosno kurikuluma koji bi bio optimiziran za vrlo slojevite i kompleksne zahtjeve struke na današnjem nivou razvoja. U isto vrijeme razvoj znanosti i medicine temeljene na znanstvenim dokazima, vrlo opsežne legislative koja regulira medicinsku kao i radiološku djelatnost, uvjetuje potrebu kvalitetne i dovoljno široke edukacije. U kroničnom nedostatku kadra i rastućim potrebama neke su sredine posegnule za sustavom brze i vrlo uske edukacije za određene segmente radiološke djelatnosti, ne dajući pritom radiološkom tehologu neophodnu širinu edukacije koja osigurava medicinsko predznanje kao i sva druga znanja i vještine potrebne za interakciju unutar kompleksnog okruženja radiološke djelatnosti. U našem sustavu stručni medicinski studijski programi ustrojeni su na razini prediplomskog i diplomskog stručnog studija. Na razini europske unije definirana je i neophodnost uspostave sustava kontinuirane profesionalne edukacije /“Continued professional development” (CPD)/ kako bi se osigurali visoki profesionalni standardi struke kao i homogenizacija standarda struke diljem europske unije.

Osmišljajući najprimjereniјi model edukacije radioloških tehologa, uvažavajući vrlo široku angažiranost djelatnosti radiološke tehnologije te raspon i sofisticiranost tehnologije kojom raspolaže radiološka struka, potrebna je uska suradnja struke i obrazovnih ustanova sa ciljem definiranja prilagođenih studijskih programa prema europskim standardima, suvremenom organizacijom i kvalitetnim izvođenjem nastave, uz korištenje novih radioloških i informacijskih tehnologija.



MASTER DEGREE IN RADIOGRAPHY GIVES VALUE TO CLINICAL RADIOLOGY AND PATIENT OUTCOME - EXPERIENCES FROM KAROLINSKA INSTITUTET, SWEDEN

FRIDELL K.¹

¹ Karolinska Institutet

• *Clinical Science, Intervention and Technology (CLINTEC)*

Abstract:

We are seeing an ever faster development of radiology in Europe in all specialties. Modalities are getting more opportunities to refine diagnostics and follow treatment results. New releases such as PET-CT and PET-MR provide new opportunities for fusion imaging and studies of physiological processes. Also interventions take on ever greater challenges and provide opportunities for minimal interventions of major importance to the patient. Introduction of Picture archiving and communication system (PACS) has meant major changes to radiology, both in an organizational and individual professional perspective (Fridell, 2011). However, major challenges remain to win in the organizational opportunities the system has the opportunity to do. Now another challenge is coming soon that will affect and change the radiology. The entry of Artificial Intelligence marks a possible change in the same way that PACS did. For the possibility that radiology continues to play a decisive role in health care, research and development are of crucial importance (Fridell K & Ekberg J, 2014). In this development of new knowledge, Radiographers have great importance by participating in all parts of the radiology and also those who have the task of exploiting the potential of the research modalities found in a radiological activity. In this process, the possibility of academic development is important, for example, by participating in advanced-level studies with the aim of Masters Degree. At Karolinska Institutet this opportunity for Radiographers has been around since 2007 and we have very good experiences from this. Under the lecture, preferred examples of the Masters project will be presented in Computerized Tomography, Magnetic Resonance, Nuclear Medicine and in Ultrasound, and related to clinical value and patient outcome. There is also a discussion on the implementation process of academic career in a clinical context for radiographers



KOMPETENCIJE RTT U HRVATSKOJ, SLOVENIJI I VELIKOJ BRITANIJI. SLIČNOSTI I RAZLIKE KROZ OSOBNO ISKUSTVO

PRĆIĆ S.¹

¹ Musgrove Park Hospital, Taunton and Somerset NHS Trust Foundation

- Beacon Radiotherapy Centre

Abstract:

UVOD

Radioterapija je multidisciplinarna grana medicine koja koristi složenu tehnologiju, uključujući i izvore radioaktivnog zračenja u svrhu slikovnog prikaza i terapije onkoloških pacijenata.

Radiološki tehnolog (RTT) je član multidisciplinarnog tima koji se sastoji od liječnika radioterapeuta, medicinskog fizičara i radioloških tehnologa, uz pratnju medicinskih sestara i ostalog pomoćnog osoblja. Oni su profesionalno osoblje koje je direktno odgovorno za dnevnu administraciju i klinički tretman onkološkog pacijenta.

Pojam »kompetencija« je definiran kao obavljanje zadatka učinkovito, tj. znanje, vještine i ophođenje potrebno za uspješno obavljanje posla.

Unatoč nacionalnim pravilima i propisima, postoje velike sličnosti, ali i razlike u kompetencijama RTT u Hrvatskoj, Sloveniji i Velikoj Britaniji. Kroz osobno iskustvo, radeći u sve tri države, stekao sam dovoljno znanja i prikupio dovoljno informacija kako bih usporedio kompetencije.

PRIKAZ SLUČAJA

Radiološki tehnolozi imaju drugačije nacionalne nazive u skoro svim Europskim državama. Općenito gledano, ovom terminologijom označeni su svi članovi profesionalnog osoblja u zdravstvu koji rade u području dijagnostike, radioterapije i nuklearne medicine.

Europsko društvo za radioterapiju i onkologiju (ESTRO) je 2011. godine izdalo revidiranu verziju kurikuluma za obrazovanje svih strukovnih profesija radioterapije (radioterapeuti, medicinski fizičari i radiološki tehnolozi), kako bi promicali približavanje i ujedinjavanje obrazovnih programa, u svrhu lakšeg protoka ljudi među članicama EU.

Boraveći i radeći u tri države EU, unatoč svim naporima ESTRO i pojedinih članicama EU, stekao sam dovoljno znanja kako bih usporedio kompetencije radioloških tehnologa u Hrvatskoj, Sloveniji i Velikoj Britaniji. Radiološki tehnolozi u navedenim državama imaju slične kompetencije, mada su u određenim područjima razlike znatne. Kroz višegodišnji rad i osobno iskustvo, prikazat ću osnovne sličnosti i razlike. Ujedno su prisutne i kulturno-razlike, posebno između slavenske i anglosaksonske kulture. Također, usporedio sam obrazovne sustave, koje su razlike u samome startu obrazovanja te s time dokazao da još uvijek ne postoji jedinstveni obrazovni sustav.

Dinamični razvoj radioterapije doprinosi ubrzanom napretku i širenju znanja RTT te ujedno njihovih kompetencija. Ujedno RTT postaje sve bitniji član radioterapijske ekipe. S razvojem radioterapije bi i kompetencije RTT trebale slijediti ubrzani razvoj i prilagoditi svoje dužnosti i odgovornosti.

ZAKLJUČAK

Ujedinjena Evropska Unija pruža mogućnost slobodnog protoka ljudi i znanja, te bi stoga i naša struka trebala biti povezana kako bi razlike u znanju i vještinama bile što manje. Međusobno bi dijelili stečena iskustva i na taj način doprinijeli lakšem razumijevanju i prevladavanju razlika te se skupa prilagođavali promjenama i razvoju radioterapije. Na osnovu osobnog iskustva, mogu potvrditi da su znanja i vještine, koje sam stekao radom u tri različite države, unaprijedile moj profesionalni razvoj.



EDUCATION, COMPETENCES AND ADVANCED PRACTICE FOR RADIATION THERAPISTS: REGULATORY FRAMEWORK AND FUTURE ROADMAP

MOURA F.¹

¹ Hospital CUF Descobertas
• *Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa*

Abstract:

The continuous development and innovations in Radiation Oncology requires well trained and specialized practitioners. Among the multidisciplinary team, the Radiation Therapist (RTT) requires adequate knowledge and skills, to develop clearer and well defined roles, professionalism and clinical competences within the field of practice. The Core Curriculum (CC) recommended by ESTRO was published to promote and establish a standard that should be recognized and used by European member states. The CC defines the essential requirements that a qualified RTT must reach to be able to work as an autonomous and responsible member of the multidisciplinary team, and to promote best practices for a clinical effective and safe Radiotherapy. In the same line, IAEA have published a Handbook for the Education of RTTs (2014), which supports and gives clear recommendations on the professional education to ensure optimal treatment for all patients. These recommendations intend to provide an objective framework for professionals, administrators and decision makers in the planning and implementation of education programmes in radiotherapy. Given the complexity of modern radiotherapy, Education is the key for further regulatory framework, on which RTT professional recognition and respect should be achieved and reflected on a daily basis work as equal and effective member of the multidisciplinary team. Education at a certain extent should provide the RTT with scientific theoretical foundation of the profession and enable them, as practitioners, to be able to synthesize, evaluate and apply their knowledge in the clinical setting. The access to continuous professional and personal development (CPPD) will progressively induce to practical research and promote further role development and advanced practice in the field of Radiation Oncology. These developments require the expertise of RTTs to be able to meet the associated growing challenges, by providing the knowledge, skills and attitudes which underpin defined competences in areas including communication, collaboration, social actions, organization and management. ESTRO have published the European Qualification Framework (EQF) level 6 benchmarking document, equivalent to Bachelor level education, within the European Higher Education Area (EHEA) framework. This level reflects the complex technical and professional activities undertaken by RTTs as part of their routine duties and is consistent with the competence definition of recommendations of the European Parliament and the Council (2008). This document have been developed as an instrument for harmonization of education and training in Europe for the mid and long term and would provide mutual recognition of diplomas, certifications and other evidence of formal qualifications. From the past decade, many national societies have published advanced practice regulation framework for Radiation Therapists, which will maximize system efficiency, improve cost effectiveness and patient care, and therefore improve job satisfaction and staff retention. Advanced Practice for RTTs will be present to provide better understanding of its impact in the daily clinical routine, with the future development of a national platform for continuous professional development, linked to RTT advanced roles and career progression.



PERFUZIJSKA MAGNETSKA REZONANCA SRCA

ERDELJA V.¹

¹ KBC ZAGREB

- *Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju*

Abstract:

UVOD:

Perfuzijska magnetska rezonanca poznata i pod nazivom stres perfuzija neinvazivna je dijagnostička metoda koja se koristi za procjenu perfuzije miokarda na pacijentima s poznatom KBS (koronarna bolest srca) ili sumnjom na KBS (koronarna bolest srca) kako bi se utvrdilo postojanje defekta perfuzije miokarda uzrokovano suženjem jedne ili više koronarnih arterija. Perfuzijske metode mogu se izvoditi u mirovanju i pod opterećenjem. Zbog tehničkih mogućnosti opterećenje je moguće postići uporabom lijekova (farmakološki stres agenti). Perfuzijska magnetska rezonanca je redovito korištena metoda u KBC – u ZAGREB te najviše ovisi o samom timu koji je potreban za izvršenje pretrage (spec.radiologije, radiološki tehnik , kardiolog). U usporedbi s drugim perfuzijskim metodama (SPECT,PET,CT angio), PMRS pokazala je visok postotak osjetljivosti i specifičnosti (80-90%) za otkrivanje poremećaja perfuzije kroz koronarne arterije. Osim stres perfuzije magnetska rezonanca srca primjenjuje se za procjenu globalne ventrikularne funkcije te vijabilnosti (fibroza,ožiljne promjene). Pri snimanju uz farmakološke stres agente koristimo gadolinijsko KS koje ima funkciju da se nakuplja u intersticiju,a samim time u području gdje su odumrli miociti ili miociti zamijenjeni fibroznim tkivom. Zbog toga pojačan signal na slici ukazuje na prisutnost ožiljno promijenjenog miokarda. Za razliku od ostalih perfuzijskih metoda MRS može ponuditi neinvazivno ispitivanje anatomije,funkcije i perfuzije srca bez upotrebe ionizirajućeg zračenja. Perfuzijska magnetska rezonanca srca smatra se sigurnim testom te rezultati ukazuju da je perfuzijski defekt šest puta više prisutan u osoba sa značajnom KBS u usporedbi s pacijentima bez značajne KBS.

CILJ:

Usporedba primjene farmakoloških stres agenata (Regadenoson,Rapiscan G.E.Healthcare AS,USA,400 microgram solution for injection i Adenosine 140 microgram/kg,Sagent 6mg per 2ml) kod izvođenja pretrage. Navedeni farmakološki agenti imaju ulogu simulacije ili kopiranje vježbe koja u kombinaciji sa apliciranim kontrastnim sredstvom može pokazati dijelove srčanog mišića koji ne dobivaju adekvatnu opskrbu krvlju. Komponenta „ostatka“ testa obično se provodi poslije, bez stres agenta te se koristi za izravnu usporedbu sa slikama stresa (pod opterećenjem).

METODE:

Snimanje je izvršeno uređajem za magnetsku rezonancu snage polja 1.5 T (Siemens,Magnetom Avanto,Njemačka,Erlangen) te uređajem snage polja 3 T (Siemens Prisma,Njemačka,Erlangen). Korišten je sistem za praćenje vitalnih funkcija MEDRAD VERIS MR compatible (USA,Indianola,2011) , automatski dupli injektor MEDTRON AG (Accutron MR 880 ,Njemačka) te infusionalna pumpa infuzomat (Infusomat® Space,Braun,Njemačka). Korišteni farmakološki stres agenti:REGADENOSON i ADENOSINE. Ostali lijekovi:Aminophylline 250mg amp.10ml (Reenaudin,Francuska)



REZULTATI:

Rezultati ukazuju na blagu tehničku superiornost izvođenja pretrage regadenosonom u usporedbi primjenom adenozina.

ZAKLJUČAK:

PMRS ima potencijal da postane prvi izbor kod dokazivanja KBS-a. Edukacijom profesionalnog kadra i sve većom dostupnošću uređaja PMRS može postati standardna metoda na mr-u. Gledajući tehnike izvođenja pretrage obje imaju svoj specifičan tijek postupka dok je postupak regadenosonom bitno jednostavniji zaizvršioca pretrage.



MR SAFETY- NOVE SPOZNAJE

FUČKAN I.¹

¹ KB Dubrava
• *KB Dubrava*

Abstract:

U organizaciji ISMRM (International Society of Magnetic Resonance in Medicine), održan je stručni skup na temu MR safety.

Cilj skupa je podijeliti nove spoznaje iz područja MR-a u smislu sigurnosti, a sve na temelju kliničkih iskustava profesionalaca iz priznatih svjetskih centara. Poseban osvrt dan je na kompatibilitet različitih implantanata, te osobito na područje intervencijskog MR-a, koji sve više zauzima mjesto u kliničkoj praksi. Posebna predavanja posvećena su i primjeni paramagnetskih kontrastnih sredstava. Tijekom ovog skupa održan je i hands-on sa osvrtom na praktični pristup pacijentima sa različitim implantantima. Poseban osvrt dan je i na pedijatrijski MR, planiranje radioterapije MR-om, te intraoperativni MR.

Smisao i cilj ove prezentacije je prenijeti nove spoznaje i smjernice stečene na radionici "MR safety- Ensuring Safety from First Principles to Best Practices", održanoj od 20.-22.09. ove godine u Utrechtu. Nakon prezentacije ideja je implementacija i standardizacija novih spoznaja u svakodnevnu kliničku praksu.



MR PERFUZIJA MOZGA

MARAS P.¹

¹ KBC RIJEKA

- *Klinički zavod za radiologiju*

Abstract:

Uvod Perfuzija mozga (Perfusion Weighted Imaging- PWI) je metoda prikaza opskrbe volumne jedinice moždanog parenhima putem krvi. Vrijednost perfuzije (PWI) se očituje kod uočavanja areala gdje postoji povećan broj krvnih žila prvenstveno uslijed neoangiogeneze kod tumora.

PWI se najčešće izvodi tehnikama temeljenim na dinamičkoj kontrasnoj osjetljivosti (DSC) ili vaskularnoj propusnosti.

Zbog brzine najčešće se koristi DSC sa dinamičkim snimanjem gdje gadolinijsko kontrasno sredstvo uzrokuje promjene osjetljivosti zbog svojih paramagnetskih svojstava, te time pomaže u prikazu hemodinamskih abnormalnosti povezanih sa upalama, reaktivnošću lezija i vaskularnom kompromitacijom.

Metode Svi pregledi sa učinjenom perfuzijom (PWI) napravljeni su na uređaju Siemens MAGNETOM Avanto 1.5T i obrađeni na Siemens – Multy-Modality Work Place (MMWP) sa Siemens-ovim soft-ware-om za obradu PWI.

U obradi su uključeni svi pacijenti sa već dokazanim tumorom mozga, pacijenti za koje se sumnjalo na tumor mozga, pacijenti za koje nije sigurna etiologija lezije na mozgu (low-grade tumor, tumor, apses i sl.), te im je PWI učinjena u sklopu standardnog protokola za obradu solidnih lezija mozga.

Standardni protokol za postkontrasnu obradu lezija mozga u našoj ustanovi se sastoji od sag t1w (se), tra t2w (tse), tra Flair, tra epi DWI, tra t2w hemo ili tra SWI, cor t2w (tse), te poskontrastnom tra MPRAGE i tra t1w (se).

PWI se sastoji od 50 ponavljajućih mjerena u trajanju od približno 2 sekunde, što je ukupno nešto manje od 2 minute.

Pri pregledu je korišteno paramagnetsko, gadolinijsko kontrasno sredstvo koncentracije 0.1mm/ml venski aplicirano automatskom štrcaljkom, brzine protoka od 5ml/s.

Obrada perfuzijske slike se temeljila na obradi hemodinamike tkiva na osnovi CBV- Cerebral Blood Volume.

Rezultati U tijeku 2018. godine učinjeno je 145 MR pregleda mozga koji su uključivali PWI.

7 pregleda dokazalo je low-grade tumor, 1 pregled apses, dok je 111 pregleda pomoglo u diferencijaciji postoperativno i postiradijacijski promjenjenog tkiva, te je 26 pregleda pomoglo radiologu u procjeni i stupnjevanju tumora.

Zaključak PWI, kao vremenski vrlo kratka metoda i dodatak svakoj postkontrasnoj evaluaciji lezija mozga, daje vrlo vrijedne podatke za procjenu lezije odnosno njezine neovaskularizacije, razlikovanje ožiljnih promjena nakon radioterapije i kirurškog zahvata od ostatnog tumora i recidiva, te stupnjevanje i procjenu potencijala tumora.

Na Kliničkom zavodu za radiologiju KBC-a Rijeka perfuzijski mjerena slika (PWI) standardna je sekvenca kod svake procjene lezija mozga koje zahtjevaju uporabu paramagnetsnog kontrasnog sredstva osim kod već dokaznih meningeoma.



MR - ARTEFAKTI

GRŽAN M.¹, Katavić H.¹

¹ KB Dubrava

- Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju

Abstract:

Artefakti MR slike su vrlo česti u svakodnevnom radu.

Neki su izazvani neispravnom aparaturom, poneki nepravilnom pripremom pacijenta dok za neke možemo reći da su samo plod nepažnje. Kroz praktične primjere bit će prikazano više vrsta artefakata, zbog čega dolazi do njih i kako ih ispraviti.

Prepoznati artefakt i ukloniti isti ukoliko je moguće, naša je dužnost i obaveza.



MR SLIKOVNA METODA PRIKAZA METALNIH IMPLANTATA BEZ ARTEFAKATA, WARP, SEMAC

PAVIČIĆ I.¹, Fekeža I.¹, Brkić D.¹

¹ Akromion-specijalna bolnica za ortopediju i traumatologiju

- Radiološka dijagnostika

Abstract:

Magnetska rezonancija (MR) je ne invazivna metoda oslikavanja koja dozvoljava multi planarni prikaz, te je metoda izbora za oslikavanje mišićno-koštanog sustava, budući da daje odličan kontrast mekih tkiva te u odnosu na kompjutoriziranu tomografiju (CT) i ostale tehnike (RTG), te ne koristi ionizirajuće zračenje u svrhu nastanka slike.

MR kvaliteta slike kod pacijenata sa metalnim implantatima znatno gubi signal i javljanju se smetnje koje proizlaze iz narušene homogenosti glavnog magnetskog polja te takva slika izaziva jaka izobličenja polja snimanja, te je takav pregled dijagnostički nečitljiv i ne može doprinijeti postavljanju točne dijagnoze stanja pacijenta.

Jedan od prvih pristupa razvijenih u svrhu ispravljanja artefakta u ravnini izobličenja uzrokovanih metalnim artefaktima javlja se 1988., „view angle tilting“ sekvenca (VAT). Zbog nedovoljne usavršenosti same sekvence nije našla širi pristup u dijagnostičke svrhe sve do pojave novo razvijenih metoda oslikavanja SEMAC i WARP.

Naša ustanova koristi tri metode pri oslikavanju pacijenata koji imaju prisustvo metalnog implantata te se temelje na korištenju spin echo i tehnike visoko frekvenčnog raspona „high bandwidth“ parametra sekvence.

„High bandwidth“ tehnika oslikavanja temeljena je na visokofrekvenčnom rasponu (mjereno u Hz) odašiljanja i primanja signala pri akviziciji. WARP tehnika- Od svog razvoja 1980-ih, VAT je postao uobičajena i dobro utvrđena tehnika za smanjenje izobličenja slike u ravnini (in plane). U ovoj se metodi primjenjuje dodatno gradijentno polje jednake jakosti kao i polje za prihvatanje podataka (VAT) tijekom očitavanja signala duž smjera polja.

SEMAC metoda temeljena na artefaktu izobličenja magnetskog polja kroz ravninu (trough – plane). Puno zahtjevnija metoda ispravljanja artefakta budući da je izobličenje polja i u trećoj dimenziji te se ispravlja sloj po sloju (slice to slice encoding). Metoda koristi brze 2D spin echo sekvence u kojima se svaki sloj presjeka dodatno fazno kodira u trećoj dimenziji K prostora.

S obzirom da se u ortopedskoj ustanovi kao što je naša specijalna bolnica vrše redoviti operacijski zahvati ugrađivanja totalnih i parcijalnih proteza kao i razne osteosinteze i fiksacije koštanog sustava te ligamentarnog sustava primjena softverskog rješenja kao što su SEMAC i WARP sekvence su se pokazale iznimno korisne u dijagnostici i evaluaciji inflamatornih procesa oko protetskog materijala kao i procjeni stabilnosti ugrađenog osteosintetskog materijala i položaja ugrađenih proteza.

Nedostatak samih sekvenci u smislu dužeg trajanja same pretrage i ograničenost pri evaluaciji određenih zglobova kao što je rame ostavlja prostora za daljnji razvoj samih sekvenci i dodatnu edukaciju inženjera u smislu individualnog pristupa svakom pacijentu i postavljenom osteosintetskom ili protetskom materijalu.



VISUALISATION OF RENAL ARTERIES USING TIME-SLIP AND CONTRAST-ENHANCED MR ANGIOGRAPHY TECHNIQUE

JUSUFBEGOVIĆ M.¹, Veger-Zubović S.¹, Prevljak S.¹, Julardžija F.², Šehić A.²

¹ Klinički centar Univerziteta u Sarajevu
• Klinika za radiologiju

² Fakultet zdravstvenih studija
• Radiološke tehnologije

Abstract:

Abstract — The aim of this study was to compare unenhanced MR angiography with contrast-enhanced MR angiography and visualisation of renal arteries with its segment branches using both techniques. We performed renal MRA on 22 patients using a 1.5T MRI unit. For renal MRA, a three dimensional balanced type steady-state free precession (SSFP) sequence (Time-SLIP, Canon) was used with respiratory gating and conventional CE-MRA sequence (upisati tačan naziv). For analysis, two radiologists independently evaluated the visual quality of the axial images and axial maximum intensity projection images (MIP) of Time SLIP and CE MRA. Visualisation of aorta and main stem of the renal arteries were satisfactory on both techniques, and there was no statistically significant difference. The score of segmental renal artery appeared superior with Time-SLIP and showed a statistically significant difference ($P<0.05$). Visualisation of segmental renal arteries, interlobar renal arteries and kidneys parenchyma was significantly superior with Time-SLIP technique. We compared visualisation of renal arteries and its branches using unenhanced MRA, Time-SLIP, in comparison with contrast-enhanced MRA. Although it is slightly time-consuming and its clinical utility is necessary to further investigate, unenhanced MRA provides superior visualization of peripheral branches even in this study. Further improvement of the technique would make it even more sensitive in detecting small vessel abnormalities and it is promising for clinical use.



SRS SLIKOVNE METODE ZA PLANIRANJE, PROVOĐENJE TE PRAĆENJE NEURORADIOKIRURŠKOG ZAHVATA - GAMMA KNIFE

DORČIĆ I.¹, Harmicar Đ.²

¹ Kbc Zagreb

- Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju

² KBC Zagreb

- Klinika za neurokirurgiju, Odjel za stereotaksiju, funkciju neurokirurgiju i radiokirurgiju

Abstract:

SRS SLIKOVNE METODE ZA PLANIRANJE, PROVOĐENJE TE PRAĆENJE NEURORADIOKIRURŠKOG ZAHVATA - GAMMA KNIFE

„Gamma Knife“ jedna je od radiokirurških stereotaktičkih tehnika koja se koristi u liječenju tumora te ostalih intrakranijskih abnormalnosti. U radiokirurgiji „Gamma nožem“ ciljana tkiva primaju vrlo visoku dozu zračenja u jednoj frakciji, uz poštenu zdravog tkiva te očuvanje organa od rizika. Cilj ovog postupka je zaustaviti rast tumora.

Osnova svakog stereotaktičkog radiokirurškog zahvata su radiološke snimke. Od slikovnih metoda koriste se CT snimke, angiografske snimke te u velikoj većini snimke magnetske rezonance. Obzirom na svoj vrhunski kontrast mekog tkiva u usporedbi s kompjuteriziranom tomografijom, snimke magnetske rezonance postale su skoro pa neizostavne u planiranju i provođenje stereotaktičke radiokirurgije. Snimke se koriste u svrhu razgraničenja ciljnog volumena od ostatka tkiva unutar neurokranija.

Međutim, iako se opseg tumora može vrlo detaljno odrediti na MR slikama, geometrijska točnost tih snimaka ograničena je distorzijama koja proizlaze iz nehomogenosti magnetskog polja. Jačina opaženih distorzija ovisi o MR jedinici, ali i uvelike o parametrima protokola i načinu planiranja same sekvence koja se koristi za snimanje bolesnika. Kako bi smanjili utjecaj distorzije na snimke, sekvene koje se koriste pri planiranju radiokirurgije posebno su tehnički prilagođene uvjetima koje zahtjeva sustav za planiranje radiokirurškog plana (Gamma plan).

Kbc Zagreb jedina je ustanova u regiji koja ima dugogodišnju tradiciju i zavidne rezultate u provođenju Gamma Knife postupka. Radiološki tehnolozi jedni su od ključnih ljudi u provođenju i izvođenju ovog radiokirurškog postupka.

Ovom prezentacijom cilj nam je pobliže upoznati radiološke tehnologe sa metodom Gamma Knife postupka i u kojoj mjeri on ovisi o kvalitetnim dijagnostičkim snimkama. Prikazati modalitete radioloških metoda koji se koriste u sklopu zahvata. Veliki naglasak biti će u prezentaciji MR sekvenca koje se koriste za planiranje i praćenje radiokirurškog postupka prema uputnoj dijagnozi budući da je to slikovni prikaz koji se daleko najčešće koristi u ovo radiokirurškom postupku. Prikazati osnovne tehničke uvjete sekvenca te način planiranja pretrage kako bi zadovoljili standarde koji su potrebni za izradu radiokirurškog plana. Prikazati te odrediti osnovne sekvene za praćenje radiokirurškog postupka nakon „Gamma Knife“ zahvata.

Na primjerima iz prakse biti će objašnjeno te prikazano zašto i kako kvalitetne snimke pridonose u boljoj procjeni uspješnosti radiokirurškog postupka. Isto tako pojasniti koji su najčešći razlozi loših dijagnostičkih snimaka i iz kojeg razloga se smatraju nedovoljno kvalitetnim za dobru evaluaciju uspješnosti radiokirurškog postupka te daljnje praćenje.



Uvid u stvarne potrebe te svrhu slikovnih metoda za potrebe „Gamma Knife“ zahvata radiološkom tehnologu pruža sigurnost u rad te osigurava adekvatnu skrb za pacijenta. Skraćuje se dijagnostički postupak te vrijeme pretrage za pacijenta ukoliko se za praćenje i kontrolu uspješnosti zahvata koriste svrsishodne te unaprijed definirane sekvene te radni protokoli. Obzirom na brz razvoj struke te uvođenje novih radiokirurških metoda koje se u svojoj osnovi uvelike oslanjaju na slikovne metode, radiološki tehnolozi više nego ikad primorani su uklopiti te spojiti znanje svih grana profesije. Suradnja svih članova unutar tima koji sudjeluje direktno ili indirektno u procesu radiokirurškog zahvata ključna je kao bi pacijentu pružili kvalitetnu zdravstvenu skrb te bolje upotrijebili resurse koje imamo na raspolaganju.



SIGURNOSNE SMJERNICE DIJAGNOSTIČKIH PRETRAGA MAGNETSKOM REZONANCOM

HRANIĆ M.¹, Milanović K.^{1,2}

¹ KBC OSIJEK

• KBC OSIJEK

² Medicinski fakultet Osijek

• Medicinski fakultet Osijek

Abstract:

UVOD

Magnetska rezonanca kao superiorna mekotkivna pretraga vodi ka konstantnom porastu broja uređaja i izvođenja pretraga na svjetskoj razini. Samim tim povećava se rizik mogućih posljedica, oštećenja i ozlijeda za pacijente kao i za radiološke tehnologe.

CILJ

Danas, više nego ikada, pred nama je izazov postaviti snažne temelje sigurnosnih uvjeta u manipulaciji sa složenim uređajem kao što je magnetska rezonancija. U skladu sa internacionalnim standardima i pravilima svima nam je u cilju maksimizirati sigurnost pacijenata, radioloških tehnologa te ostale populacije, te svesti na minimum moguće neželjene posljedice koje bi se pravilnim rukovođenjem svele na minimum.

Cilj predavanja je ukazati na važnosti sigurnosnih smjernica i time svesti potencijalne rizike na minimum; pregledom općih sigurnosnih smjernica, pravilnom pripremom pacijenata, provjerom implantanata u tijelu pacijenata, važnost SAR-a, stimulacija perifernih živaca, oštećenje sluha, trudnoća i izvođenje pretraga, klaustrofobija, održavanja aparata kao i mogućih infekcija.

METODE

Sigurnosne smjernice proizvođača opreme, Direktiva Europskog parlamenta i Vijeća.

REZULTATI

Opće sigurnosne smjernice i pravilna priprema pacijenata

Prezentacija Direktive Europskog parlamenta i Vijeća te sigurnosnih smjernica proizvođača opreme.

Implantati

Zbog prisutnosti jakog magnetskog polja, određeni materijali mogu predstavljati funkcionalni ili čak vitalni rizik:

Efekt projektila - privlačenje statickim magnetskim poljem i ubrzanjem, brzinom do nekoliko metara u sekundi.

Pomicanje intrakorporalnih metalnih stranih predmeta: Intraokularno metalno strano tijelo -metalni radnik, povijest balističke traume orbite, stare intrakranijalne aneurizme.

Poremećeno funkcioniranje određenih uređaja: srčani pace maker, neurostimulatori, kohlearni implantati i slično.

Proteze i neferomagnetski materijali bez električne aktivnosti (titan i njegove legure, nitinol, tantal, itd.) ne predstavljaju posebne rizike u odnosu na magnetsko polje.



RF i SAR

SAR odgovara količini radiofrekventne energije deponirane u pacijenta, što može rezultirati zagrijavanjem. Mjeri u W/kg, što objašnjava potrebu za određivanjem težine pacijenta prije pregleda.

SAR je proporcionalan kvadratu statičkog magnetskog polja i kvadratu flipnog kuta. Može se smanjiti: pomoću zavojnica s manjim volumenima prijenosa optimiziranjem parametara sekvence – povećanjem TR, smanjenjem broja slojeva i „flip angle-a“ te dužinom „echo train lenghta“.

Postoje SAR standardi kako bi se ograničila maksimalna prihvatljiva doza za pacijente pod MR skeniranjem (IEC 60601-2-33 standard).

Drugi rizik od izloženosti RF zračenju je opeklina kože izazvana induciranim strujom u provodnoj petlji. Ove se opekline mogu pojavit u dodiru s električnim vodovima koji tvore petlju (posebno nadzor EKG-a), metalnim uređajima (pirsing tijela, Zubni aparati) ili kada dođe do kontakta s kožom (ruke na trbuhi, dodirivanje ekstremiteta).

Stimulacija perifernih živaca

Brzo prebacivanje gradijenata magnetskog polja može stimulirati periferni živac i potaknuti mišićnu stimulaciju. Stimulacija srca, koja može biti opasna, događa se na višoj razini nego za periferne živce.

Eho-planarne sekvence najčešće izazvaju ovu vrstu štetnih učinaka, jer stavljuju najveće opterećenje na gradijente, s usponima i silazima na visokim frekvencijama i jačinama.

Oštećenja sluha

Buka visokog intenziteta koju proizvode moderni MR uređaji mogu doseći visoke razine buke u rasponu od 125,7 do 130,7 dB i imaju prosječni ekvivalentni intenzitet od 110 do 115 dB. Ova buka visokog intenziteta lako može uzrokovati gubitak sluha ili izazvati zujanje u ušima ili hiperakuziju.

Trudnoća i izvođenje pretraga, klaustrofobija i infekcije.

Prezentacija smjernica vezane za trudnoću i izvođenje pretraga, klaustrofobiju i infekcije.

ZAKLJUČAK

Izvođenjem pregleda magnetskom rezonancicom sigurnost pacijenta i osoblja ne smije biti zanemarena, već stavljena kao prioritet.



CONTEMPORARY DOSE REDUCTION FOR CT

MANNUDEEP K. K.¹

¹ Harvard Medical School

• Radiology

Abstract:

Modern dose optimization techniques in CT include improved detectors, low kV x-ray tubes, automatic exposure control, iterative and deep-learning reconstruction techniques that help reduce dose while improving or maintaining diagnostic image quality. In this lecture, the audience will see practical applications of contemporary dose reduction techniques for CT radiation dose optimization and reduction.



POVEĆANJEM PITCH FAKTORA NE UTJEČEMO NA KVALITETU CT SNIMANJA

HORVATINEC D.¹, Mihanović F.¹

¹ KB SVETI DUH

• Zavod za radiologiju

Abstract:

UVOD:

Brzina pomaka stola je važan parametar snimanja kojim upravljaju radiološki tehnolozi pri određivanju protokola snimanja kod CT uređaja. Koncept poznat kao pitch faktor, predstavlja indeks kojim označavamo duljinu pomaka stola tijekom jedne rotacije cijevi. Pitch faktor u uskoj vezi je s kvalitetom snimke kao i s dozom izloženosti pacijenta. Uglavnom možemo reći kako smanjenjem pitch faktora povećavamo kvalitetu slike uz veću dozu zračenja, a nižu dozu zračenja postižemo povećanjem pitch faktora uz istovremeno smanjenje kvalitete slike. Kod višeslojnih CT uređaja povećanjem pitch faktora kvaliteta slike se ne smanjuje proporcionalno za razliku od jednoslojnih CT uređaja

CILJ:

Cilj ovog istraživanja je utvrditi utječe li se promjenom veličine pitch faktora kod CT uređaja na kvalitetu CT snimanja.

UZORAK ISPITANIKA I METODE:

Uporabom sintakse ključnih riječi te pretraživanjem literature pronašli smo 170 potencijalno relevantnih članaka. Nakon primjene isključnih i uključnih kriterija pregledali smo cijelovite tekstove 39 članaka, od kojih je 20 na koncu uključeno u analizu našeg istraživanja, jer su odgovarale postavljenim kriterijima kvalitete slike i doze zračenja u odnosu na pitch faktor.

REZULTATI:

Od 11 studija koje su uspoređivale low pitch MSCT i high pitch DSCT, u 8 studija (72,7%) dobiveno je da je subjektivna kvaliteta slike ista. U 3 studije (27,3%) dobiveno je da je subjektivno kvaliteta slike manja s low pitch MSCT-om nego s high pitch DSCT-om. U svih jedanaest studija koje su uspoređivale low pitch MSCT i high pitch DSCT kod high pitch DSCT-a upotrebljavana je manja doza zračenja, a kod low pitch MSCT-a veća doza zračenja.

Tri rada uspoređivala su samo low i high pitch kod MSCT uređaja. U sva tri rada pronađeno je da je subjektivna kvaliteta slike jednaka, bez obzira na to koristi li se low ili high pitch. Pri korištenju low pitch MSCT-a za postizanje jednakе kvalitete slike kao na high pitch MSCT-u korištene su više doze zračenja u sva tri slučaja. U ukupno 6 radova koji su uspoređivali subjektivnu kvalitetu snimke low pitch DSCT-a i high pitch DSCT-a, u tri studije pronađeno je da je kvaliteta snimke ista, a u tri slučaja da je kvaliteta slike manja s low pitch DSCT-om.

Međutim, u svih 6 slučajeva low pitch DSCT-a korištene su veće doze zračenja u odnosu na high pitch DSCT kako bi se postigla bolja subjektivna kvaliteta slike u tih 50% studija.

ZAKLJUČAK:

Ovim istraživanjem nije dokazano kako postoji statistički značajan utjecaj pitch faktora na kvalitetu slike kod višeslojnih CT uređaja, ali je potvrđeno kako high pitch faktor značajno utječe na smanjenje doze zračenja bolesnika.



APSOLUTNE KONTRAINDIKACIJE NA CT-U, ISTINA ILI MIT

Sadiković S.¹, STOJAKOVIĆ T.¹

¹ KB Dubrava

• KZZDIR

Abstract:

APSOLUTNE KONTRAINDIKACIJE NA CT-U, ISTINA ILI MIT

TARA STOJAKOVIĆ, Suzana Sadiković

Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju, Klinička bolnica Dubrava, Zagreb, Hrvatska

tara.stojakovic@gmail.com

Ovim predavanjem želimo podsjetiti na postojeće kontraindikacije u svakodnevnom radu na CT uređaju, te da iste vrlo često nisu i absolutne. Želimo se dotaknuti pitanja " Da li uopće postoji absolutna kontraindikacija za snimanje na ct uređaju? ", odgovoriti na to pitanje te ga potkrijepiti primjerima iz svakodnevnog rada i situacija u koje smo vrlo često dovedeni, donijeti odluke gdje pravila absolutnih kontraindikacija prestaju vrijediti.



ANALIZA DOZE ZRAČENJA KOD PRETRAGA NEUROKRANIJA IZVEDENE U TEHNICI IZVEDBE “DUAL -ENERGY” I “SINGLE- ENERGY” KOMPJUTORIZIRANOM TOMOGRAFIJOM

BLAŽETIĆ K.¹, BRKIĆ N.², KARIĆ M.¹

¹ KLINIČKI BOLNIČKI CENTAR RIJEKA
• RADILOGIJA

² FAKULTET ZDRAVSTVENIH STUDIJA U RIJECI
• RADILOŠKA TEHNOLOGIJA

Abstract:

Autori:

Karlo Blažetić Nikolina Brkić Maja Karić Klinički Bolnički Centar Rijeka, Klinički zavod za radiologiju Fakultet zdravstvenih studija u Rijeci

Tema: ANALIZA DOZE ZRAČENJA KOD PRETRAGA NEUROKRANIJA IZVEDENE U TEHNICI IZVEDBE “DUAL -ENERGY” I “SINGLE- ENERGY” KOMPJUTORIZIRANOM TOMOGRAFIJOM

UVOD

Radiološka dijagnostička metoda, kompjuterizirana tomografija (CT) koristi ionizirajuće zračenje za prikaz unutrašnjih organa, krvnih žila i koštanog sustava. Osnovni princip rada obuhvaća detektiranje atenuiranog ionizirajućeg zračenja te kroz metode rekonstrukcije stvaranje digitalne slike poprečnog presjeka unutarnjih struktura tijela.

Upotreba CT uređaja je raznovrsna - primarno se koristi u dijagnozi i evaluaciji patoloških procesa i proširenosti malignih bolesti. Također, biopsija vođena CT uređajem izvrstan je i efikasan postupak u dijagnostici potencijalno malignih procesa s ciljem patohistološke analize.

Zbog kratkog vremena skeniranja, CT je koristan i u dijagnostici cerebralnih patologija. Najčešće se upotrebljava u hitnim neurološkim stanjima i kraniotraumi. Uz upotrebu kontrastnog sredstva, omogućuje jasan i detaljan prikaz morfoloških i patoloških struktura.

Nove tehnike skeniranja kostantno se razvijaju kako bi se unaprijedio proces izvođenja pretrage i smanjila doza zračenja, što je dovelo do dual energy CT-a.

Glavna razlika između single (SECT) i dual energy (DECT) CT-a stoji upravo iza broja rendgenskih cijevi (glava) u kućištu. Dual energy označava korištenje dvije energetski različite rendgenske cijevi što omogućuje akvizicije s visokom ili niskom energijom, ovisno o pretrazi.

U ovome radu će se usporediti DECT i SECT s osvrtom na pretragu neurokranija. Istraživanjem će se utvrditi koja metoda je efikasnija i kvalitetnija na području radiološke dijagnostike, s obzirom na doze zračenja, kvalitetu i dostupnost.,

CILJ

Cilj istraživanja ovog rada bio je ispitati da li je efektivna doza zračenja pacijenta statistički značajno manja kod DECT-a usporedno sa SECT-om neurokranija. Nadalje, ispitano je, imaju li postkontrastne pretrage veću dozu zračenja od nativnih pretraga, učinjenih tehnikom SECT i DECT-om, te ima li prisutnost metalnih predmeta unutar područja interesa snimanja utjecaj na povećanje doze zračenja.



METODE

U svrhu provođenja ovog istraživanja potrebni materijali dobiveni su uvidom u medicinsku dokumentaciju putem sustava ISSA. Na Kliničkom zavodu za radiologiju KBC-a Rijeka nasumično je izabранo 60 ispitanika u vremenu od 1. siječnja 2016. do 1. siječnja 2019. godine, prijašnje upućenih na pretragu CT neurokranija. Prikupljeni podaci obrađeni su putem programa za statističke analize (SPSS).

ZAKLJUČAK

Dokazali smo značajnu razliku u vrijednostima DLP-a kod DECT skupine koja je manja nego kod SECT grupe. Usporedbom prosječne vrijednosti DLP-a između nativnog i postkontrasnog snimanja za DECT tehniku nije uspostavljena statistički značajna razlika. Provedena usporedba srednje vrijednosti DLP-a za SECT grupu ustanovila je da ne postoji značajna razlika između nativnog i postkontrasnog snimanja upotrebom t-testa za zavisne uzorke. Ovisnost metalnih predmeta o prosječnom DLP-u za DECT i SECT tehnike nije pokazala statističke značajne razlike.



CT ANGIOGRAPHY: BALANCING RADIATION AND CONTRAST DOSE

MANNUDEEP K. K.¹

¹ Harvard Medical School

• Radiology

Abstract:

In this lecture, audience will learn about nomenclature of contrast media and radiation dose descriptors pertaining to CT angiography. They will also learn about the scan parameters that affect radiation dose and contrast in CT angiography (CTA) and how these factors are selected or modified for adapting radiation and contrast dose in patients undergoing CT angiography of the chest and abdomen.



CT ANGIOGRAFIJA CIJELOG TIJELA

RAJKOVAČA M.¹

¹ KBC Rijeka

- *Klinički zavod za radiologiju*

Abstract:

KLINIČKI BOLNIČKI CENTAR RIJEKA

KLINIČKI ZAVOD ZA RADILOGIJU

CT ANGIOGRAFIJA CIJELOG TIJELA

sažetak predavanja

Autor: Mateo Rajkovača

RIJEKA, kolovoz 2019

UVOD

Predavanje ovog tipa sastoji se od opisa anatomije i hemodinamike pregleda, fizikalnih parametara pregleda te samog izvođenja pregleda. Izvođenje angiografije cijelog tijela u jednom aktu sa jednom aplikacijom kontrasta složen je i zahtjevan postupak ali i visoko benefitan postupak za samog pacijenta u više pogleda. Zbog toga je nužno upoznati radiološke tehnologe sa načinom i mogućnošću izvođenja pretrage, te podjeliti iskustva i problematiku samog pregleda.

Ovo predavanje osmišljeno je kao predavanje koje će radiološke tehnologe upoznati s tehnikom izvođenja pretrage, a zatim i sa problematikom i iskustvima koje smo do sada imali.

Edukacija radioloških tehnologa u izvođenju ove pretrage je neophodna, barem kroz teorijski dio pretrage.

CILJ PREDAVANJA

Opći cilj predavanja je upoznati radiološke tehnologe sa osnovama izvođenja same pretrage.

Specifični ciljevi predavanja su sljedeći:

Upoznavanje radioloških tehnologa sa mogućom problematikom kod izvođenja pretrage. Upoznavanje radioloških tehnologa sa tehnikama i hemodinamičkim principima pretrage.

METODE PREDAVANJA

Pod metodama predavanja biti će opisana sama pretrga sa detaljima njenog izvođenja, svi tehnički aspekti pretrage, namještaj pacijenta, primjena kontrastnog sredstva, tehnika test bolusa, izračun vremena angiografske faze.

Slikovno će se poprati cijelokupno izvođenje pretrage.

REZULTATI

Kod rezultata ćemo prikazati samu angiografiju cijelog tijela kroz slučaj, kao i anonimizirani očitani nalaz.

Rezultati će biti slikovno prikazani.



ZAKLJUČAK

Kroz zaključak predavanja ćemo proći beneficiju ovakvog izvođenja pretrage kroz smisao količine absorbiranog zračenja, beneficiju ovakvog izvođenja pretrage kroz smisao smanjene količine aplikacije kontrasta, problematiku koju se možemo susresti kod izvođenja pretrage, mjere sprečavanja neželjenog događaja.

DODATAK – KORIŠTENA POMAGALA

Prilikom pripreme predavanja korištena su sljedeća pomagala:

Power-point prezentacija s grafičkim primjerima



MSCT KORONAROGRAFIJA

Čirko M.¹, FLEGAR J.¹

¹ KBC Zagreb

• Zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju

Abstract:

Konstantnim razvojem suvremene medicine i uređaja nove generacije omogućeni su novi dijagnostički postupci u radiologiji. Jedan od njih je MSCT koronarografija.

Cilj predavanja je opisati i pobliže objasniti MSCT koronarografiju, ukazati na njene prednosti, mogućnosti i nedostatke. Opisati način pripreme pacijenta, izvođenja postupka te ulogu pojedinog člana radiološkoga tima i kardiologa. Ukazati na tehničke preduvjete potrebne za samo izvođenje dijagnostičkog postupka.

MSCT koronarografija je neinvazivna dijagnostička metoda koja nam omogućuje precizan trodimenzionalni prikaz srca i krvnih žila kod kardiovaskularnih bolesnika. Ima veoma značajnu ulogu u otkrivanju i procjeni koronarne bolesti srca zbog svoje visoke negativne prediktivne vrijednosti. Pregled je moguće obaviti u ambulantnim uvjetima, bez naknadnih komplikacija i bez potrebe za dalnjom hospitalizacijom pacijenta, te je time sve više zastupljen u suvremenoj medicini. Zbog gibanja koronarnih arterija tokom srčanog ciklusa pretragu je moguće uraditi isključivo kod osoba s pravilnim i polaganim srčanim ritmom. Kako bi dobili što bolji slikovni materijal uz najmanju moguću dozu zračenja koristimo prospektivnu tehniku snimanja sa niskom dozom zračenja kod pacijenata s frekvencijom srca <65/min, dok je retrospektivna tehniku snimanja adekvatna za pacijente s frekvencijom >65/min jer se snimaju sve faze srčanog ciklusa.

Relativne kontraindikacije za izvođenje pregleda su srčane aritmije, izrazito pretili bolesnici, bolesnici sa obilnim kalcifikacijama, nesuradljivi pacijenti te alergijske reakcije na jodna kontrastna sredstva.

Indikacije za pregled su isključenje koronarne bolesti, prirođene srčane mane, prikaz aortokoronarnih premosnica, nejasni nalazi ergometrije ili drugog „stress testa“, neuobičajeni simptomi koronarne bolesti, s niskim do umjerenim rizikom za koronarnu bolest, te tumori srca.

Radiološki tehnolog dobrim poznavanjem uređaja i njegovih mogućnosti neizostavan je član tima koji sudjeluje u svim aspektima pregleda, radom na tehnološki odgovarajući način doprinosi značajno nižoj dozi zračenja u odnosu na alternativne metode, poput invazivne koronarografije te scintigrafsko-perfuzijskih metoda (SPECT, PET i sl.)

Zaključak je da invazivna koronarografija ostaje metoda izbora kod pacijenata s visokom vjerovatnošću koronarnih bolesti srca i očekivanom koronarnom intervencijom. Međutim kod većine pacijenata s malim ili srednjim rizikom koronarnih bolesti srca metoda MSCT koronarografije može biti pouzdana, klinički učinkovita i ekonomski isplativa neinvazivna alternativa invazivnoj koronarografiji.



TAVI AORTOGRAFIJA I MSCT KORONAROGRAFIJA JEDNIM

ZRNO M.¹, Grgić Mihaldinec M.¹

¹ SPECIJALNA BOLNICA AGRAM

• Odjel za radiologiju

Abstract:

Na temu predavanja MSCT TAVI aortografija i MSCT koronarografija jednim "udarcem" željeli smo približiti radiološkoj zajednici novitet u prikazu aorte u cijelosti pri čemu je savršeno jasni prikaz korijena aorte, a u svrhu analize aortalne valvule te ishodišta koronarnih arterija, te istim skenom prikaz do femoralnih arterija.

Najnovije generacije MSCT uređaja su nam donijele mogućnost oslikavanja velikih volumena u vrlo kratkom vremenu. "Scan-time" pri MSCT TAVI aortografiji danas s tim istim uređajem iznosi ispod jedne sekunde.

Zbog velike brzine snimanja, u srčanoj fazi dijastole, istim skenom pri aortografiji dobijemo idealno prikazane i koronarne arterije.

Također je bitna razlika u dozama u odnosu na prethodnu generaciju MSCT uređaja što nam je također zona interesa koju bi obradili u samom predavanju jer smo imali bitan broj pacijenata odraćenih na uređaju prehodne generacije, te smo istu metodu nastavili raditi na najnovijoj generaciji MSCT uređaja, što nam daje dovoljno materijala za praćenje pada doze.

Također želimo naglasiti da cijelo to vrijeme koristimo isti kontrast, ali u znatno manjoj količini radom na uređaju najnovije generacije.



IZVOĐENJE PREGLEDA KOMPJUTERIZIRANOM TOMOGRAFIJOM KOD BOLESNIKA NA EKSTRAKORPORALNOJ MEMBRANSKOJ OKSIGENACIJI (ECMO)

BEZAK S.¹, Kurtović B.²

¹ Klinički bolnički centar Rijeka

- Klinički zavod za radiologiju

² Klinički bolnički centar Rijeka

- Zavod za kardijalnu kirurgiju

Abstract:

UVOD

Ekstrakorporalna membranska oksigenacija (ECMO) je oblik privremene cirkulatorne potpore u bolesnika sa narušenom funkcijom srca i/ili pluća, kod kojih su konvencionalne metode liječenja iscrpljene. U Kliničkom bolničkom centru Rijeka se ECMO potpora primjenjuje od 2013. godine.

ECMO potpora ne liječi osnovnu patologiju, nego omogućuje oksigenaciju i perfuziju vitalnih organa do potpunog oporavka ili kao destinacijska terapija prema transplantaciji srca i/ili pluća.

Dva osnovna modaliteta ECMO potpore su VV ECMO i VA ECMO.

Veno-venski (VV) ECMO služi kao potpora u teškom zatajenju respiracije u bolesnika kod kojih ne postoji veća srčana disfunkcija. Indikacije za VV ECMO su: teški ARDS, teška pneumonija, teški astmatski status, egzacerbacija KOPB-a, itd. U VV ECMO potpori deoksigenirana krv se drenira kroz kanilu/kanile postavljene najčešće u donju šuplju venu putem femoralne vene, a oksigenirana krv se vraća kroz kanilu čiji vrh je postavljen u blizini utoka gornje šuplje vene u desnu pretklijetku.

Veno-arterijski (VA) ECMO pruža potpunu hemodinamsku i respiratornu potporu a indikacije su: akutni koronarni sindrom s kardiogenim šokom, potpora kod reanimacije, dekompenzirana kronična kardiomiopatija, itd. Kod VA ECMO potpore krv se drenira iz venske cirkulacije, putem desnog atrija ili femoralne vene, oksigenira i vraća u arterijsku cirkulaciju prema aorti putem femoralne arterije.

Budući da se ECMO postupci primjenjuju u životno najugroženijih bolesnika koji zahtjevaju 24-satni monitoring i kontinuiranu procjenu kliničkog statusa, takvi bolesnici su smješteni u jedinici intenzivnog liječenja.

Jedan od načina procjene kliničkog statusa bolesnika je izvođenje pregleda kompjuteriziranom tomografijom (CT), prema indikaciji i upitu anestesiologa. Kod bolesnika na ECMO potpori u KBC-u Rijeka najčešće se izvodi postkontrastni visokorezolucijski CT toraksa sa čestom uputnom dijagnozom akutnog respiratornog distres sindroma (ARDS), uz nešto rjeđe izvođenje CT - a mozga, abdomena i zdjelice te CT angiografije.

CILJ

Cilj ovog rada je upoznati radiološke tehnologe sa pristupom bolesniku na ECMO potpori te izložiti naša iskustva u izvođenju CT pregleda kod takvih bolesnika.

METODE

Svi podatci koji se odnose na demografske karakteristike bolesnika i indikacije za izvođenje CT pregleda prikupljeni su iz bolničkih baza podataka KBC-a Rijeka. Bolesnici su selektirani prema vrsti ECMO potpore i prema regiji od interesa za izvođenje CT pregleda u periodu od 1.1.2017. do 15.08.2019.



REZULTATI

Od 2013. godine postavljeno je 153 ECMO uređaja (128 VA – ECMO i 26 VV – ECMO). U razdoblju od 2 godine i 8 mjeseci učinjeno je 103 CT pregleda. Podijeljeno prema regiji od interesa, učinjeno je 48 CT pregleda toraksa, 7 abdomena, 4 zdjelice, 35 mozga, 8 CT angiografija i 1 CT vratnih organa.

ZAKLJUČAK

ECMO potpora je sastavni dio modernog intenzivnog liječenja bolesnika sa teško oštećenom srčanom i/ili respiratornom funkcijom. Medicinsko osoblje uključeno u liječenje i monitoring bolesnika na ECMO potpori treba biti upoznato sa osnovama ECMO sustava te, sukladno radnom mjestu, sa pristupom bolesniku na ECMO potpori. U slučaju radiološkog tehnologa koji izvodi CT pregled kod takvog bolesnika, potrebna je suradnja sa anestezioološkim timom i timom perfuzionista, kako bi osnovni uvjeti za izvođenje CT pregleda bili zadovoljeni, a CT pregled uspješno izveden.



CT KOLONOGRAFIJA

LUKIĆ M.¹

¹ ZU Specijalistički centar "Kuća Zdravlja"

- CT Skener centar

Abstract:

Cilj predavanja je objasniti značaj pripreme pacijenta za snimanje debelog creva kompjuterizovanom tomografijom, indikacije i kontraindikacije kao i način izvođenja procedure, protokol snimanja, ulogu radiološkog tehničara u izvođenju procedure te prednosti i mane kao i moguće komplikacije prilikom izvođenja CT kolonografije.

CT kolonografija je tehnika, u dijagnostici kompjuterizovanom tomografijom, koja omogućava volumenski prikaz celog kolona na osnovu podataka dobijenih višeslojnim skenerom. Indikacije za izvođenje CT kolonografije su nemogućnost izvođenja klasične kolonoskopije te samim time CTK predstavlja odličnu alternativu jer detektuje prekancerozne polipe sa pouzdanošću koja odgovara klasičnoj endoskopskoj metodi, takođe CTK predstavlja zlatni standard u dijagnostici divertikulitisa kolona i sve više se koristi kao skrining metoda za otkrivanje kolorektalnih karcinoma. Kontraindikacije za izvođenje CTK su: naglo nastali bolovi u abdomenu praćeni povraćanjem i dijarejom, akutne upalne bolesti debelog creva, stanja nakon totalne ili subtotalne kolektomije i kompleksne abdominalne hernije koje zahvataju debelo crevo.

Priprema pacijenta podrazumeva čišćenje debelog creva uz pomoć laksativnih sredstava i označavanje rezidualnog feca i rezidualne tečnosti uz pomoć pozitivnih kontrastnih sredstava. Za uspešno izvođenje CTK i za pouzdanu detekciju polipa najbitnija je odlično sprovedena priprema jer je kod nepripremljenog creva teško razlikovati polipe od feca.

Radiološki tehničar je dužan da objasni pacijentu način izvođenja procedure, prati stanje pacijenta tokom distenzije kolona i prepozna eventualne komplikacije. Razgovorom, pre pregleda, radiološki tehničar postiže jako bitan psihološki momenat kod pacijenta jer otklanja eventualne strahove i nedoumice vezane za pregled. Na taj način se postiže bolja saradnja sa pacijentom tokom pregleda i samim tim dobija se kvalitetnija akvizicija podataka. Nakon sprovedene pripreme pristupa se snimanju kompjuterizovanom tomografijom na način što se debelo crevo prvo distendira insuflacijom vazduha uz pomoć manuelnog pneumokolona ili insuflacijom ugljenik-dioksida (CO₂) kontinuirano pod niskim pritiskom uz pomoć automatske pumpe. Adekvatna distenzija kolona je, kao i adekvatna priprema, esencijalna za tehnički kvalitet pregleda. Potrebno je razlikovati adekvatnu od maksimalne distenzije kolona kako bi se smanjila nelagodnost pri izvođenju pregleda. Kada se kolon adekvatno distendira pristupa se snimanju po protokolu. Za više nego uspešno snimanje dovoljan je 16-slajnski skener. Pošto nalaz na okolnim parenhimskim strukturama ima samo orientacionu vrednost te je fokus pregleda na debelom crevu, potrebno je kreirati niskodozni protokol. Sastavljeno je dovoljna kolimacija od 1 mm (16 rows x 1mm) te napon od 120 kV. Korigovanjem napona struje u cevi aparata i biranjem opcije "LOW DOSE" za automatiku ekspoziciju te pravilnim postavljanjem polja skeniranja samo na regiju od interesa možemo značajno minimalizovati izloženost pacijenta ionizujućem zračenju i redukovati efektivnu dozu zračenja na svega 3-5 mSv.

CT kolonografija se uvek radi u dve pozicije, supinaciji i pronaciji odnosno na leđima i na stomaku. Skeniranjem je potrebno obuhvatiti regiju od diafragme do pubične simfize. Efekat dvojne akvizicije podataka je višestruk jer omogućava razlikovanje feca koji ima gravitaciono zavisan položaj unutar creva za razliku od polipa, omogućava gravitaciono pomeranje rezidualne tečnosti koja može da prikrije patološki nalaz i omogućava adekvatnu distenziju debelog creva usred preraspodele endoluminalnog gasa.



CT COLONOGRAPHY (CTC)

LUKIC M.¹

¹ Health Institution Specialist Center "Kuca Zdravlja"

- CT Scanner Center

Abstract:

The aim of the lecture is to explain the importance of preparing the patient for colon imaging with computed tomography, indications and contraindications, as well as the way of the procedure, imaging protocol, the role of the radiology technician in performing the procedure and the advantages and disadvantages as well as possible complications in performing CT colonography.

CT colonography is a technique in computerized tomography diagnostics that allows a complete colon to be displayed on the basis of data obtained from a multilayer scanner. Indications for performing CT colonography are the inability to perform classical colonoscopy, and thus CTK is a great alternative because it detects precancerous polyps with a reliability consistent with the classical endoscopic method. CTC plays an important role in the diagnostics of colonic diverticulitis and is increasingly used as a screening method for colorectal carcinoma detection. Contraindications for performing CTC are: abrupt abdominal pain followed by vomiting and diarrhea, acute inflammatory bowel disease, conditions after total or subtotal colectomy, and complex abdominal hernias affecting the colon.

Patient preparation involves colon cleansing with laxatives and labeling of residual feaces and residual fluid with positive contrast agents. For a successful CTC execution and for reliable polyp detection, preparation is essential because it is difficult to distinguish polyps from feaces in an unprepared intestine.

Radiology technician is obliged to explain to the patient how to perform the procedure, monitor the patient's condition during colonic distension and identify any complications. By interviewing, prior to the examination, the radiology technician achieves a very important psychological moment with the patient because it eliminates any fears and concerns regarding the examination. In this way, better cooperation with the patient during the examination is achieved and thus a better data acquisition is obtained. After the preparation is completed, computerized tomography imaging is performed, such that the colon is first distended by insufflation of the air with the help of a manual pneumocolon or continuous carbon dioxide (CO₂) insufflation under low pressure with the help of an automatic pump. Adequate colon distension should be distinguished in order to minimize discomfort when performing the examination. When the colon is adequately distended, imaging begins. For more than a successful imaging, a 16-slice scanner is sufficient. As the results of the surrounding parenchymal structures have only an orientation value and the focus of the examination is on the colon, it is necessary to create a low-dose protocol. A collimation of 1 mm (16 rows x 1mm) and a voltage of 120 kV is sufficient. By adjusting the voltage in the tube of the apparatus and selecting the "LOW DOSE" option for automatic exposure, and by properly positioning the scanning field only in the region of interest, we can significantly minimize patient exposure to ionizing radiation and reduce the effective radiation dose to only 3-5 mSv.

CT colonography is always done in two positions, supination and pronation i.e. on the back and abdomen. Scanning should cover the region from the diaphragm to the pubic symphysis. The effect of dual data acquisition is multiple because it distinguishes feaces that have a gravitationally dependent position within the intestine as opposed to a polyp, allows gravitational displacement of residual fluid that may mask pathological results and also allows adequate distension of the colon in the midst of redistribution of endoluminal gas.



The thickness of the reconstructed axial sections should be 3-5 mm. 2-3 mm thick coronal reconstructions allow better visualization of the colon as a whole and the presentation of relationships with adjacent structures, while sagittal reconstructions are most useful in the evaluation of the rectum. The radiology technician actively participates in “post processing” and creates MPR and 3D image reconstructions on the CT workstation. Base recordings are transferred to a workstation or server with appropriate CTC software that enables endoluminal column analysis as a whole as well as a virtual column dissection. Because of the capabilities offered by such software, we can often hear that CT colonography is also called virtual colonoscopy.

CTC is therefore a minimally invasive radiological method that, with adequate preparation and distension of the large intestine, achieves excellent results in the detection of precancerous polyps larger than 6 mm, colorectal cancers and colonic diverticulitis. Compared to classical colonoscopy, the main advantages of CTC are that it is minimally invasive, more comfortable for the patient, gives better results in detecting polyps larger than 10 mm, it is possible to analyze the complete colon as well as register other changes in the abdomen and pelvis. The disadvantages of CTC are exposure to ionizing radiation, inability to sample tissue for pathohistological analysis (biopsy), and inability to remove polyps. During the course of CTC, colon perforation may occur. Perforation occurs very rarely, approximately 1 in 10,000 examinations and is much more common on classical colonoscopy.

The conclusion is that CTC is safer, more convenient and less expensive than classic colonoscopy.



CT ENTEROKLIZA - UTICAJ RAZLIČITIH FAKTORA NA STEPEN DISTENZIJE LUMENA I PRIKAZ ZIDA TANKOG CREVA

NIKOLIĆ M.¹

¹ Klinički centar Srbije

• Odeljenje digestivne radiologije Centra za radiologiju i MR

Abstract:

UVOD

Tanko crevo je najduži segment digestivnog tubusa koji je smešten intraperitonealno, dugačko je oko 2,5 do 3m in vivo i pruža se u obliku izvijajanog tubusa. Ovakve anatomske pretpostavke su neophodne za odabir pravilne tehnike pregleda koji tehnički mora biti savršeno sproveden da bi se ostvarili optimalni uslovi za konkluzivnu interpretaciju nalaza a to su dobra distenzija digestivnog tubusa i odsustvo sadržaja. CT enterokliza je suverena radiološka tehnika pregleda tankog creva kojom se plasiranjem enterokliznog katetera vrhom u nivo duodenojejunalne fleksure i direktnom aplikacijom kontrasta u tanko crevo postiže optimalna distenzija lumena.

CILJ

Cilj rada je ukazati na značaj različitih faktora tehnike pregleda na stepen distenzije lumena i prikaz zida tankog creva.

MATERIJAL I METODE

U odeljenju digestivne radiologije Centra za radiologiju i MR Kliničkog centra Srbije je tokom perioda maj-oktobar 2016. godine učinjeno 30 CT enterokliza koji su bili podeljeni u tri grupe u zavisnosti od količine kontrasta aplikovane kroz prethodno plasirani enteroklizni kateter (750ml, 1500ml i 2000ml). Praćeni su sledeći parametri: distenzija lumena tankog creva u milimetrima, stepen denziteta zida u Haunsfeldovim jedinicama, stepen denziteta mezenterijalnog masnog tkiva u svim postkontrastnim fazama (24s, 40s, 70s) i stepen diskomfora pacijenta na skali od 1 do 10.

REZULTATI

Kod 1 pacijenta (3%) je detektovana blaža epistaksa koja je spontano prestala. Najmanja količina transkateterski aplikovanog kontrasta koja je obezbeđivala optimalnu distenziju lumena je iznosila 1500ml s tim da se bolja distenzija postizala sa 2000ml kontrasta ali uz znatno veći diskomfor pacijenta. Najbolja opacifikacija zida tankog creva se verifikovala u većine pacijenata u portno-venskoj fazi kada su se najbolje delineirali i slojevi zida. Mezenterijalno masno tkivo se prezentovalo istim u svim učinjenim fazama pregleda.

ZAKLJUČAK

Količina aplikovanog kontrasta kroz enteroklizni kateter kao i vreme skeniranja su faktori koji su od krucijalnog značaja na stepen distenzije lumena i prikaz zida tankog creva što je presuđujuće u interpretaciji nalaza.



KASNA ARTERIJSKA FAZA- KADA I KAKO

Dujmić F.¹, MITREČIĆ K.¹

¹ Klinički bolnički centar Zagreb

- Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju

Abstract:

3. Kongres radiološke tehnologije

AUTOR:

Krunoslav Mitrečić, bacc. radiol. tech.

Filip Dujmić, bacc. radiol. techn.

Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju

Klinički bolnički centar Zagreb

ifilip.dujmic@gmail.com

Hrvatska

TEMA:

Kasna arterijska faza- kada i kako

SAŽETAK:

Cilj predavanja je objasniti razlike između arterijske i kasne arterijske faze, indikacije za snimanje u kasnoj arterijskoj fazi, te pripremu pacijenta za pregled, primjenu intravenskog kontrastnog sredstva i pravilan odabir početka snimanja u odnosu na vrijeme primjene intravenskog kontrastnog sredstva.

CT pregled se sastoji od pripreme pacijenta za izvođenje pregleda, odabira i postavljanja adekvatne intravenske kanile, provjere prohodnosti perifernog venskog puta te samog snimanja uz primjenu intravenskog jodnog kontrastnog sredstva uz korištenje adekvatnog protokola.

Svrha primjene intravenskog kontrastnog sredstva kod kompjuterizirane tomografije je poboljšati prikaz te istaknuti eventualnu razliku denziteta između lezije i normalnih okolnih struktura. Lezija je u određenoj fazi snimanja, a u usporedbi s normalnim tkivom hipovaskularna, ili hipervaskularna pa je stoga važno znati koju je fazu snimanja potrebno izvesti kod određenih kliničkih upita i uputnih dijagnoza.

Protokol snimanja ovisi o uputnoj dijagnozi, kliničkom upitu ali i vrsti CT uređaja, a o svemu tome ovisi i brzina davanja intravenskog kontrastnog sredstva i vrijeme početka snimanja. Ostali faktori koje ne smijemo zanemariti su dob, tjelesna težina i hemodinamski status pacijenta.

Kod arterijskih faza brzina davanja intravenskog kontrastnog sredstva kod odraslih osoba iznosi 4-6 ml/sec. Zbog toga moramo provjeriti prohodnost i izdržljivost venskog puta a to možemo učiniti ili automatskim injektorom ili ručno- špricom od najmanje 10 ml fiziološke otopine. Snimanje u ranoj arterijskoj fazi počinje 15-20 sekundi nakon početka primjene kontrastnog sredstva

Snimanje u kasnoj arterijskoj fazi počinje 35-40 sekundi nakon početka primjene kontrastnog sredstva.

Uvezši u obzir činjenicu da je gotovo svaki pacijent ili "grupa pacijenata" drugačijeg hemodinamskog statusa postavlja se pitanje koliko je vjerodostojno kasnu arterijsku fazu snimati s unaprijed zadanim odgodom snimanja od 35 sekundi.



U predavanju ćemo kroz niz primjera navesti moguće načine izvođenja kasnih arterijskih faza te istaknuti jedini ispravan način, a to je korištenje dodatne odgode u početku snimanja u odnosu na vrhunac koncentracije kontrasta kod korištenja "bolus tracking" tehnike uz malo povećanje količine kontrastnog sredstva.

Važnost navedenog dolazi do izražaja posebno kod CT pregleda abdomena zbog sumnje na tumorske procese jetre koja ima dvostruku opskrbu krvi. 80% normalnog parenhima jetre se opskrbljuje portalnom venom, a 20 % hepatičnom arterijom. Međutim svi tumori jetre se opskrbljuju krvi preko hepatične arterije.

Ovakav način izvođenja kasne arterijske faze uz određeno povećanje količine kontrastnog sredstva nam omogućuje adekvatan prikaz eventualno postojećeg tumorskog procesa. Osim toga omogućava prikaz i arterija kojima se isti opskrbljuje. Sve navedeno uvelike olakšava razlikovanje benignih od malignih procesa, olakšava interpretaciju slikovnog materijala te u konačnici određuje pravilan smjer u odabiru dalnjih dijagnostičko - terapijskih postupaka.

KLJUČNE RIJEČI:

CT, priprema pacijenta, rana arterijska faza, kasna arterijska faza, kontrastna sredstva, kompjuterizirana tomografija, denzitet, komplikacije.



CT MOTION

PEŠA V.¹

¹ Thalassotherapia Opatija
• *Thalassotherapia Opatija*

Abstract:

Stalni tehnološki napredak u kompjuteriziranoj tomografiji (CT) u proteklim desetljećima doveo je do velikog napretka u kvaliteti CT pretraga. Nova CT tehnologija uvela je nove izazove u radiološkoj tehnologiji. Jedan od izazova je intravensko davanje kontrastnog sredstva. Danas kada je udio kontrastnih pretraga vrlo značajan, važno je koristiti kvalitetne i pouzdane injektore kontrastnog sredstva. CT motion, automatska pumpa za aplikaciju kontrastnog sredstva predstavlja tehnološki revolucionarno riješenje u aplikaciji kontrastnog sredstva. Prednosti ovakvog uređaja su višestruke kako za pacijenta tako i za ustanovu. Aplikacija kontrastnog sredstva nikada nije bila jednostavna, koristeći CT motion pumpu aplikacija kontrastnog sredstva postaje bespriječorna.



MAKING CT PROTOCOLS: CHEST AND ABDOMEN

MANNUDEEP K. K.¹

¹ Harvard Medical School

• Radiology

Abstract:

For each body region, these workshops will take the audience on a tour of things that define good practices in creation of scan protocols. During the first workshop, the audience will participate in creation of a template for creating CT protocols with all the different scan parameters including scan region, phases, technical factors, as well as contrast use. Then, with audience participation we will cover a body region with different possibilities such as need for modifications in special situations as in very large patient, pregnant patient, patients with impaired renal function, those without ability to hold their breath, and the very worried or aware patient about the risk of CT radiation dose.



PODRUČJA PRIMJENE UMJETNE INTELIGENCIJE U RADIOGRAFIJI

KRIŽIĆ I.¹, MIHANOVIĆ F.²

¹ Klinički bolnički centar Split

• *Radiologija*

² Sveučilišni odjel zdravstvenih studija

• *Radiološka tehnologija*

Abstract:

IVANA KRIŽIĆ, Frane Mihanović E-mail: Ivana Križić, ikrizic73@gmail.com, Frane Mihanović, frane.mihanovic@ozs.unist.hr

PODRUČJA PRIMJENE UMJETNE INTELIGENCIJE U RADIOGRAFIJI

Država: Republika Hrvatska Grad: Split, Sveučilišni odjel zdravstvenih studija Split

UVOD

Umjetna inteligencija uključuje procese rasuđivanja, znanja, automatiziranog planiranja, učenja, obrade, percepције и manipulacije podacima, stoga je nedvojbeno pronašla mjesto primjene u radiologiji i digitalnom radiološkom slikanju. Umjetna inteligencija u radiologiji označava granu informatike koja se bavi stjecanjem, rekonstrukcijom, analizom, predobradom, interpretacijom medicinskih slika simuliranjem ljudskog intelligentnog ponašanja.

CILJ

Nastojali smo radom ostvariti nekoliko ciljeva:

Usvojenost osnovnih znanja o umjetnoj inteligenciji, strojnom učenju i dubokom učenju Prikazati primjenu umjetne inteligencije u radiografiji Prikazati dosadašnja znanja i istraživanja u području umjetne inteligencije u radiografiji Prikazati podatke o sigurnosti, dijagnostičkoj točnosti i vrijednosti, uvjetima, utjecaju te nedostacima primjene UI u medicini i radiografiji i porastu u publiciranju navedene teme Prikazati etičke i pravne dileme

METODE I MATERIJALI:

Analiza znanstvenih radova objavljenih na temu umjetne inteligencije u radiografiji. Svrha ovog rada je prikazati zastupljenost i analizirati pregledne-review članake o umjetnoj inteligenciji u radiografiji u citatnim bazama Web of Science, Pubmed, Scopus. Pretraživanje unaprijed određenih pojmova za članke objavljenje u razdoblju od 2014 do 2019. Prikazati snage i slabosti, prilike i prijetnje primjene umjetne inteligencije preko SWOT analize pronađenih radova.

REZULTATI:

Stalni porast broja indeksiranih radova se može obrazložiti i shvaćanju da je objavljivanje radova vrlo važno radi napredovanja pojedinca u akademskom i znanstvenom smislu ali i sustavnog stvaranja veće i kvalitetne baze znanja posebno ovog područja koje stvara novu eru medicine i same radiologije. Specifičnosti i ono što jest značajno da su se publikacije za ovu temu drastično povećale s oko 100 - 150 godišnje u razdoblju 2007. - 2008. na 700 - 800 godišnje u razdoblju 2016. - 2017. godine. Tijekom posljednjih desetljeća svjedoci smo važnosti dijagnostičkog snimanja i porastu te primjeni najnovijih tehnoloških dostignuća u svim modalitetima



radiološkog oslikavanju. Kroz lipanj 2019 godine napravljeno je pretraživanje baze podataka, koje je rezultiralo relevantnim člancima koji prikazuju područja primjene umjetne inteligencije u radiografiji. Pregledana je literatura i identificirani su članci za primjenu umjetne inteligencije u područjima radiografije poglavito mamografije, ultrazvuka, primjene u Computed Aided Detection (CAD), CT-a, MR-a te u drugim poljima gdje se koriste dijagnostički radiološki modaliteti oslikavanja. Jedno od najperspektivnijih područja inovacija u zdravstvu je primjena umjetne inteligencije (UI), prvenstveno u radiologiji. Uvidom u literaturu pokazana je točnost, preciznost koja nekad nadmašuje ljudske sposobnosti.

ZAKLJUČAK:

Primjena UI je izazov u radiologiji. Umjetna inteligencija postupno mijenja tradicionalni radiološki model, što je budući smjer i trend medicinskog razvoja. Stalni porast broja indeksiranih radova stvara veće i kvalitetne baze znanja time i sigurnu primjenu sustava UI u medicini. Radiolozi su navikli na suočavanje se s tehnološkim izazovima jer od samih početaka svoje povijesti, radiologija je bila polje plodno za tehnološki razvoj. Sustavi umjetne inteligencije morali bi biti usmjereni na čovjeka i temeljiti se na obvezi upotrebe sustava u službi općeg dobra, sa ciljem poboljšanja ljudske dobrobiti i slobode, poštujući zakone, prva i etičke norme. UI su alati pomoći u radu, ne prijetnja, nego prilika za poboljšani rad.



PREGLED IMPAKT FAKTORA OBJAVLJENIH RADOVA O PRIMJENI UMJETNE INTELIGENCIJE U RADIOLOGIJI

Mihanović F.¹, Fridell K.², MATIJAŠ T.¹

¹ Sveučilište u Splitu

- *Sveučilišni odjel zdravstvenih studija*

² Karolinska Institutet

- *Department of Clinical Science, Intervention and Technology*

Abstract:

PREGLED IMPAKT FAKTORA OBJAVLJENIH RADOVA O PRIMJENI UMJETNE INTELIGENCIJE U RADIOLOGIJI

UVOD

Korištenje, uporaba i razvoj umjetne inteligencije doživljava posljednjih godina nagli rast obilježen velikim finansijskim ulaganjima u primjeni i razvoju inteligentnih sustava na područjima kao što su komunikacije, trgovina, zdravstvo te ostala područja u kojima se koristi računalna tehnologija. Danas, umjetna inteligencija (UI) je ušla u svakodnevni život na razne načine kao interakcija humanog i strojnog. Informacijske i komunikacijske tehnologije su počele mijenjati našu realnost u svim područjima s posebnim naglaskom na primjenu u biomedicini i zdravstvu.

CILJ

Cilj rada je da se pregledom objavljenih recentnih radova iz područja biomedicine i zdravstva usporede impakt faktori (IF) časopisa tijekom zadnjih sedam godina te njihov mogući rast koji indirektno ukazuje na aktualnost primjene i razvoja UI u radiologiji i radiografiji.

METODE

Pretraživanjem baze podataka Pubmed, korištenjem MeSH termina i ključnih riječi: *artificial intelligence, machine learning, radiology, radiography* u zadnjih deset godina objavljenih u časopisima s IF većim od 2.0. Relevantne godine za navedeni IF su 2016. i 2017. godina. Pregledom radova izdvojeni su radovi koji se odnose na područje radiologije i radiografije.

REZULTATI

Pretraživanjem baze podataka pronađeno je 287 radova iz područja biomedicine i zdravstva. Analizom navedenih radova izdvojena su 63 rada u kojima se UI istražuje u području radiologije i radiografije a objavljeni su u 34 časopisa. Dva i više radova objavljenih u jednom časopisu iznosi 65% (41) dok jedan rad objavljen u jednom časopisu iznosi 35% (22). Najveći broj objavljenih radova (9) pronađeno je u časopisu *Medical Physics*. Časopis s najvećim IF u kojem je objavljeno više od jednog rada je *Radiology* s prosječnim sedmogodišnjim IF od 6.67. Iz analize je jasno vidljivo da vrijednost IF nije u sukladnosti s brojem objavljenih radova u časopisu. Vrijednosti IF u navedenim časopisima za 2017. godinu su veći od prosječnih sedmogodišnjih IF što ukazuje na blagi rast i povećanje kvalitete časopisa u kojima se objavljaju radovi iz područja UI. Koeficijenti korelacije između vrijednosti IF za 2017. godinu i prosječne sedmogodišnje vrijednosti IF u 34 časopisa iznosi $r=0,9648$, dok koeficijent korelacije IF u časopisima koji su objavili više od jednog rada je $r=0,9299$, a koeficijent korelacije IF časopisa koji su objavili jedan rad iznosi $r=0,9853$.



ZAKLJUČAK

Iako IF govori o utjecaju odjeka pojedinog časopisa, rezultati pregleda ukazuju na činjenicu kako nisu u sukladnosti broj objavljenih radova u pojedinom časopisu i njegov IF. Rezultati dobivenih koeficijenata korelacije IF ukazuju na stalni porast kvalitete časopisa u publiciranju radova iz područja UI za koju je u radovima dokazano da je osjetljiva, specifična, točna, precizna, djelotvorna i objektivna te će se uz daljnji razvoj njene dobrobiti koristiti kao alat pomoći, a ne zamjena čovjeku. Rast broja indeksiranih radova u časopisima generira veće i kvalitetnije baze znanja te će primjena UI sigurno i dalje utjecati na razvoj radiologije i radiografije u računalnoj obradi digitalne slike kao jednom od područja primjene UI.



BUDUĆNOST INTERVENCIJSKE RADIOLOGIJE UPOTREBA SUSTAVA ZA NAVIGACIJU BEZ KORIŠTENJA X ZRAKA TEMELJENO NA IMPEDANCIJI I MAGNETIZMU

BOROVINA A. B.¹

¹ KBC Split

- Zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju

Abstract:

UVOD

Svi znamo da se tehnika u svijetu razvija ubrzanim tempom pa tako i radiološka. Sigurno ste se već jednom našli u razgovoru s kolegama kako bi bilo lijepo da u intervencijama ne moramo koristiti zračenje već da to radimo putem „magnetizma“ eto moram vas razveseliti dolazi i to vrijeme. Razvijena je tehnologija koja nam je omogućila prikaz katetera u tijelu bolesnika bez primjene rendgenskog zračenja.

Za sada se takva tehnika koristi kao nadogradnja na rtg angino sustav kako bi olakšala elektro fiziologima da lakše označavaju dijelove srca koje abliraju. Takva tehnika je evoluirala do nivoa visoke preciznosti da nam takve mape u realnom vremenu mogu prikazati kretanja katetera po tijelu pa čak i njegov pritisak na tkivo pacijenta. Krenulo se je u izradu i šupljih katetera kao što su uvodnice koje bi se prikazivale na mapi a ne samo električnih katetera koje koristimo u elektro fiziologiji, što nam otvara put prema drugim kateterima koje ćemo koristiti i u konvencionalnoj intervencijskoj kardio i radio-logiji.

Ono što je za sada dostupno i što je cilj mojega izlaganja je ideja koja je provedena u realnost a to je davisokorizičnim pacijentima kao što su pacijenti mlađe životne dobi, djeca i trudnice pokušamo napraviti elektrofiziološki postupak bez uporabe rendgenskog dijaskopskog uređaja.

Sam postupak zahtjeva visoko iskustvo operatera i tima jer manipulacija s kateterima može nanijeti štetu bolesniku zbog brojnih mogućih komplikacija.

PRIKAZ SLUČAJA SLUČAJ 1

U mlade trudnice s učestalim PSVT epizodama planirana je elektrofiziološka studija i RF ablacija s namjerom korištenja fluoro less tehnike pomoću 3D mapping sustava. Kroz desnu venu femoralis se uvede dekapolarni CS i ablacijski kateter (Livewire, 7 Fr, large curve, SJM). Navođenjem pomoću EnSite sustava se kateteri dovedu do RA i učini se RA geometrija s notacijom pozicija na kojima se snimi Hisov potencijal. Uspije se bez korištenja fluoroskopije pozicionirati dekapolarni kateter u CS. Programiranom atrijskom stimulacijom se registrira dualna AVN fiziologija i inducira kratka, tipična AVNRT.

SLUČAJ 2

U djeteta s kontinuiranom preeksitacijom u EKG-u je planirana elektrofiziološka studija i RF ablacija s namjerom korištenja fluoro less tehnike pomoću 3D mapping sustava. Kroz desnu venu femoralis se uvede dekapolarni CS kateter. Navođenjem pomoću EnSite sustava se kateter dovede do RA i učini se RA geometrija s notacijom pozicija na kojima se snimi Hisov potencijal. Uspije se bez korištenja fluoroskopije pozicionirati dekapolarni kateter u CS. Uvede se istom tehnikom i kvadripolarni kateter u RV.

ZAKLJUČAK

Kroz prikaz serije bolesnika kod kojih je ablacija učinjena ovom tehnikom, tzv „zero fluoro“, u razdoblju od veljače do studenoga 2018. godine bit će prikazana iskustva Centra za elektrofiziologiju Kliničkog bolničkog centra Split. Bit će prikazani neki od ključnih intraproceduralnih koraka, kao što su postupak ocrtavanja puta do srca, obrade mape, prepoznavanje anatomskih struktura preko intrakardijalnih elektrograma, kao i njihovo označavanje na mapi. Iskustvo se temelji na 80 bolesnika napravljenih bez uporabe rendgenskih uređaja.



TRANSARTERIJSKA HEMOEMBOLIZACIJA HEPATOCELULARNOG KARCINOMA ULOGA STRUKOVNOG MEDICINSKOG RADIOLOGA

ČINČURAK J.¹

¹ KLINIČKI CENTAR VOJVODINE

• KLINIČKI CENTAR VOJVODINE

Abstract:

TACE-transarterijska hemoemolizacija vaskularizacije tumora uz upotrebu citostatika. Procedura spada u interventne vaskularne metode i izvodi se u angio sali. Uloga strukovnog medicinskog radiologa:priprema pacijenta,priprema administracije,priprema materijala za intervenciju,priprema aparata,priprema citostatika sa materijalom za embolizaciju. Materijal:punkcionala igla ,žica,intradjuser,kateter,mikrokateter,slavina ,pripremljen citostatik sa perlama. Prednosti intervencije:veća doza citostatika u samoj leziji od interesa,manje komplikacije u odnosu na intravensku primenu citostatika,produžrno vreme delovanja u samoj leziji. Strukovni medicinski radiolog mora dobro da poznaje tok intervencije i pozicioniranje aparata pa je samim tim i njegova uloga u timu velika.



WEB – THE WOVEN ENDOBRIDGE – NOVA TEHNIKA U LIJEĆENJU INTRAKRANIJALNIH ANEURIZMI

GLUVAČEVIĆ D.¹, MAMIĆ J.¹, ČIČAK M.¹, STIPANIČEV A.¹

¹ KBC Sestre milosrdnice

- *Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju*

Abstract:

Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju KBC-a Sestre milosrdnice jedini je Zavod u RH koji koristi WEB sustav za endovaskularno liječenje moždanih aneurizmi. Prikazati ćemo novu tehniku u liječenju intrakranijalnih aneurizmi, ulogu radiološkog tehnologa pri zahvatu, te prikazati nekoliko primjera iz naše dvogodišnje prakse.

WEB je elipsoidna samošireća embolizacijska naprava gusto isprepletena tankim nitinolskim nitima (legura nikla i titana) koja se pomoću mikrokatetera postavi unutar lumena aneurizme što će dovesti do promjene protoka krvi unutar aneurizme, smanjenja tlaka u istoj te tromboze same aneurizme. Time se sprječila ruptura (zaustavilo krvarenje) i aneurizma se isključila iz cirkulacije. Pored standardnih zadataka pri endovaskularnim neuroradiološkim intervencijama, glavna zadaća radiološkog tehnologa je kvalitetan prikaz aneurizme. Važno je pravilno prikazati te precizno izmjeriti aneurizmu kako bi se odabrala pravilna dimenzija WEB sustava. Također, važno je operateru, INR-u, prikazati radnu projekciju iz koje će najlakše postaviti sustav te provjeriti njegovu poziciju prije otpuštanja. RT u dogовору с INR-ом при томе мора користити квалитетну дјјаскопију, избјећи superpoziciju с коштаним структурама те користити разне рачunalне технике slikovног приказа.

Radom prikazujemo nekoliko slučajeva embolizacije intrakranijskih aneurizmi WEB sustavom. Aneurizme bifurkacije i trifurkacije središnje moždane arterije, aneurizme prednje komunikantne arterije, te aneurizme vrška bazilarne arterije. Znatno skraćenje trajanja zahvata, samim time i izloženosti pacijenta i osoblja manjim dozama zračenja ide u prilog sve češćem indiciranju WEB sustava. Problemi s prekrivanjem vrata aneurizme i mogućnošću protrudiranja zavojnica van aneurizme kod klasične embolizacije zavojnicama, kompaktiranja coilova, također, potrebe za dvojnom antiagregacijskom terapijom kod stentiranja, daju prednost WEB sustavu.



ULOGA RADILOŠKOG TEHNOLOGA KOD MEHANIČKE TROMBEKTOMIJE

MANDARIĆ S.¹

¹ KBC Split, Zavod za radiologiju

- Zavod za radiologiju

Abstract:

1. UVOD

Pregled neurologa i postavljanje indikacije
Postavljanje venskog puta (braunila 12-16G)
Transport pacijenta na MSCT
Izvođenje dijagnostičkih postupaka
Slanje slikovnih podataka intervencijskom radiologu
Postavljanje indikacije za trombektomiju
Pozivanje intervencijskog tima
Anesteziološka priprema
Izvođenje intervencije

2. CILJ RADA

Budući da se ova metoda izvodi u vrlo malom broju ustanova u RH, cilj je prvenstveno upoznati kolegice i kolege s načinom izvođenja metode i njenim učinkom. Naime moždani udar je drugi po redu uzrok smrtnosti u našoj zemlji. Rano prepoznavanje akutnog ishemijskog moždanog udara bitno utiče na njegovu konačnu učinkovitost..

3. METODE RADA

Intervencijski tim čine intervencijski radiolog, radiološki tehnolog te medicinska sestra instrumentarka. Također su još u timu neurolog i anesteziolog.

Za uspješnost ove metode značajnu ulogu ima vrijeme od nastanka inzulta do izvođenja postupka. Bitno je na vrijeme prepoznati inzult koji često ne daje jasnu kliničku sliku. Zato je i rad hitnih službi na terenu također značajan. Što se prije prepozna inzult i pacijenta zaprimi na Kliniku za neurologiju, rezultat će biti bolji. Također je važno brzo postavljanje dijagnoze. Radiološki tehnolog izvodi tri postupka: nativni MSCT, zatim angiografiju cerebralnih i karotidnih arterija te perfuzijski MSCT. Radiološki tehnolog priprema i automatsku špricu te fiksira pacijenta koji u takvom stanju loše surađuje. Ove metode omogućuju žurno donošenje odluke o mehaničkoj trombektomiji. Učinjene snimke tehnolog posredstvom telemedicine šalje intervencijskom radiologu koji ih analizira kod kuće. Ako postoji indikacija za intervenciju okuplja se intervencijski tim. Za to vrijeme se vrši priprema pacijenta na klinici: postavljanje urinarnog katetera, konzultacija anesteziologa i uzimanje uzorka krvi.

Rad u angio dvorani kod ove metode sličan je svakodnevnom radu, ali zahtjeva još pojedine postupke: postavljanje otopine NaCl za ispiranje katetera i manžete s visokom tlakom, briga o zaštiti od zračenja, postavljanje raznih pomagala koja su bitna za zahvat. Također tijekom postupka radiološki tehnolog asistira radiologu, te izvodi projekcije snimanja koje radiolog zahtijeva. Vodi brigu o sustavu monitoringa i pravilnom



korištenju zaštitnih sredstava na uređaju i u prostoriji. Također rješava administrativni dio i izrađuje račun za postupak. Ako je dijagnostika održena u drugoj bolnici tehnolog zaprima podatke posredstvom telemedicine te ih proslijeđuje radiologu na kućno računalo.

4. REZULTATI

Ovise o dosta čimbenika: vremenu dolaska u bolnicu, učinkovitosti intervencijskog tima i njezi bolesnika nakon zahvata. Ova metoda pokazuje relativno dobre rezultate. Veći dio pacijenata se uz kvalitetnu rehabilitaciju uspješno oporavi. Kontrolni MSCT radi se nakon 24 sata. Većina pacijenata pokazuje oporavak uz rekananizaciju infarciranog područja.

Učinkovitost ove metode je između 60-70%.

5. ZAKLJUČAK

Kvalitetno zbrinjavanje akutnog moždanog udara moguće je samo uz dobro organiziran intervencijski tim s jasno definiranim protokolima.

Žurno izvođenje MSCT dijagnostike nam omogućava:

Relativno se brzo može doći do odgovora na pitanje: Postojanja i veličine infarciranog područja Postojanje penumbre (područje za spašavanje) Uvijek nativni CT i MSCTA CT perfuzija nije interpretativno zahtjevna Trombektomija samo uz jasnu indikaciju

Radiološki tehnolog je kod ove metode neizostavni dio tima koji sudjeluje u izvođenju mehaničke trombektomije.



SMANJENJE DOZE ZRAČENJA NOVIM TEHNOLOGIJAMA U INTERVENCIJSKOJ KARDIOLOGIJI

HORVATINEC B.¹, Horvatinec D.¹

¹ KB "Sveti Duh"

- Zavod za bolesti srca i krvnih žila

Abstract:

SMANJENJE DOZE ZRAČENJA NOVIM TEHNOLOGIJAMA U INTERVENCIJSKOJ KARDIOLOGIJI

Zahvaljujući propulzivnom razvoju tehnologije značajno se razvila intervencijska kardiologija. Doze zračenja u intervencijskoj kardiologiji su reda veličine (mGy), što je ispod praga za determinističke efekte no doprinose vjerojatnosti za stohastičke efekte. Sekundarni izvori zračenja nastali pri sve složenijim procedurama u intervencijskoj kardiologiji koja uključuje dugo vrijeme fluoroskopije i visoku dozu zračenja, mogu imati ozbiljne zdravstvene posljedice posebice za profesionalno osoblje. Iz tog razloga, upravljanje dozama zračenja u zahtjevnijim intervencijskim postupcima je vrlo važno i treba ga koristiti kako bi se smanjio rizik od stohastičkih učinaka na medicinsko osoblje. Međunarodna komisija za radiološku zaštitu postavlja granicu profesionalne izloženosti na 20 mSv /y (25 puta nižu od engl. ICRP-a 1931 godine), a granica za populaciju iznosi 1 mSv/y (500 puta niža od 1931 godine). Optimizacija doze zračenja novim tehnologijama („low dose“ tehnologije) odvija se na tri razine: pametnim tehnologijama, optimizacijom radnog procesa te boljom svijesti intervencijskog tima o dozi zračenja u realnom vremenu. Nove tehnologije i materijali omogućili su razvoj novih tipova detektora X zraka, a među njima su i ravni detektori („Flat Panel Detector“) FPD.

Cilj ovog predavanja je pomoći dosadašnjih istraživanja te dostupne literature procijeniti utjecaj ionizirajućeg zračenja na zdravlje profesionalnog osoblja te novih tehnologija kao što je „Allura Clarity“ na značajno smanjenje doze zračenja za profesionalno osoblje.

Zaključak: Doza zračenja operatera u intrvencijskoj kardiologiji u prosjeku niža za 70% novim tehnologijama (Clarity IQ).

Ključne riječi: „low dose“, „flat panel detector“, profesionalna doza, „Clarity IQ“.



FAST, GOOD, CHEAP: CAN WE START PICKING ALL THREE?

BAHUN V.¹

¹ Sidra Medical & Research Center

• *Healthcare consultant/advisor, radiology technologist*

Abstract:

U poslovanju je poznata izreka kako možemo odabrati dvije od tri ponuđene opcije: dobro, brzo i jeftino. Ukoliko odaberemo jeftino i brzo - neće biti dobro. Ukoliko odaberemo dobro i brzo – neće biti jeftino te, ukoliko odaberemo dobro i jeftino – neće biti brzo. DOBRO: Trenutno se radiološki odjeli suočavaju sa greškama u radiološkim studijama i do 30% (1), a radiolozi se međusobno ne slazu u do 25% slučajeva (2). Opažajne pogreške kod MRI, CT i UZV pretraga iznose od 60% pa cak do 80% (1),(3),(4). Ne postoji standard po kojim bi definirali je li navedeno dovoljno dobro, ali vjerujem da ne možemo biti zadovoljni ovim podatcima. BRZO: Kada promatramo brzinu radioloških usluga, za početak moramo spomenuti kako je prosječan broj dana čekanja na prvu pretragu u Bolnicama I kategorije u Republici Hrvatskoj računalnom tomografijom 130 dana, a magnetskom rezonancijom 260 dana (5). Prosječan broj dana čekanja u Bolnicama I kategorije za prvi termin RTG pretrage iznosi 50 dana (5). U istim ustanovama broj dana čekanja do prve pretrage PET/CT tehnikom na dan promatranja iznosi 3 dana (5). Dodatno, možemo iznijeti primjer kako je samo 2% radioloških odjela u Ujedinjenom Kraljevstvu tijekom 2018 udovoljilo zahtjeve za pravovremeno završenim nalazima unutar ugovorenih sati (6), iako oko 40% radioloških nalaza klasične snimke pluća ne sastavljaju radiolozi (7). Ostavljam Vama na razmišljanje je li navedeno dovoljno brzo. JEFTINO: Također će ostaviti Vama na odabir jesu li radiološke usluge dovoljno jeftine. Činjenica je da ukoliko investirate u organizaciju dijagnostike magnetnom rezonancijom u javnozdravstvenom sustavu u Republici Hrvatskoj, investicija je isplativa prije isteka pete godine projekta (8), uz neto dobit od prosječno 1.300.650,00 HRK od druge do pete godine (8).

Ukoliko k tome svemu pridodamo kako predviđena složena godišnja stopa rasta imaging tržišta za 2018-2024 iznosi 5.8% (9), lako je zaključiti kako će biti sve teže boriti se sa izazovima. Smatram da svako radiološko upravljanje mora težiti ka sva tri cilja istovremeno. U predavanju ću prikazati presjek upravljanja (možemo reci i upravljanja kvalitetom) s primjerima gdje globalno grijesimo, zajedno sa savjetima kako i gdje bi mogli ali i trebali biti u budućnosti.

1. Bruno MA, Walker EA, Abujudeh HH. (2015) Understanding and confronting our mistakes: The epidemiology of error in radiology and strategies for error reduction. Radiographics. 35:1668–1676.
2. Abujudeh HH, Boland GW, Kaewlai R et al. (2010) Abdominal and pelvic computed tomography (CT) interpretation: discrepancy rates among experienced radiologists. Eur Radiol. 20(8): 1952 – 1957
3. Blake AJ. (2016) Avoiding diagnostic pitfalls in neuroimaging. Appl Radiol 45(3): 24 – 29.
4. Adrian B, Risteárd ÓL, Peter M, Ronan M (2012) Discrepancy and error in radiology: concepts, causes and consequences. Ulster Med J 81(1): 3 – 9.
5. Broj narudžbi na listi narudžbi po ustanovama - Prvi dijagnostički i terapijski postupci, Izvor: eListe BI sustav. http://www.hzzonet.hr/dload/eListe/Broj_pacijenata_na_listi_narudzbi_po_ustanovama_prvi_pregledi_dijag_ter_postupaka.html Pristup 31.08.2019. (Napomena: bez kontakta prema HZZO (zahtjeva) nije moguće dobiti uvid u stanje nakon 02.10.2018.)
6. Clinical radiology UK workforce census report 2018. (2019) The Royal College of Radiologist. BFCR(19)2.
7. NHS Benchmarking Network. <https://www.nhsbenchmarking.nhs.uk/projects/radiology> Pristup 26.06.2019.
8. Bahun V. Analiza isplativosti investiranja u organizaciju dijagnostike magnetskom rezonancijom u javnozdravstvenom sustavu u Republici Hrvatskoj (Diplomski/magistarski rad). Sveučilište u Splitu, Sveučilišni odjel zdravstvenih studija. 2018: 60, 46.
9. Global Medical Imaging Market Forecast to 2024. (2018) Infoholic Research LLP.



PISANE PROCEDURE U RADILOGIJI (JER PODRAZUMIJEVANJE JE JEDNAKO NERAZUMIJEVANJU)

SPUDIĆ S.¹

¹ Poliklinika Maja i Krešimir Čavka/Affidea Hrvatska

- Radiološka dijagnostika

Abstract:

TEMA:

Pisane procedure u radiologiji (jer podrazumijevanje je jednako nerazumijevanju)

SAŽETAK:

Cilj predavanja je povećati svijest i znanje o sustavu upravljanja kvalitetom svih onih koji sudjeluju u radu organizacije kao i onih koji imaju upravljačku funkciju. Ovim predavanjem prikazat će se važnost implementacije propisanih pravila i pripadajućih procedura.

Definiranje pravila, uspostava procedura kao i njihovo provođenje od visoke je važnosti za realizaciju sustava upravljanja kvalitetom.

Uloga pisanih procedura je osiguranje točnih i odgovarajućih podataka povezanih sa procesom/aktivnostima koji se provode.

Način pisanja procedura zahtjeva jednostavnost sa svrhom razumijevanja svakog tko se njima koristi.

Kliničke procedure su osnovni materijal za stalnu provedbu izobrazbe djelatnika te za izobrazbu novozaposlenih djelatnika.

Upravljanje procedurama osigurava protok informacija te pravodobnu i uspješnu komunikaciju.

KLJUČNE RIJEČI:

Sustav upravljanja kvalitetom, rad, organizacija, procedure, kliničke procedure, pravila, djelatnici



**BUCHAREST IAEA-COURSE-2018 OSVRT NA REGIONAL TRAINING COURSE
ON QUALITY ASSURANCE AND QUALITY MANAGEMENT SYSTEMS FOR
DIAGNOSTIC RADIOLOGY BUCHAREST, ROMANIA 2-6 JULY 2018
(I.A.E.A. TN-RER 6038-1801515)**

MARINČEVIĆ K.¹

¹ KB Merkur

• *Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju*

Abstract:

KRUNOSLAV MARINČEVIĆ, bacc. rad. techn., Popić J.

Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju , Klinička bolnica Merkur

e-mail: kmarincevic@gmail.com

U ovom osvrtu daje se prikaz održanog regionalnog treninga u Bukureštu- Rumunjska. Trening je održan pod pokroviteljstvom međunarodne Agencije za atomska istraživanja- IAEA, kao dio projekta RER6038 „Appling Best Practices for Quality and Safety in Diagnostic Radiology“.

Cilj treninga je približiti i upoznati sve sudionike sastavljenih od timova medicinski fizičar, radiolog , radiološki tehnolog sa izazovima i zahtjevima naprednog QA menadžmenta u dijagnostičkoj i intervencijskoj radiologiji. Iako se radiologija kao takva koristi niz dugih godina, kvaliteta kako i radni procesi vezani uz radiologiju dosad su se uzimali zdravo za gotovo. Znajući da je radiologija najbrže rastuća grana medicine, upravo se kvaliteta nameće kao rezultat više strukturnih procesa koji zahtijevaju angažman za to određenih ljudi na radiološkom odjelu pa sve do uprave i menadžmenta ustanove.

Unatoč želji i naporima zdravstvenih ustanova i radioloških odjela da uspostave kvalitetni QA program, odgovarajući treninzi su nužni za razvoj kvalitetne uspostave i provođenja kvalitete.



KONTROLA KVALITETE CR KAZETA U KBC-U ZAGREB

RUŽIĆ K.¹, Buinac A.¹

¹ KBC Zagreb

• Odjel medicinske fizike

Abstract:

Kontrola kvalitete CR kazeta u KBC-u Zagreb

RUŽIĆ K., Buinac A.

Odjel medicinske fizike, KBC Zagreb, Kišpatičeva 12, 10000 Zagreb, Hrvatska

e-mail: kruzic@kbc-zagreb.org

ana.buinac@kbc-zagreb.org

UVOD

Prvi koraci u radiografiji na putu prema digitalizaciji učinjeni su upravo upotrebom CR kazeta (kompjuterizirana radiografija). Danas su one još uvijek u širokoj upotrebi usprkos razvoju novih, digitalnih, detektora. U KBC-u Zagreb CR kazete koriste se za oslikavanje s mobilnim uređajima bez vlastitog detektora te na starijim uređajima koji su nekada radili s film-folija sustavom. Redovno ispitivanje CR kazeta i čitača važan je dio sveukupno kontrole kvalitete na rendgenskim uređajima koje provode medicinski fizičari.

CILJ

Pravilnikom o uvjetima i mjerama zaštite od ionizirajućeg zračenja za obavljanje djelatnosti s rendgenskim uređajima, akceleratorima i drugim uređajima koji proizvode ionizirajuće zračenje propisani su testovi koji se provode na CR kazetama mjesečno i godišnje. U ovom radu prikazat ćemo rezultate nekih testova kontrole kvalitete, ukazati na važnost njihovog provođenja te dati opći pregled zatečenog stanja CR kazeta.

METODE

Tijekom ispitivanja popisane su sve CR kazete te podijeljene prema lokaciji, vrsti i proizvođaču. Kazete su najprije vizualno pregledane radi mogućih vidljivih oštećenja dok su prema uputama iz IPEM Report 32 i AAPM Report 93 provedeni testovi provjere tamnog šuma, efikasnosti brisanja, uniformnosti, STP (signal transfer properties) te provjera kontrasta i razlučivosti. Slike su analizirane pomoću ImageJ programa.

REZULTATI

Tijekom ispitivanja pregledane su sve CR kazete sa četiri lokacije u KBC-u Zagreb. Starost kazeta i samih čitača razlikuje se od lokacije do lokacije. Kao posljedica toga, i uzimajući u obzir da se testovi kontrole kvalitete dosad nisu provodili, rezultati su prilično šaroliki. Na nekima su uočena oštećenja na PSP folijama dok nekoliko kazeta ne prolazi test uniformnosti. Uspoređeni su i rezultati kontrasta i razlučivosti među kazetama. Obzirom na starost, neki čitači ukazuju na oslabljenu efikasnost brisanja..

ZAKLJUČAK

Rezultati testova koje smo prikazali u ovom radu ukazuju na nužnost redovite kontrole kvalitete i provjere stanja CR kazeta u svim zdravstvenim ustanovama. Osim toga, pažnju je nužno posvetiti i samom rukovanju kazetama, redovitom brisanju te doznom indikatoru u svrhu optimizacije i poboljšanja snimaka.



UTJECAJ OPTIMALNE UPOTREBE KOLIMATORA NA DOZU IONIZIRAJUĆEG ZRAČENJA I KVALITETU RADIOPRIMA PРИ RADIOPRIMI LUMBALNE I TORAKALNE KRALJEŽNICE

PAŽANIN A.¹, Škrk D.², Mekiš N.³

¹ Poliklinika Marin Med
• Radiologija

² Sveučilište u Ljubljani
• Zdravstveni fakultet

Abstract:

UVOD:

Područja radiografije lumbalne i torakalne kralježnice su područja koja se nalaze u samom vrhu ljestvice pretraga koje uzrokuju najveće dozno opterećenje za pacijente u konvencionalnoj radiografiji. Upotrebom kolimatora po smjernicama iz literature možemo značajno utjecati na smanjenje izloženosti pacijenata.

CILJ:

Cilj istraživanja je provjeriti utjecaj optimalne upotrebe radiografskog kolimatora na ozračenost pacijenata te utjecaj na kvalitetu rentgenograma.

Metode: U istraživanju je sudjelovalo 110 pacijenata upućenih na radiografsku pretragu lumbalne i 84 pacijenta upućena na radiografsku pretragu torakalne kralježnice. U prvom dijelu istraživanja je polovica pacijenata slikana uvezši u obzir tada korišteni protokol kolimiranja. U drugom dijelu istraživanja je druga polovica pacijenata slikana s obzirom na smjernice za optimalno kolimiranje primarnog polja koje su navedene u strukovnoj literaturi. Kod svih pacijenata smo zabilježavali masu i visinu (za izračun indeksa tjelesne mase), ekspozicijske uvjete, DAP i veličinu primarnog polja. Iz prikupljenih podataka smo uz upotrebu programa PCXMC izračunali efektivnu dozu i absorbiranu dozu na određene organe. Na kraju su kvalitetu rentgenograma ocijenila dva liječnika specijalista radiologije i jedan radiološki inženjer.

Rezultati i rasprava: Optimalnom primjenom kolimatora veličinu primarnog polja pri radiografiji lumbalne kralježnice u AP projekciji smanjili smo za 35,5 %, a u LAT projekciji za 40,3 %. Posljedično se smanjila vrijednost DAP-a u AP projekciji za 45,7 % te vrijednost efektivne doze za 47,7 %. Pri LAT projekciji nismo pronašli statistički značajnih razlika među skupinama pri mjeranjima DAP-a i efektivne doze, čemu je uzrok bilo pogrešno postavljanje centralne zrake prije optimizacije kolimiranja. Absorbirana doza na odabrane radiosenzitivne organe se je u AP projekciji smanjila za prosječno 40,9 %, a u LAT projekciji za 9,5 %. Optimalnom upotrebom kolimatora smo pri radiografiji torakalne kralježnice smanjili veličinu primarnog polja u AP projekciji za 45,4 %, a u LAT projekciji za 40,7 %. Ostvarili smo i niže vrijednosti DAP-a pri AP projekciji za 33,5 % i pri LAT projekciji za 23,3 %. Efektivnu dozu smo pri AP projekciji smanjili za 53,8 %, a pri LAT projekciji za 29,2 %. Prosječna absorbirana doza na odabrane organe je u AP projekciji smanjena za 25,7 %, a pri LAT projekciji za 28,4 %. Osim toga smo u svim projekcijama, osim pri radiografiji lumbalne kralježnice u AP projekciji, zaključili da se s optimalnom upotrebom kolimatora poboljša i kvaliteta rentgenograma.

ZAKLJUČAK:

Provođenjem istraživanja smo dokazali da s optimalnom primjenom kolimatora pri radiografiji lumbalne i torakalne kralježnice značajno utječemo na izloženost pacijenata zračenju. Na taj način također možemo utjecati i na poboljšanje kvalitete rentgenograma.



ORTHO SNIMKE KRALJEŽNICE

JURATOVIĆ B.¹

¹ Opća bolnica "Dr. Tomislav Bardek" Koprivnica
• Odjel za radiologiju

Abstract:

BARBARA JURATOVIĆ

Juratović B.

Opća bolnica „Dr. Tomislav Bardek“ Koprivnica, Republika Hrvatska

b.juratovich@gmail.com

Ortho snimke kralježnice

UVOD

S uspravnim stavom čovjeka, razvio se višestruki sustav zavoja kralježnice. Zavijenost kralježnice prema naprijed u području cervikalne i lumbalne kralježnice nazivamo lordoza, a zavijenost straga u torakalnom dijelu i području sakruma nazivamo kifoza. Odstupanje od normalne zakrivljenosti kada postoji pojačana postranična zakrivljenost dijelova kralježnice, najčešće uz prisutnu torziju kralježaka zove se skolioza.

2011. godine SOSORT (eng. Society on Scoliosis Orthopaedic and Rehabilitation Treatment) je opisao skoliozu kao: „Today, scoliosis is known not to be limited only to the frontal plane and can be defined as a three-dimensional torsional deformity of the spine and trunk: it causes a lateral curvature in the frontal plane, an axial rotation in the horizontal one and a disturbance of the sagittal plane normal curvatures, kyphosis and lordosis, usually, but not always, reducing them in direction of a flat back.“

CILJ

Prikazati prednosti i mane ortho snimaka kralježnice kod djece pri dijagnosticiranju skolioze.

METODE

U liječenju skolioza koristi se tzv. „tri O“: opservacija – ortoza – operacija. Dijagnosticira se kliničkim pregledom liječnika pomoću testa preklona kada se pacijent nagnje prema naprijed sa slobodno visećim rukama. U tom položaju, ako skolioza postoji, vidljiva je grba (gibus) koja se nalazi na strani konveksiteta kralježnice. Također, u stojećem stavu može se vidjeti nejednaka visina ramena i kukova, nejednako razvijena muskulatura oko kralježnice te rebrena grba. Klinički pregled potvrđuje se rendgenskim snimkama kralježnice. U Općoj bolnici „Dr. Tomislav Bardek“ Koprivnica od 2015. godine rade se tzv. ortho snimke kralježnice.

REZULTATI

Ortho snimke izvode se u stojećem stavu. U AP projekciji prati se zakrivljenost kralježnice u frontalnoj ravnnini, a u LL postoji li Scheuermannova bolest. Ovisno o stupnju zakrivljenosti (po Cobbu) ovisi daljnje liječenje. Kada je skoliotična krivina između 20° i 45° stupnjeva po Cobbu primjenjuju se ortoze. Prilikom izvođenja pretrage, važno je ne skidati ortozi jer se prati položaj lopatica i kralježaka u samoj ortozi. Obično se prva kontrola radi mjesec dana nakon početka korištenja te treba ponoviti samo AP snimku. Operativno liječenje indicirano je kod krivina koje prelaze 45° po Cobbu. Kao prednost ove vrste snimanja je ta da se u „jednom“



potezu snimi cijela kralježnica te se automatski vrši „composing“ i moguće je mnogo bolje izvršiti mjerjenje po Cobbu naspram kada se torakalna i lumbalna kralježnica snimaju svaka zasebno. No, kod ove vrste snimanja ne stavlja se zaštitna pregača koja bi u ovom slučaju prekrila krila ilijskih kostiju i dio lumbalne kralježnice. Također, kod izvođenja LL projekcija, kako bi se u jednoj cjelovitoj snimci dobila cijela kralježnica, a zbog fiziologije tijela, ukoliko se snop kolimira, torakalni dio kralježnice će bit dobre prostorne razlučivosti, dok će lumbalni dio bit zrnat i neće imat dijagnostičke vrijednosti.

ZAKLJUČAK

Ortho snimke kralježnice dobar su „alat“ za mjerjenje kuteva zakriviljenosti po Cobbu te su važne u procesu liječenja skolioza. No, prije svega važan je dobar klinički pregled kako bi se izbjeglo bespotrebno izlaganje djece ionizirajućem zračenju.



SPECIJALNE RADILOŠKE SNIMKE U ORTOPEDIJI I TRAUMATOLOGIJI

BRKIĆ D.¹, Pavičić I.¹, Fekeža I.¹

¹ Akromion-specijalna bolnica za ortopediju i traumatologiju

- Radiološka dijagnostika

Abstract:

U navedenoj prezentaciji "Specijalne radiološke snimke u ortopediji i traumatologiji" će kolegama pokušati približiti spektar specijalnih radioloških snimki koje se izvode u ortopediji i traumatologiji.

Radiološka dijagnostika u usko specijaliziranoj ustanovi kao što je specijalna bolnica za ortopediju i traumatologiju sa sobom nosi brojne izazove u smislu izvođenja posebnih snimki koje se možda ne izvode u drugim ustanovama i njihovim radiološkim zavodima.

Snimke poput Y-view skapulolateralne snimke za prikaz ramenog obruča u smislu prepoznavanja prednje i stražnje lukacije ramena i raznih stanja same lopatice, raznih modifikacija aksilarne snimke ramena koje ovise o fizičkim sposobnostima samih pacijenata i njihovih opsega pokreta u ramenu.

Prikazati će panoramske snimke donjih ekstremiteta koje se koriste kao pomoć prilikom određivanja stupnja varus ili valgus deformacija donjih ekstremiteta kao i načina i metode liječenja pacijenata s raznim poteškoćama koje ta stanja uzrokuju.

Također i panoramske snimke cijele kralježnice koje se koriste prilikom određivanja stupnja skolioze kod pacijenata kao i posebne snimke koljena koje se koriste za verifikaciju stupnja degenerativnih promjena u samom zglobu, te snimke gleženjeva koje se koriste kao pomoć prilikom odabira metode liječenja karakteristične za usko specijaliziranu ustanovu kao što je specijalna bolnica za ortopediju i traumatologiju.

U prezentaciji se biti prikazane indikacije za pojedine snimke poput raznih ozljeda lokomotornog sustava ili jednostavnoodređenih degenerativnih promjena, Također će se prikazati tehnikе izvođenja snimki, dijagnostička vrijednost pojedinih snimki kao i primjeri pacijenata obrađenih u našoj ustanovi kao i njihovi ishodi poput toga da li je indicirano operacijsko ili konzervativno liječenje.

U prezentaciji će detaljno biti opisani i slikovno prikazani položaji pacijenata i rendgenske cijevi prilikom izvođenja specijalnih snimki.

Svaka snimka će biti prikazana u više primjera kako bi se pokazala njena primjena kod pacijenata različitih stanja, fizičkih mogućnosti i dijagnoza u smislu individualnog pristupa svakom pacijentu.

Svi pacijenti i primjeri koji će biti prikazani u prezentaciji su pacijenti naše ustanove te su kod nas pregledani, dijagnostički obrađeni i u velikom broju slučajeva operacijski ili konzervativno liječeni. Također i sve prikazane dijagnostičke snimke su napravljene u našem odjelu za radiološku dijagnostiku specijalne bolnice za ortopediju i traumatologiju.

Nadam se da će ovo predavanje i prezentacija sa svojim slikovnim prikazima i prikazima raznih radioloških slučajeva pokazati poneke snimke i situacije koje se možda ne viđaju i ne izvode svakodnevno u praksi radioloških odjela raznih zdravstvenih ustanova te da će metode i tehnike izvođenja snimki prikazane u prezentaciji dobro doći kolegama koji ih nemaju mogućnosti vidjeti ili napraviti u praksi.



USPOREDBA MAMOGRAMA KOD POZICIONIRANJA DOJKE PRIJE I NAKON EDUKACIJE RADILOŠKIH TEHNOLOGA

LUKEŽIĆ S.¹

¹ KBC Rijeka

• *Klinički Zavod za radiologiju*

Abstract:

Autori: Sara Lukežić, bacc.radiol.techn, Maja Karić, mag.admin.sanit.

KBC Rijeka, Klinički zavod za radiologiju

NASLOV:

USPOREDBA MAMOGRAMA KOD POZICIONIRANJA DOJKE PRIJE I NAKON EDUKACIJE RADILOŠKIH TEHNOLOGA

1. UVOD

Mamografija je najvažnija slikovna pretraga za detekciju i dijagnosticiranje karcinoma dojke. Nastanak karcinoma dojke nije moguće spriječiti, stoga je vrlo važno što rani otkriti bolest. Rano otkriveni karcinom dojke je izlječiv u 90 % bolesnica, a u korist tome se i smanjuje potreba za agresivnim metodama liječenja.

Prvo predavanje o pozicioniranju je održano u travnju 2018., a krajem iste godine organizirao se tečaj sa praktičnom nastavom koji je omogućio da sustavno poboljšamo izradu mamograma kako bi pacijentice dobivale što kvalitetnije nalaze mamografije. Naime, neadekvatno pozicionirana mamografija može dovesti do krivog očitavanja nalaza, bilo da se ne vidi tumor ili je potrebna dodatna obrada koja osim što opterećuje zdravstveni sustav, uznenimira pacijentice.

2. METODE

Analiza i usporedba nasumičnih mamograma 60 žena iz perioda od rujna do studenog 2018. i 60 žena od siječnja do ožujka 2019. godine, ukupno 480 mamograma na Kliničkom zavodu za radiologiju KBC-a Rijeka.

3. CILJ ISTRAŽIVANJA

Retrospektivnom analizom utvrđivanje količine pravilno izvedenih mamograma od rujna do studenog 2018. te od siječnja do ožujka 2019. godine na području Kliničkog zavoda za radiologiju KBC-a Rijeka. Utvrđivanje najčešće pogreške pozicioniranja pacijenata za pretragu prije i nakon edukacije.

Utvrđivanje efikasnosti edukacije radioloških tehnologa nakon 08. prosinca 2018. kada je bila održana škola mamografskog pozicioniranja u KBC-u Rijeka.

Analizirali smo izvedbu mamograma iz perioda prije i nakon održavanja škole mamografskog pozicioniranja te odredili smjernice za daljnje postupanje u svrsi trajne edukacije mamografskog pozicioniranja dojke.

4. ZAKLJUČAK

Neadekvatno pozicionirana mamografija može dovesti do krivog očitavanja nalaza. Pozicioniranje, dakle, predstavlja način na koji se priprema pacijentica za mamografiju, način na koji se dojka izvlači i komprimira kako bi se dobila dobra projekcija, a zahtijeva iskustvo i vještina radiološkog tehnologa koji pritom mora biti smiren, stručan i strpljiv jer je jedini cilj dobro namještena dojka, adekvatnog slikovnog prikaza uz minimalnu dozu zračenja.



TOČNOST MJERENJA NA DIGITALnim PANORAMSKIM SNIMKAMA S KALIBRACIJSKIM OBJEKTOm

IVANOVIĆ A.¹, Mihanović F.¹

¹ Sveučilišni odjel zdravstvenih studija

- Radiološka tehnologija

Abstract:

UVOD: Panoramski radiogram zubiju je vrsta ekstraoralne snimke kojom se mogu dobiti informacije o oba dentalna luka zajedno sa svim anatomske strukturama dentoalveolarne regije, uz vrlo malu dozu zračenja. Neke studije pokazale su da je točnost mjerena dentalnih struktura, upotrebom određenih referentnih objekata, nedovoljno precizna za kliničku upotrebu te da ih ne treba provoditi. Međutim, u svrhu postizanja najpreciznijih mjerena u dosadašnjim provedenim istraživanjima, nije posebno naglašena točnost postavljanja kalibracijskog objekta na panoramskom radiogramu. U ovom radu posebno ćemo se osvrnuti na točnost vertikalnih i horizontalnih mjerena na digitalnom panoramskom radiogramu uz upotrebu ekstraoralnog kalibracijskog objekta.

CILJ:

Cilj ovog rada je istražiti točnost vertikalnih i horizontalnih mjerena sa ekstraoralnim kalibracijskim objektom, smještenim u različitim pozicijama na uređaju za panoramsku radiografiju, u JPEG i DICOM slikovnom formatu.

METODE:

Digitalne snimke panoramskih radiograma napravljene su u prirodnoj veličini, 1:1, na modelu zuba čija su 32 zuba uklonjena i zamjenjena sa 32 metalne kuglice. Mjerena metalnih kuglica su izvedena sa i bez kalibracijskog objekta, postavljenim po sredini ili postranično na uređaju za panoramsku radiografiju u JPEG i DICOM slikovnom formatu. Provest će se analiza dosadašnjih objavljenih istraživanja vezanih uz točnost vertikalnih i horizontalnih mjerena te čimbenika koji utječu na mjerena.

REZULTATI: Najtočnija vertikalna mjerena bila su postignuta u G2 skupini zubi uz vrijednosti aritmetičke sredine i standardne devijacije od 6.02 ± 0.004 mm uz $P=0.144$ u JPEG slikovnom formatu i u DICOM slikovnom formatu gdje vrijednosti iznose 6.03 ± 0.07 mm kada se kalibracijski objekt koristi po sredini panoramskog radiograma. Neovisno o slikovnom formatu, rezultati horizontalnih mjerena su se značajno razlikovala u svim skupinama zubi, uz $P<0.05$. Rezultati ovog istraživanja su vrlo slični rezultatima već objavljenih istraživanja.

ZAKLJUČAK:

Najtočnija vertikalna mjerena su postignuta kada se ekstraoralni kalibracijski objekt postavi po sredini panoramskog radiograma, neovisno o slikovnom formatu. Pouzdana klinička točnost za horizontalna mjerena postignuta je samo u skupini kutnjaka, G4, u oba slikovna formata.



PRIKAZ IMPAKTIRANOG PREKOBROJNOG ZUBA U DENTALNOJ RADILOGIJI

SEVEROVIĆ P.¹, Kovačić A.¹, Mudrinić M.¹

¹ Stomatološka poliklinika Apolonija

• Zubni rendgen dr. Lauc

Abstract:

Prikaz impaktiranog prekobrojnog zuba u dentalnoj radiologiji

Autori:

SEVEROVIĆ P.

Kovačić A.

Mudrinić M.

Zubni rendgen dr. Lauc, Zagreb, Hrvatska

e mail: 2302ana@gmail.com

UVOD:

Upoznavanje sa dentalnom radiologijom i načinima snimanja koja se provode u dijagnostici prekobrojnog i impaktiranog zuba. Različite metode snimanja u dentalnoj radiologiji omogućavaju dobivanje uvida u položaj zuba, prekobrojnog impaktiranog zuba te omogućuju planiranje daljnog terapijskog postupka.

CILJ:

Na kliničkom slučaju prikazati sve radiološke metode koje se koriste u dentalnoj radiologiji za dijagnostiku prekobrojnog impaktiranog zuba. Prikaz način rada i sve zadatke radiološkog tehničara prilikom izvođenja radioloških pretraga.

METODE:

Radiološke pretrage koje se koriste u dijagnostici impaktiranog prekobrojnog zuba:

Ortopan -ekstraoralna snimka koja prikazuje cijelu maksilofacialnu regiju i smatra se osnovnom dijagnostičkom metodom u stomatologiji. Priprema: upoznavanje pacijenta sa radiološkom pretragom; zamoliti pacijenta da skine sav nakit sa područja glave i vrata (lančić, naušnice, kopče, špange, naočale) te da izvadi zubnu protezu. Namjestiti pacijenta u pravilan položaj za snimanje. Zubni rendgen dr. Lauc koristi digitalni ortopan Cranex 3DX. Za vrijeme eksponiranja rendgenska cijev kruži oko pacijentove glave. Dobiven ortopantomogram se prikazuje na monitoru kompjutera.

Retroalveolarna snimka-ciljana je intraoralna snimka koja pokazuje detaljniji prikaz pojedinog zuba. Snima se pomoću intraoralnog filma ili u novije vrijeme pomoću senzora za digitalne snimke. U zubnom rendgenu dr.Lauc koristimo senzor. Senzor se obloži zaštitnim kartonom i zaštitnom vrećicom , te se u ustima pozicionira na zub koji želimo slikati. Nakon eksponiranja rendgenskim zrakama, senzor se stavlja u čitač i na monitoru kompjutera dobivamo rendgensku sliku zuba.

Okluzijska snimka- to je intraoralna zagrizne snimke maksile ili mandibule koje služe za dobivanje aksijalne projekcije željene regije. U Zubnom rendgenu dr. Lauc koristimo digitalne senzore za ovu vrstu snimanja. Senzore obložimo zaštitnim kartonom i vrećicom i stavljamo ga pacijentu u usta. Pacijent zagrize u senzor tako da je senzor okomit na zagriznu plohu zuba. Nakon eksponiranja rendgenskim zrakama, senzor se stavlja u čitač i na monitoru kompjutera dobivamo rendgensku okluzijsku snimku maksile ili mandibule.



CBCT je kompjuterizirana tomografija sa stožastom zrakom. Zubni rendgern dr.Lauc koristi Cranex 3DX za snimanje CBCT-a. Priprema pacijenta za snimanje CBCT-a: potrebno je skinuti sav nakit s glave i vrata te mobilne proteze iz usta ako ih ima. Pacijentu se objašnjava tijek radiološkog postupka i stavlja ga se u pravilan položaj za snimanje. Kod eksponiranja aparat kruži oko pacijentove glave. Dobiveni trodimenzionalni prikaz pregledavaju se u aksijalnom,koronarnom i sagitalnom presjeku. Dobiveni podaci pohranjuju se u software-u. Pacijentu izdajemo pretragu na DVD-u, a po potrebi CBCT se može printati na film.

REZULTAT:

Probranim i sustavnim odabirom dentalnih radioloških pretraga dobivamo jasnu kliničku sliku impaktiranog prekobrojnog zuba. Dobiva se točna lokalizacija dotičnog rudimentarnog zuba,njegova dimenzija i položaj te utjecaj na okolne strukture u čeljusti (zube,nepce).

Zaključak:

Dobivenim dentalnim radiološkim pretragama doktori stomatologije mogu planirati daljnji tijek terapijskog postupka.



SURFACE GUIDED RADIATION THERAPY ON 4D DYNAMIC DEEP INSPIRATION BREATH HOLD FOR LEFT BREAST CANCER TREATMENT

MOURA F.¹

¹ Hospital CUF Descobertas
• Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa

Abstract:

Optical surface detection systems have been widely used in the radiation oncology clinical practice, providing safe and reliable patient positioning and localization accuracy throughout the whole treatment. This modality, also called as Surface Guided Radiation Therapy (SGRT), is a powerful tool for treatment reproducibility, with real time patient monitoring on a milliseconds period measurements. Reduction of both systematic and random errors, can be reached with this fast non-ionizing imaging modality, by providing means for positioning, intra-fraction motion monitoring and gated treatments by tracking patient's breathing. Besides the precision optimization related to the system itself, it can promote a change on patient's workflow, skin markerless and a significant reduction on ionizing radiation image guided RT (IGRT), via CBCT or Portal Imaging. From the perspective of technological and techniques development, thoracic treatment sites and mainly breast cancer patients can benefit from this technology, as the body surface is, in most of the cases, a good surrogate for the clinical application. If taken into consideration the organs at risk sparing, left sided breast cancer patients, would be the strong candidates to use SGRT modality, which will allow for heart volume sparing, by using a prospective gated Deep Inspiration Breath Hold (DIBH) with a 4D dynamic approach, alone or in combination with other IGRT systems.



VOLUMETRIJSKI MODULIRANA LUČNA TERAPIJA (VMAT) U KLINIČKOJ PRAKSI

KASABAŠIĆ M.¹

¹ KBC Osijek

- Odjel medicinske fizike

Abstract:

Radioterapija megavoltnim fotonskim snopovima je uobičajena metoda u liječenju malignih bolesti, a statistike pokazuju da do 70% bolesnika koristi radioterapiju za izlječenje. Visoke doze zračenja oštećuju tumorski genetski materijal i na taj način sprječavaju daljnji rast tumora. U današnje vrijeme, kao izvori zračenja koriste se uglavnom linearni akceleratori, a od tehnika su najčešće konformalna 3D terapija, radioterapija snopovima promjenjivog intenziteta (IMRT) te najsuvremenija, volumetrijski modulirana lučna terapija (VMAT).

Kako bi se radioterapija uspješno provela, važno je precizno odrediti, isplanirati i predati apsorbiranu dozu točno određenom anatomskom području od interesa. Okolna područja za to vrijeme trebaju primiti što manju moguću dozu. Za ostvarivanje tog cilja potreban je dobro organiziran timski rad liječnika, medicinskih fizičara i radioloških tehologa. Pokazalo se da je, uz dobar sustav kontrole kvalitete cijelog radioterapijskog procesa, najveći uzrok nesigurnosti u procjeni doze netočan položaj bolesnika tijekom radioterapije.

U Kliničkom bolničkom centru Osijek 2018. godine s radom je počeo novi linearni akcelerator Varian Clinac iX, na kojem se radi isključivo s VMAT tehnikom. Iako VMAT metoda omogućuje puno bolju pokrivenost ciljnih volumena zračenja kao i bolju poštenu okolnih zdravih organa, zbog velikih gradijenata doze, potrebna je posebna pozornost u provjeravanju položaja bolesnika, a koju vrše radiološki tehnozlozi. Neke od stvari koje su dorađene i/ili uvedene u radu radioloških tehologa su:

Dodatna priprema bolesnika za radioterapiju VMAT-om (psihički i fizički aspekti) Kvalitetna imobilizacija za sve bolesnika i sva sijela (odvojiti dovoljno vremena) Svaki dan za svakog bolesnika adekvatna slikovna verifikacija položaja (uz unaprijed definiran protokol za svako sijelo, brza akvizicija slike, precizna analiza podataka) Koordinacija na razini radiološki teholog-radioterapeut prilikom odabira načina provjere položaja Kada je potrebno, korištenje kV snopova kako bi se bolje oslikala meka tkiva na osnovu kojih se radi korekcija položaja Praćenje svakog koraka u radioterapijskom procesu preko onkološkog informacijskog sustava Aria



KORIŠTENJE ALGORITMA ZA POMAK KOORDINATA OD REFERENTNIH OZNAKA SA CT PLANIRANJA NA IZOCENTAR DOBIVEN PLANOM ZRAČENJA SA TPS-A NA UREĐAJU SIEMENS ARTISTE UPOTREBOM CBCT-A

STIPANIČEV H.¹, Ružić J.¹

¹ KBCSM Klinika za tumore
• Odjel za radioterapiju

Abstract:

Uvod: U Linearnom akceleratoru Artiste proizvođača Siemens, je u program za kontrolu pomaka izocentra ugrađen odgovarajući algoritam za prepoznavanje, usklađivanje i mjerjenje struktura vidljivih na snimkama sa CT simulacije te snimkama megavoltnog CBCT-a.

Cilj: Korištenje algoritma bitno skraćuje vrijeme i povećava točnost pomaka izocentra uz obaveznu vizualnu kontrolu radiološkog tehnologa. Ograničenja koja postoje vezana su uz širinu snopa CBCT-a te isti nije moguće koristiti između početnih i planiranih izocentara ukoliko je razlika veća od 20 cm.

Metode: Radiološki tehnolog provjerava položaj dobivenih struktura pomoću Cone beam CT-a (CBCT) od početnih točaka izrađenih prilikom planiranja na CT simulatoru te uspoređuje strukture u odnosu na vidljive strukture dobivene planom zračenja (provjerava izračunati pomak). Metodu provjere CBCT-om koristimo kao trenutnu najtočniju metodu osiguranja kvalitete i provjere u Klinici za tumore dostupnom tehnologijom. Kod razlike u pomacima od izračunatog pomaka i izmjerenoj pomaci struktura na uređaju korištenjem CBCT-a, kao dodatnu provjeru postavljamo pacijenta u položaj dobiven mjerjenjem na uređaju te radimo kontrolu položaja portalnim oslikavanjem nakon pomaka dobivenim CBCT-om kroz polje zračenja.

Kontrolu portalnom snimkom kroz polje zračenja obavezno radimo ortogonalnom projekcijom kako bi bili sigurni da je izocentar točan u sve tri dimenzije. Polja koja koristimo za provjeru odabiremo po načelu što većeg polja, a projekcije između dva polja su ortogonalne ili pod velikim kutom te ih izabiremo neposredno prije zračenja. Postupak provjere provodi se jedanput tjedno, a po potrebi i češće.

Rezultati: Namjera je uz pomoć novih tehnologija (trenutno dostupnih u KZT) podići kontrolu kvalitete na najvišu razinu te izbjegći greške uzrokovane ljudskim faktorom.



USPOREDBA SEKVENCI CBCT PROTOKOLA NA UREĐAJU SIEMENS ARTISTE

UGARKOVIĆ V.¹, Asodi V.¹, Ciprić D.¹

¹ Kbc SM, Klinika za tumore
• Odjel za radioterapiju

Abstract:

Individualne anatomske i fiziološke osobine nekog čovjeka, koje se očituju u njegovoj građi, obliku i vitalnosti; tj. ljudska konstitucija zahtjeva individualizirani pristup u radioterapijskim postupcima. U svakodnevnom radu s onkološkim pacijentima susrećemo se s različitim konstitucijama te se pokazuje potreba za prilagođavanjem sekvenci CBCT protokola.

Zbog gore navedenog, postojeće standardne sekvence ne daju adekvatnu kvalitetu prikaza u smislu kvalitete slike, te ih je potrebno prilagođavati raznim skupinama pacijenata uzimajući u obzir građu, dob, položaj početne točke na CT simulatora.

Samim time prilagodili smo sekvence u par grupa. Glavne podjele su: visina pacijenta i odnos početne točke CT simulatora, tjelesna težina pacijenta, dob pacijenta i fizičko stanje u kojem pacijent dolazi na radioterapiju. Glavni zadatak je dobiti što kvalitetniji prikaz u što kraćem vremenu u cilju provjere položaja pacijenta u toku zračenja, uzimajući u obzir zaštitu od zračenja i smanjivanje ekspozicije na minimum.

U cilju dokazivanja potrebe za individualiziranim pristupom koristili smo radioterapijski fantom i uspoređivali različite modalitete CBCT-a na uređaju Aritiste.

Dobivenim rezultatima na fantomu srednjih vrijednosti, dokazali smo optimalnu kvalitetu prikaza u što kraćem vremenu i najmanjoj ekspoziciji. Time smo uspjeli odrediti optimalne vrijednosti za "idealnog" pacijenta te time odrediti i parametre za ostale grupacije pacijenata. Fantomom smo dokazali da je u radioterapijskim postupcima potreba za provjerom položaja pacijenta i prilagođavanjem sekvenci svakom pacijentu nužna za osiguranje kvalitete. Također smo dokazali da se prikaz pomoću CBCT-a ne može izvoditi prema standardnim protokolima te je nužno uzeti u obzir pacijentovu konstituciju te opće stanje.



RADIOKIRURGIJA (POZVANO PREDAVANJE)

TRAJKOVIĆ J.¹

¹ Radiochirurgia Zagreb
• Radiokirurgija

Abstract:

Radiokirurgija (SABR - stereotaksijska ablativna radioterapija) je tkivno ablativna metoda koja se koristi za uništavanje (ablaciјu) precizno određenog ciljnog volumena, najčešće tumora. Radiokirurgiju je prvi definirao švedski neurokirurg Lars Leksell, 1949. godine, kao aplikaciju jedne frakcije visoke doze zračenja (oko 20 Gy) stereotaktički usmjerenu na intrakranijski ciljni volumen. Razvojem tehnologije linearnih akceleratora i sustava intrafrakcijskog praćenja (optičko, fiducijalno) postupno se odustaje od stereotaksijskih okvira i rigidnih fiksacija pacijenata, što cijelu proceduru čini puno ugodnijom za pacijenta (frameless stereotaksija). Postoji više sustava kojima je moguće provoditi radiokirurgiju, primjerice, Gamma Knife, Cyberknife, Varian Edge radiosurgery system. Svaki od navedenih uređaja ima sustave pozicioniranja i provjere te intrafrakcijskog praćenja, kojima se osigurava preciznost visoko konformalno formiranog snopa zračenja.

Radiokirurgija se danas provodi intrakranijski i ekstrakranijski, u pravilu u 1-5 frakcija, ambulantno, pri čemu svaka frakcija traje 20 - 90 min, ovisno o tehnici koja se koristi. U Specijalnoj bolnici Radiochirurgia Zagreb težimo provođenju radiokirurških zahvata ciljnih volumena u prsištu i abdomenu u jednoj frakciji, tehnikom optičkog praćenja zadržavanja udaha pacijenta (gated deep breath hold - DBH), što nam omogućava aplikaciju jedne frakcije uz smanjenje CTV – PTV margine. U našoj ustanovi značajno prevladavaju radiokirurški zahvati, no na istom uređaju provodimo i standardno frakcioniranu radioterapiju (najčešće tumora glave i vrata, dojke, prostate i rektuma).

U Radiochirurgiji Zagreb koristimo Varian Edge radiokirurški sustav koji uključuje optičko intrafrakcijsko (Optical Surface Monitoring System - OSMS) i fiducijalno intrafrakcijsko (Calypso Extracranial Tracking System) praćenje micanja pacijenata. Preciznost namještaja pacijenata, a koja je ključna za izvedbu radiokirurgije osiguravamo CBCT-om, prije zahvata. Za vrijeme samog radiokirurškog zahvata, ovisno o sijelu i tehnici, koristimo OSMS za praćenje micanja površine tijela pacijenta, ili Calypso za praćenje micanja samog tumora.

OSMS je optički sustav za praćenje površine pacijenta u realnom vremenu prije i za vrijeme izvođenja radiokirurgije ili radioterapije. U Radiochirurgiji Zagreb OSMS posebnu ulogu ima kod pacijenata koji zadržavaju dah za vrijeme radiokirurškog zahvata (OSMS gated DBH). Zadržavanjem daha minimaliziramo gibanje tumora uzrokovano respiracijskim pokretima, što nam omogućava redukciju PTV-CTV margina i posljedično bolju poštedu okolnog zdravog tkiva. DBH tehniku koristimo za tretiranje promjena čije gibanje dominantno korelira sa respiracijom (radiokirurgija prsišta i gornjeg abdomena). Calypso ekstrakranijski sustav omogućuje precizno praćenje ciljnog volumena u realnom vremenu koristeći elektromagnetske transpondere (Calypso beacon beans, odnosno fiducijarna zrnca) implantirane u tumor ili njegovu neposrednu okolinu. U Radiochirurgiji Zagreb, Calypso sustav najčešće koristimo za praćenje micanja tumora prostate, gušterića i jetre.

Radiokirurgija prostate ogledni je primjer svih prednosti radiokirurškog liječenja pred standardnim liječenjem (prostatektomija i radikalna RT). Tijekom radiokirurgije prostate koristimo intrafrakcijsko praćenje Calypso sustavom sa zrcnicama implantiranim u prostatu. Tipični režim frakcioniranja radiokirurškog zahvata prostate je 5 frakcija po 9 Gy, svaki drugi dan. Postiže se 5-godišnja biokemijska kontrola bolesti u preko 98% bolesnika s ranim rakom prostate.

Radiokirurgija je ablativna metoda, nalik klasičnom kirurškom zahvatu ili drugim ablativnim metodama, a aplicira se ovisno o multidisciplinarno postavljenoj indikaciji. Radiokirurgija je ambulantni zahvat čije nuspojave su najčešće blage i prolazne, a izbjegavaju se rizici klasičnih invazivnih zahvata i anestezije.

Ključne riječi: radiokirurgija, intrafrakcijsko praćenje, preciznost



OPTIČKI GATEING U RADIOKIRURGIJI SUSTAVOM OPTICAL SURFACE MONITORING SYSTEM (OSMS)

KESER M.¹, Gašpar S.¹, Delić Galović R.¹, Trajković J.¹

¹ Radiochirurgia Zagreb

• Radiokirurgija

Abstract:

Optički gateing u radiokirurgiji sustavom Optical Surface Monitoring System (OSMS)

Autori: MARICA KESER, S. Gašpar ,J. Trajković, R. Delić Galović

Institucija: Radiochirurgia Zagreb, Sveta Nedelja, Hrvatska

E-mail: marica.keser@radiochirurgia.hr

SAŽETAK:

U Specijalnoj bolnici Radiochirurgia Zagreb koristimo radiokirurški sustav Varian EDGE odnosno primjenjujemo preciznu radiokirurgiju cijelog tijela (tumori u plućima, mozgu, abdomenu, kralježnici, kostima, prostati...). Radiokirurgija (SABR - stereotaksijska ablativna radioterapija) je tkivno ablativna metoda radioterapije koja se koristi za uništavanje (ablaciju) precizno određenog ciljnog volumena, najčešće tumora. Provodi se u 1 - 5 frakcija. Osim radiokirurgije u našoj ustanovi, na istom uređaju, provodimo i radioterapiju.

Glavni preduvjeti za preciznu isporuku doze zračenja u pokretne mete (ciljne volumene) u ekstrakranijalnoj radiokirurgiji (SABR - stereotaksijska ablativna radioterapija) su provjera namještaja bolesnika prije i praćenje micanja bolesnika tijekom zahvata. Za motion tracking, odnosno intrafrakcijsko praćenje, općenito koristimo optički sustav ili implantirane fiducijale.

OSMS je optički sustav za trodimenzionalno praćenje površine pacijenta u realnom vremenu. Koristimo ga prije kao dodatnu provjeru položaja bolesnika uz CBCT, te tijekom radiokirurgije ili radioterapije. Sustav se sastoji od tri kamere koje skeniraju površinu pacijenta i naprednog softwarea koji te podatke rekonstruira u trodimenzionalnu virtualnu konturu tijela bolesnika. Sustav je neinvazivan, ne koristi markere na koži i ne koristi ionizirajuće zračenje, nego radi u području vidljive svjetlosti. Sam sustav može se koristiti na dva načina - kao praćenje micanja bolesnika (incidentna gibanja poput meškoljenja, kašljanja i sl.), te u stereotaksijskoj tehnici za gateing terapijskog položaja (u pravilu deep breath hold- DBH).

U Radiochirurgiji Zagreb OSMS koristimo za praćenje svih pacijenata, a posebnu ulogu ima kod pacijenata koji zadržavaju dah za vrijeme radiokirurškog zahvata (OSMS gated DBH). Zadržavanjem daha za vrijeme planiranja i provođenja radiokirurgije minimaliziramo gibanje tumora uzrokovano disanjem što nam omogućava smanjenje PTV marginu i posljedično bolju poštedu okolnog zdravog tkiva. DBH tehniku koristimo za tretiranje promjena čije gibanje dominantno korelira sa respiracijom (radiokirurgija pluća i gornjeg abdomena i radioterapija dojke). Tijekom izvođenja OSMS gated DBH tehnike presudno je da pacijent udahne jednako tijekom zahvata kao što je udahnuo za vrijeme CT planiranja i da dovoljno dugo može zadržati udah. Stoga tijekom planiranja terapije radiološki tehnolog s pacijentom provodi "breathing couching", odnosno uči i vježba s pacijentom pravilni udah. Referentnu strukturu (terapijski položaj) u OSMS importiramo sa stanice za planiranje. Potrebno je importirati konturu površine pacijenta sa CT-a napravljenog u slobodnom disanju i sa zadržavanjem daha. Nakon inicijalnog pozicioniranja pacijenta i provjere udaha pomoću OSMS-a radimo CBCT verifikaciju položaja u DBH-u. Radiokirurški zahvat provodi se dok je bolesnik u zadanom terapijskom



položaju te OSMS automatski prekida zračenje (gating) čim bolesnik iz njega izađe jer ne može više držati dah. Time se osigurava isporuka doze zračenja samo u terapijskom položaju. Jednostavnije rečeno, ovom tehnikom pomične mete "pretvaramo" u nepomične.

Intrafrakcijsko praćenje optičkim sustavom OSMS omogućava nam preciznu isporuku visoke doze zračenja, smanjenje CTV – PTV margina kod OSMS gated DBH tehnike i bolju poštedu zdravog tkiva.

Ključne riječi: radiokirurgija, intrafrakcijsko praćenje, OSMS, preciznost



F-18 CHOLINE PET/CT

BRODARAC M.¹, RENIĆ C.¹

¹ KBC ZAGREB-REBRO

• KLINIČKI ZAVOD ZA NUKLEARNU MEDICINU

Abstract:

F-18 choline PET/CT Tehnologije i osnovna znanost Brodarac M, Carolina R, Klinički zavod za nuklearnu medicinu i zaštitu od zračenja Kliničkog bolničkog centra Zagreb Uvod: F-18 kolin PET / CT se izvodi u bolesnika s rakom prostate, hepatocelularnim karcinomom, gliomima i detekcijom paratiroidne hiperfunkcije. Ispitanici i metode: Zavod za nuklearnu medicinu i zaštitu od zračenja u Sveučilišnom bolničkom centru Zagreb provodi F-18 kolin PET / CT skeniranje od 2012. i od tada je zabilježio više od 500 pacijenata. Većina pacijenata upućena je iz odjela onkologije i urologije za ponovno postavljanje procjene stanja nakon terapijske obrade karcinoma prostate. Za pacijente s karcinomom prostate, glavna indikacija za F-18 kolin PET je sumnja na relaps biokemijskih učinaka. Bolesnici koji su zakazani za PET / CT skeniranje trebaju biti natašte 4 sata prije. Zaprimljeni su u PET/CT centar, a venski put je smješten u kubitalnu venu, najčešće. Srednja primijenjena aktivnost je 2-3 MBq / kg tjelesne težine F-18 kolina (IASOCholine, IASON GmbH, Austrija). Dvadeset minuta nakon intravenozno primijenjene aktivnosti, skeniranje cijelog tijela je provedeno, 2-3 minute po položaju ležaja (Siemens Biograph mCT, Siemens Medical Solutions USA, Inc, SAD PET / CT). CT se obično izvodi u protokolu niske doze za atenuaciju korekcije. Protokol cijelog tijela sastoji se od izviđačkog pogleda, nakon čega slijedi niska doza CT-a za korekciju prigušenja i naknadno stjecanje PET-a. Rezultati: Fokalni unos veći od aktivnosti u pozadini u regijama koje nisu fiziološke, zabilježeno je kao nalaz za bolesnike s karcinomom prostate, najčešće u abdominalnim i zdjeličnim limfnim čvorovima te koštane metastaze. Za pacijente s gliomom, PET / CT mozga je prikazan 20 minuta nakon intravenske primjene od 185 MBq F-18 kolina, određivanje metabolizma glioma niskog stupnja u praćenju bolesnika. Zaključak: F-18 kolin PET / CT je koristan u otkrivanju biokemijskih relapsa kod raka prostate bolesnika i kod pacijenata s hepatocelularnim karcinomom. Visoko je klinički značajan u ponovnom postavljanju dijagnoze kod bolesnika s gliomom nakon primarne terapije i otkrivanje hiperfunkcionalnog paratiroidnog tkiva.



METODA PRIKAZA NEUROENDOKRINIH TUMORA (NET) SPECT/CT TEKTROTYD SCANOM

ERŠEK M.¹, Butigan M.¹, Gladić - Nenadić V.¹, Jukić T.¹

¹ KBC Sestre Milosrdnice

• Klinika za onkologiju i nuklearnu medicinu

Abstract:

Naslov: METODA PRIKAZA NEUROENDOKRINIH TUMORA (NET) SPECT/CT TEKTROTYD SCANOM

Autori: ERŠEK M.; BUTIGAN M., GLADIĆ – NENADIĆ V.; JUKIĆ T.

CILJ:

Procjena dijagnostičke opravdanosti i korisnosti SPECT/CT scintigrafije s Tc99m - Tektrotydom uz primjenu gastrografina.

Definicija:

Tektrotyd scan je hibridna slikevna dijagnostička metoda nuklearne medicine za prikaz tkiva i tumora koji imaju određeni stupanj ekspresije receptora za somatostatin (glikoprotein).

Radiofarmak: Spoj radioizotopa sa određenim farmakom, koji omogućuje vezanje u ciljano tkivo i regiju ili prikazuje određenu funkciju. Za dijagnostiku tekstrotyda primjenjuje se radioizotop Tc99m i radiofarmak Roto – Polatom (Tekstrotyd)

Whole body(WB)- je statična nuklearnomedicinska snimka kojom se prikazuje nakupljanje radiofarmaka u cijelom tijelu (AP/PA projekciji s dvoglavom kamerom)

SPECT (A Single Photon Emission Computed Tomography) je kompjuterizirana tomografska snimka određene regije interesa uz pomoć gama kamere (dvoglave).

SPECT/CT je hibridna metoda u kojoj se SPECT određene regije nadovezuje sa „low-dose“ CT snimkom iste regije, kako bi se postigla veća dijagnostička vrijednost, odnosno osjetljivost te pretrage te korekcija atenuacije.

Metoda: Hibridna dijagnostička metoda u kojoj se primjenjuje SPECT (gama kamera) i orientacijski CT (low-dose). Pretraga započinje aplikacijom radiofarmaka (Tc99mTekstrotyd), a snimanje se odvija u dvije faze. Prva faza započinje dva sata nakon aplikacije radiofarmaka, a sastoji se od WB i SPECT ciljanih regija. Između prve i druge faze pacijentu se daje oralno kontrasno sredstvo gastrografin (pola sata prije druge faze). Četiri sata od aplikacije radiofarmaka kreće druga faza snimanja u kojoj se snima WB, SPECT/CT istih regija kao i u prvoj fazi.

Rezultati: Dobivene snimke u dvije faze, zahvaljujući vezanju radiofarmaka za somatostatinske receptore daje jasan prikaz gustoće receptora za somatostatin u pojedinim organima i tkivima, što može upućivati na NET.

Zaključak: Zahvaljujući primjeni hibridne metode SPECT i CT-a uz upotrebu gastrografina otvara se dodatna dijagnostička vrijednost i sigurnost pri dokazivanju lezija suspektnih na NET. Samom nuklearnomedicinskom dijagnostikom (WB+ SPECT) dobivamo prikaz nakupljanja radiofarmaka u određenoj regiji, ali bez precizne lokalizacije NET tumora . Zahvaljujući „low-dose“ CT dobiva se anatomska okvir za bolju procjenu točne lokalizacije dokazanog ili suspektnog NET. Dodatkom kontrastnog sredstva (gastrografin) postiže se jasna razlučivost između određenih organskih struktura abdomena, što povećava dijagnostičke vrijednosti ove pretrage.



Debljina rekonstruisanih aksijalnih preseka treba da bude 3-5 mm. Koronalne rekonstrukcije debljine 2-3 mm omogućavaju bolju vizuelizaciju kolona u celini i prikaz odnosa sa susednim strukturama dok su sagitalne rekonstrukcije najkorisnije u evaluaciji rektuma. Radiološki tehničar aktivno učestvuje u "post processingu" i kreira MPR i 3D rekonstrukcije snimaka na radnoj stanicici CT-a. Bazni snimci se prebacuju na radnu stanicu ili server sa odgovarajućim softverom za CTK koji omogućava endoluminalnu analizu kolona u celini kao i virtualnu disekciju kolona. Zbog mogućnosti koje pružaju ovakvi softveri, često možemo čuti da se CT kolonografija naziva i virtuelna kolonoskopija.

CTK je dakle minimalno invazivna radiološka metoda koja uz adekvatnu pripremu i distenziju debelog creva postiže odlične rezultate u detekciji prekanceroznih polipa većih od 6 mm, kolorektalnih karcinoma i divertikulitisa kolona. U poređenju sa klasičnom kolonoskopijom glavne prednosti CTK su što je minimalno invazivna, komforntna je za pacijenta, daje bolje rezultate u detekciji polipa većih od 10 mm, moguće je analizirati kompletno debelo crevo kao i registrovati druge promene u abdomenu i karlici. Mane CTK su izloženost jonizujućem zračenju, nemogućnost uzimanja uzorka tkiva za patohistološku analizu (biopsija) i nemogućnost odstranjivanja polipa. U toku izvođenja CTK može da dođe do perforacije debelog creva. Perforacija se javlja vrlo retko, otprilike na 1 od 10,000 pregleda i dosta je češća na klasičnoj kolonoskopiji. Zaključak je da je CTK sigurnija, praktičnija i jeftinija od klasične kolonoskopije.



MIKROVALNA ABLACIJA JETRE POD KONTROLOM MSCT-A

MALNAR CAZIN B.¹

¹ Klinička bolnica Merkur

- Zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju

Abstract:

PRIKAZ SLUČAJA

Pacijent XY, 65 godina, muškarac dolazi kod liječnika opće prakse zbog dizuričnih tegoba. Inicijalnom obradom krvne slike, te urina pacijent se upućuje na obradu liječniku specijalistu urologu. Urolog radi orientacijski užv, tm. markere i ponavlja biokem. lab., dijagnoza: neo prostate. Pacijentu se učini radikalna prostatektomija te se upućuje na zračenje kao nastavak terapije. Postavlja mu se trajni urinarni kateter nakon op te se nakon kontrolne cistografije uklanja i bolesnik se upućuje kući. Na redovnoj kontroli kod urologa pacijent se žali na čudnu boju urina. Nakon otpuštanja kući prilikom spontanog i voljnog mokrenja pacijent pri kraju mokrenja dobiva tenezme te primjećuje čudnu boju urina. Biokemija urina pokazuje feces u urinu. Pacijent se upućuje na MR zdjelice, kao metoda izbora zbog mogućnosti rektavezikularne fistule. Na žalost, lista čekanja za pacijenta je neprihvatljiva (prvi termin za takvog pac. je unutar 10 dana), upalni parametri pac. rastu, leukociti također, pac. ulazi u urosepsu, pokriven antibiotskom terapijom. U dogовору са лиječnikom urologom i radiologom radi se MSCT urografija, sa mogućnošću prikaza fistule (nespecifična pretraga).

Učinim MSCT urografiju po triple bolus protokolu te se prikaže hidronefroza 2. stupnja obostrano, sa dilatacijom kanalnog sustava. Mjehur je vrlo slabo distendiran zbog fibroznih promjena nakon zračenja. Pacijent trpi bolove, a potrebna je potpuna pacifikacija mokr. mjehura kontrastom kako bi se eventualno mogla detektirati fistula. Nakon 25 min odgode učinim msct zdjelice sa potpunom pacifikacijom i distenzijom mokraćnog mjehura, te potpunom markacijom descedentnog kolona i sigme sa jasnim prikazom i potvrdom mesta rektavezikularne fistule. Pacijent se prima na odjel i nakon rekonstrukcije i nalaza radiologa pristupi se konvencionalnoj operaciji zatvaranja fistule. Postop. tijek uredan. Pac. je na kirurškoj intenzivnoj jedinici.

Na temelju pravovremene dijagnoze urologa i suradnje radiologa i radiol.tehnologa pacijent je zbrinut od dolska u urološku ambulantu do prijema za operaciju kroz par sati. Otklanjajući fistulu pacijentu su otklonjene i opasnosti od oštećenja bubrega uzrokovanih infekcijom i bakterijama iz fecesa.



INFORMIRANI PRISTANAK

JURATOVIĆ B.¹

¹ Opća bolnica "Dr. Tomislav Bardek" Koprivnica
• Odjel za radiologiju

Abstract:

BARBARA JURATOVIĆ

Juratović B.

Opća bolnica „Dr. Tomislav Bardek“ Koprivnica, Republika Hrvatska

b.juratovich@gmail.com

INFORMIRANI PRISTANAK

UVOD

U Republici Hrvatskoj pravo pacijenta na suodlučivanje regulirano je nacionalnoj razini Zakonom o zaštiti prava pacijenata i Zakonom o zaštiti osoba s duševnim smetnjama, dok je na međunarodnoj razini regulirano Konvencijom o ljudskim pravima i biomedicini. Pristankom se osigurava autonomija pacijenta da sam odluči s postupcima glede svoga zdravlja te se izbjegavaju nedozvoljeni postupci nad njim. U državi gdje je zakonski obavezan pristanak, liječenje bez pristanka smatra se nebrigom i može biti sankcionirano.

CILJ

Osnovni preduvjet za ostarivanje prava na prihvatanje ili odbijanje pojedinog terapijskog postupka, tj. donošenje odluka o daljem tijeku svog liječenja jest pravo na obaviještenost. Kada je pacijent upoznat, odnosno obaviješten o svom zdravstvenom stanju, on ostvaruje svoje pravo na suodlučivanje. Svrha informiranog pristanka jest zaštita tjelesnog integriteta i slobodno izražavanje volje pacijenta.

METODE

Svaki pacijent ima pravo slobodno odlučivati o postupcima koji se odnose na njegovo zdravlje, također njegovo je pravo na potpunu obaviještenost o njegovom zdravstvenom stanju, potrebnim postupcima te njihovim prednostima i mogućim rizicima, mogućim zamjenama za preporučene pretrage, tijeku liječenja te pravima iz zdravstvenog osiguranja i postupcima za ostvarivanje tih prava. Obavijesti se moraju dati na pacijentu razumljiv način obzirom na dob, obrazovanje i mentalne sposobnosti, bez razlike da li je pacijent s umanjenom sposobnošću rasuđivanja ili invalid. Ako pacijent pristaje na dijagnostički ili terapijski postupak, on svojevoljno, pri punoj svijesti, bez prisile i vlastoručno potpisuje informirani pristanak koji mora biti jasan i razumljiv te sadržavati informacije o pacijentu i njegovoj bolesti, pretrazi kojoj će se pacijent podvrgnuti te mogućim rizicima i komplikacijama. Ukoliko pacijent nije sposoban potpisati ili je maloljetan, a liječenje se mora provesti, tada pristanak potpisuje bračni drug, roditelj, punoljetna djeca, braća i sestre ili skrbnik, tj. zakonski zastupnik. Prilikom liječenja, ukoliko je potreban dijagnostički ili terapijski postupak, pacijent ima pravo prihvati ga ili odbiti, osim u slučaju neodgodive medicinske intervencije čije bi nepoduzimanje ugrozilo život i zdravlje pacijenta.



REZULTATI

Za sve dijagnostičke i terapijske postupke potrebno je dobiti suglasnost koji može biti verbalni kada se radi o postupcima koji nisu opasni po bolesnika, (npr. vađenje krvi, RTG snimanje). Izuzev navedenoga traži se pismeni pristanak za dijagnostičke i terapijske postupke liječenja. Problem u praksi jest nedovoljna informiranost pacijenta o pretrazi kojoj će se podvrgnuti, iako je pristanak potpisana, oni sami priznaju kako ih liječnici upućuju na pretragu pri tom ne objašnjavajući im što će im se raditi. Poznati su slučajevi iz prakse kada obavijest nije bila dovoljna (Salgo, Canterbury).

ZAKLJUČAK

Pravo pacijenta je da bude obavješten o svom zdravstvenom stanju, da ima mogućnost prihvatanja ili odbijanja i njegovo pravo na suodlučivanje. Iako je paternalizam trajao jako dugo, u novije vrijeme poznavajući svoja prava, pacijenti žele biti upućeni u tijek svoj liječenja, imati mogućnost zatražiti drugo mišljenje te ono najvažnije, suodlučivati. Iako su Nürnberškim kodeksom i Helsinškom deklaracijom postavljeni temelji informiranog pristanka, prošlo je mnogo vremena prije nego je informirani pristanak prihvaćen kao standard u medicinskoj praksi.



CT PROTOKOL ZA MOŽDANI UDAR U OB BJELOVAR

ŽUPANIĆ G.¹, Klemše G.¹

¹ Opća bolnica Bjelovar
• Radiologija

Abstract:

PROTOKOL ZA MOŽANI UDAR OB BJELOVAR

Moždani udar je značajni uzrok morbiditeta i mortaliteta, koji je u stalnom porastu. Godišnje u HR oboli 11.300 osoba uz mortalitet 23%. liječenje moždanog udara mehaničkom trombektomiom donosi nove izazove pred radiološk odjel. Potrebna je brza dijagnostika jer se intervencija izvodi u roku 6h od početka simptoma. Suradnja naše bolnice s KBC Zagreb i neurološkim odjelom za intenzivno liječenje te interventnim neurolozima postavlja nove zahtjeve pred tehnologe. Standardni protokol obuhvaća nativni CT te ukoliko je pacijent u terapijskom prozoru i CT angiografija. u posebnim slučajevima potrebna je i MR (stroke protokol) i MR angiografija. lako su ovi pacijenti rijetki, moramo biti spremni za brzu dijagnostiku (transport i liječenje) jer tromektomija omogućuje značajno bolji ishod bolesti, manju invalidnost i veću kakvoću života.



CT PERFUZIJA MOZGA KOD AKUTNOG MOŽDANOG UDARA

BARIĆ M.¹, Tomić A.², Sučec A.¹

¹ Klinički bolnički centar Zagreb

• Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju

² Dom zdravlja Zagreb-Zapad

• Dom zdravlja Zagreb-Zapad

Abstract:

3. Kongres radiološke tehnologije

AUTOR

M. BARIĆ

A. Tomić

A. Sučec

Klinički zavod za dijagnostičku i intervencijsku radiologiju

Klinički bolnički centar Zagreb

Dom zdravlja Zagreb -Zapad

matijana.barić@gmail.com

Hrvatska

TEMA

CT perfuzija mozga kod akutnog moždanog udara

SAŽETAK

Cilj postera je ukratko prikazati radiološku dijagnostičku obradu pacijenata s akutnim moždanim udarom tj. ciljano CT perfuziju mozga.

Akutni moždani udar je vodeći uzrok invalidnosti odraslih osoba i stanje hitnosti koje zahtijeva što raniju obradu i zbrinjavanje pacijenata (vremenski okvir do 4,5 sati od nastanka simptoma). CT protokol za akutni moždani udar uključuje nativni CT glave (NCT), CT angiografiju (CTA) i CT perfuziju (PCT).

CT perfuzija je dinamička dijagnostička metoda kojom se evaluira dotok krvi u moždano tkivo generiranjem perfuzijskih mapa uz pomoć softverskih programa. CT perfuzija je korisna kod procjene pacijenata za liječenje (tromboliza ili pronalaženje ugruška tj. neurointervencijska trombektomija).

Prednost CT perfuzije kod akutnog moždanog udara je uočavanje poremećaja dotoka krvi u moždano tkivo neposredno po pojavi simptoma, prikaz reverzibilno (penumbra) i ireverzibilno (jezgra) oštećenog moždanog tkiva.

Osnova CT perfuzijskog snimanja je praćenje pojedinačnog bolusa jodnog kontrasnog sredstva kroz cerebralnu cirkulaciju uzastopnim spiralnim skeniranjem. CT perfuzijom snimamo samo određeni dio mozga (najčešće nivo bazalnih ganglija i supraganglijsku razinu). Perfuzijski CT je snimanje sa debljinom presjeka od 5cm, i.v. aplikacijom 50 ml kontrastnog sredstva, brzinom od 5ml/s.

Pomoću ove tehnike mijere se sljedeći parametri: cerebralni protok krvi (CBF), volumen cerebralne krvi (CBV),



vrijeme do vrhunca (TTP) i srednje vrijeme tranzita (MTT).

CT perfuzija i CT angiografija pružaju učinkovite dijagnostičke vrijednosti kod akutnog moždanog udara s povećanom osjetljivošću za otkrivanje akutne cerebralne ishemije u usporedbi s nekontrastnim CT-om mozga. CT perfuzija je brza, bezbolna, neinvazivna i precizna. Nedostatak CT perfuzije je doza zračenja i primjena i.v. kontrasta.

Na posteru će biti prikazane slike: CT perfuzija- planiranje (topogram), nativni CT mozga, CTA mozga i slike perfuzijske mape.

KLJUČNE RIJEČI

Akutni moždani udar, nativni CT glave, CT angiografija, CT perfuzija, cerebralni protok krvi (CBF), volumen cerebralne krvi (CBV), vrijeme do vrhunca (TTP), srednje vrijeme tranzita (MTT), perfuzijske mape.



MSCT ANGIOGRAFIJA DONJIH EKSTREMITETA

ŽANKO H.¹, Olanović O.¹

¹ OB dr.Josip Benčević

• Odjel za kliničku radiologiju

Abstract:

MSCT ANGIOGRAFIJA DONJIH EKSTREMITETA

Angografija kompjuteriziranim tomografijom je minimalno invazivna metoda prikaza krvnih žila.

MSCT angografija je radiološka pretraga kojom se prikazuju krvne žile uz pomoć višeslojnog CT uređaja,korištenjem rendgenskih zraka i kontrastnog sredstva.

Nedostatak ove pretrage je korištenje ionizirajućeg zračenja,intravenskog jodnog kontrastnog sredstva i otežan prikaz prohodnog lumena na mjestu obilnih kalcificiranih aterosklerotskih plakova.

Prednosti su kratko trajanje pretrage,neinvazivnost i veća sigurnost bolesnika te dostupnost uređaja i cijena pretrage.

MSCT angografija zdjelice i donjih ekstremiteta indicirana je u osoba s perifernom arterijskom bolesti i sniženim omjerom krvnog tlaka na gležnju i krvnog tlaka na nadlaktici (ankle-brachial index,ABI), nakon koje je moguć odabir načina liječenja te planiranja intervencijskog ili kirurškog zahvata.

U našoj ustanovi MSCT angografija donjih ekstremiteta izvodi se na sljedeći način:

- Pacijent dolazi na pregled s nalazom uree i kreatinina odnosno podacima o bubrežnoj funkciji
- Skida se odjeća sa snimanog dijela tijela pacijenta
- Pacijent leži na leđima na stolu za snimanje,u položaju feet first-supine
- Nakon uvođenja braunile od 18G ("zelena braunila") pacijent se preko iste spaja s injektorom za automatsku aplikaciju kontrasta
- Na konzoli MSCT uređaja odabiremo program za snimanje (Vascular,Angio periferija)
- Na konzoli injektora odabiremo količinu kontrasta(100ml),količinu fiziološke otopine(50ml),te brzinu davanja kontrasta odnosno protok(4,5ml/s)
- Za vrijeme snimanja pacijent mora biti miran i ne smije disati
- Pacijent ostaje 15 minuta nakon završetka snimanja zbog eventualne odgođene reakcije na kontrastno sredstvo, a nakon toga se vadi braunila i time pretraga završava



ORTHO SNIMKA KRALJEŽNICE I DONJIH UDOVA

BLAT M.¹, Zečević N.¹

¹ KBC Sestre milosrdnice, Klinika za traumatologiju

- Odjel za radiološku dijagnostiku i intervenciju

Abstract:

Poster prikazuje ortho-snimke kralježnice i donjih udova, objašnjava razloge za snimanje te metodologiju pretrage.



UMJETNA INTELIGENCIJA U MEDICINI - UPORABA CAD SUSTAVA KOD MAMOGRAFIJE

GERGORIĆ N.¹

¹ DZ PGŽ

• *Radiologija*

Abstract:

Prezentacijom se želi prikazati osnova umjetne inteligencije kao grane informatike, koja se primjenjuje u ranim područjima. Polje interesa ove prezentacije je primjena umjetne inteligencije u medicini, konkretno u ovom slučaju CAD sustava kod mamografije, odnosno dijagnostici karcinoma dojke. Prezentacija će prikazati osnove umjetne inteligencije, korake učenja sustava, lokaciju uporabe te pozitivne i negativne strane CAD sustava, od njegova odobrenja od strane FDA u SAD-u 1998. god. do danas i njegovu primjenu u SAD-u, Europi i Hrvatskoj.

Ključne riječi: Umjetna inteligencija, CAD, karcinom dojke



MAMOGRAFSKA GUSTOĆA DOJKI-ACR KLASIFIKACIJA

KLOBUČAR-MALEŠEVIĆ D.¹, BABIĆ S.¹, ŠTRBAC M.¹

¹ DOM ZDRAVLJA PRIMORSKO GORANSKE ŽUPANIJE-ISPOSTAVA RIJEKA
• RADILOGIJA

Abstract:

Tema našeg rada prezentirana u vidu postera je "Mamografska gustoća dojki-ACR klasifikacija. Mamografskim slikama prikazat ćemo različite tipove dojki s obzirom na gustoću fibrožljezdanog tkiva.



MAGNETSKA REZONANCIJA KOLJENOZGLOBA – PLANIRANJE I ODABIR SEKVENCI

Umbehend B.¹, SVEĆNJAK M.¹, Gonzales Kvakan T.¹, Gilming Z.¹

¹ Klinička Bolnica Sveti Duh
• Zavod za radiologiju

Abstract:

UVOD

Zbog svoje složene anatomske strukture, položaja i uloge, koljeni zglob osjetljiv je na ozljede i razna patološka zbivanja. Često sa njim imaju problema sportaši te osobe starije životne dobi. Osim problema sa "trošenjem" zgoba, javljaju se i patološki procesi u vidu tumora ili upala različite etiologije. Metoda odabira za dijagnostiku patoloških zbivanja koljenog zgoba uz ultrazvuk je magnetska rezonancija. Ona za razliku od klasičnog rendgена ili CT-a koji prikazuju primarno koštane strukture, prikazuje mast, tekućinu, tetine i ostale strukture unutar i oko samog zgoba koje su potrebne za točnu i kvalitetnu dijagnostiku. CILJ

Glavne točke ovog plakata su priprema pacijenta, namještaj snimanog dijela tijela, odabir odgovarajućih mjerih vremena (sekvenci) te njihovo planiranje. Podsjećamo iznova da je jedan od najvažnijih čimbenika koji se vrši prije same pretrage, a koji se često u rutini ne odradi kako treba, priprema pacijenta. Sa pacijentom treba razgovarati, objasniti kako pretraga izgleda, te kako će se sam pripremiti za nju (posebno kod fobičnih pacijenata). Time smanjujemo količinu stresa sa kojom se pacijent nosi te olakšavamo izvođenje pretrage. Magnetska rezonancija koljena je pretraga koja relativno dugo traje zbog potrebnih akvizicija podataka potrebnih za dijagnostički adekvatan prikaz, te je imperativno da pacijent bude što mirniji. Kod namještanja snimanog dijela tijela potrebno je odabrati odgovarajuću zavojnicu, te postaviti nogu u određeni položaj kako bi se dobio što bolji prikaz. Pri tome se koristimo laserskim pokazivačima na samom uređaju, te dodatnom opremom u vidu jastučića, podložaka, fiksatora itd. Što se tiče mjerih vremena (sekvenci) te njihovog planiranja, najbitnije je odabrati one koje pokrivaju glavna tkiva i tvari unutar zgoba (tekućina, mast, mišić, kalcifikat/mineral, tetine, hravica) te ih prikazati u sve tri ravnine: sagitalnoj, transverzalnoj (aksijalnoj) i koronarnoj (frontalnoj). Tu veliku ulogu ima timski rad te nas liječnik radiolog upućuje o prikazima koji su bitni za donošenje dijagnostičkog zaključka, ovisno o etiologiji patologije koljena. Plakatom smo željeli prikazati standardno snimanje koljena, standardne sekvence i ravnine te na koji način i po kojim orientirnim anatomske strukturama planirati snimanje. Cilj nam je ovim plakatom podsjetiti na važnost izvođenja magnetske rezonancije koljena kao krucijalne dijagnostičke metode za donošenje odluka o dalnjem liječenju, standardima i logaritmima u dijagnosticiranju raznih patoloških zbivanja u koljenom zgobu, a posebno naglasiti ulogu inžinjera medicinske radiologije u tom procesu.



MR FISTULOGRAFIJA

TRTICA S.¹, Pavlović T.²

¹ Klinička bolnica "Sveti Duh"

• Zavod za radiologiju

² Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku

• Medicinski fakultet Osijek

Abstract:

UVOD:

Perianalna fistula je upalno stanje koje utječe na područje oko analnog kanala, uzrokujući značajan morbiditet i često zahtijeva ponovljeno kirurško liječenje zbog njegove visoke sklonosti ponavljanju. Da bi se usvojila najbolja kirurška strategija i izbjegli recidivi, potrebno je dobiti precizne radiološke informacije o mjestu fistulognog kanala i zahvaćenih struktura zdjelice. Magnetska rezonancija (MR) je radiološka metoda izbora za procjenu složenih perianalnih fistula. MR precizno prikazuje anatomiju mišića sfinktera na način neovisan od operatera, bez izlaganja pacijenta ionizirajućem zračenju. Transrektalni ultrazvuk ima ograničeno vidno polje (odsutnost koronarne ravnine) i zahtijeva analni transduktor koji može biti bolan za pacijente s perianalnom bolešću. Fistulografija kompjuteriziranom tomografijom (CT) je također ograničeno korisna jer fistula, fibroza i mišići sfinktera često imaju sličnu atenuaciju što onemogućuje anatomske razgraničenje.

CILJ:

Prikazujemo protokol za MR fistulografiju i vrste perianalnih fistula.

METODE:

S napretkom MR tehnologije, snimanje muskulature zdjelice može se postići bez potrebe za endoluminalnim zavojnicama ili gadolinijskom kontrastnim sredstvima. Analni kanal je cilindrična struktura okružena s dva mišićna sloja, unutarnjim i vanjskim sfinkterima. S vanjskim zavojnicama može se prikazati vanjski analni sfinkter kao hipointenzivan na T1W, T2W i T2W slici s supresijom masti (T2W FS). Na aksijalnoj T2W FS slici unutarnji sfinkter je relativno hiperintenzivan, bočno okružen hiperintenzivnim vanjskim sfinkterom. Nema potrebe za aplikacijom gadolinija ili drugog kontrastnog sredstva, jer T2W i T2W FS slike pružaju dobar kontrast između hiperintenzivne tekućine u fistuli i hipointenzivne stjenke fistule. Aplikacija gadolinija stvorila bi hiperintenzivni signal koji bi zasjenio pogled na slojeve analnog sfinktera i trag fistule. Korištene ravnine su koso aksijalne i

koso koronalne u odnosu na zdjelicu, te su ravnine ortogonalne i paralelne u odnosu na analni kanal i stoga prikladne za ispravnu procjenu perianalnih fistula. Kombinacija presjeka koju pruža MR (aksijalni, koronarni i sagitalni) također pomaže u razlikovanju tipova fistula. Aksijalne slike najbolje prikazuju unutarnji otvor fistule i tijek fisule. Koronarni presjek prikazuje levatorsku ravninu za razlikovanje supraleutorskih i infralutorskih infekcija. Poremećaj vanjskog analnog sfinktera na bilo kojem presjeku razlikuje transsfikterične i intersfikterične fistule.



REZULTATI:

Perianalne fistule mogu biti uzrokovane s nekoliko upalnih stanja i događaja, uključujući Crohnovu bolest, infekciju zdjelice, tuberkulozu, divertikulitis, traumu tijekom porođaja, malignost zdjelice i zračenje. Međutim, većina je idiopatskih i općenito se smatra da predstavljaju kroničnu fazu intramuskularnog apscesa analne žljezde. Najčešće korištena klasifikacija je klasifikacija Parkova koja razlikuje četiri vrste fistula: intersfinkterične, transsfinkterične, suprasfinkterične i ekstrasfinkterične. Najčešće su fistule intersfinkterične i transsfinkterične. Ekstrasfinkterična fistula rijetka je i pojavljuje se samo kod bolesnika koji su imali više operacija. U tim se slučajevima često se gubi veza s izvornim kanalom fistule.

ZAKLJUČAK:

MR fistulografija je koristan alat za određivanje anatomije složenih perianalnih fistula, pružajući izvrsne slike bez potrebe za korištenjem ionizirajućeg zračenja ili kontrastnih sredstava. MR fistulografija je metoda izbora za preoperativnu procjenu perianalnih fistula, pružajući vrlo precizan, brzi i neinvazivni način za obavljanje preoperacijske procjene. MR snimanje omogućuje preciznu definiciju tijeka fistule, kao i njezinu povezanost sa zdjeličnim strukturama, te omogućuje identifikaciju sekundarnih fistula ili apscesa. Sukladno tome, MR snimanje daje točne informacije za odgovarajuće kirurško liječenje, smanjujući učestalost recidiva.



NOVI SOFTVERI U INVAZIVNOJ RADIOLOGIJI/KARDIOLOGIJI -(POSTER)

MASLAĆ T.¹, BODROŽIĆ DŽAKIĆ H.¹

¹ O.B. DR. JOSIP BENČEVIĆ

• KLINIČKA RADIOLOGIJA

Abstract:

Cilj ovog postera je prikazati uporabu Clear stenta u koronarnim inervencijama. Imena softvera ovise različita su i ovise o proizvođaču medicinske opreme. CLEAR STENT -Siemens, STENTBOOST- Philips. Clear stent je jednostavan, brz i ekonomičan alat za vizualizaciju stenta, kontrolu ravoja i pozicije stenta kod kompleksnih intervencija. Sve kompleksne procedure trebali bi biti radjene duplim opcijama snimanja. Intravaskularni ultrazvuk (IVUS) je zlatni standard za sve kompleksne procedure ali je skup, oduzima dosta vremena i nosi dodatni proceduralni rizik. U OB Slavonski Brod na odjelu kardiologije u sali za invazivnu kardiologiju upotrebljavamo SIEMENS ARTIS ZEE angiografski sistem s integriranim Clear stentom softverskim sistemom. Predstavljamo par kliničkih slučajeva radjeno clear stentom tehnikom snimanja koje svakako predstavlja poboljsanju uspjesnosti nasih procedura.



LIFE FROM INSIDE

400

iomeron®
iomeprol

 mark medical™
empowering healthcare.

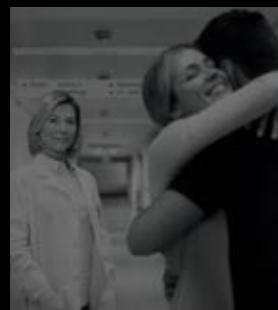


Ultravist® jopromid



... jer dobijem dobru kvalitetu snimke¹
... jer mi je važna sigurnost mojih bolesnika¹

Gadovist® 1.0 Gadobutrol



... jer daje superiornu kvalitetu snimke^{2,3}
... jer želim bolju sigurnost za svoje bolesnike^{4,5}



Primovist® Gadoksetatna kiselina

Hepatospecifično kontrastno sredstvo⁶
Dvostruki put eliminacije⁶





BRONČANI SPONZOR:



SPONZORI:



Organizacijski odbor kongresa zahvaljuje svim sponzorima
i drugim donatorima na potpori.



Tehnički organizator

PENTA d.o.o. - PCO

penta | *Creating value. Together.*

Kontakt osoba: Danijela Ćurčić

Adresa: Izidora Kršnjavoga 25, 10000 Zagreb

Telefon: +385 1 462 86 07 | +385 1 4553 290

Mobitel: 091 4553 290

Fax: +385 1 4628 616 | + 385 1 4553 284

E-mail: danijela.curcic@penta-zagreb.hr

