



# Radiološki vjesnik

radiologija | radioterapija | nuklearna medicina

Godina XXXIV • Broj: 1/2020

ISSN 2671-0781

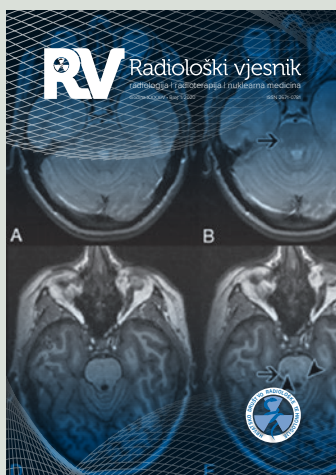
A

B

D

E





**RADIOLOŠKI VJESNIK**  
1/2020

ISSN: 2671-0781

*Nakladnik*

HRVATSKO DRUŠTVO  
RADIOLOŠKE TEHNOLOGIJE  
Mlinarska cesta 38  
10000 Zagreb

*Za nakladnika*

Damir Ciprić  
e-mail: damir.cipric@gmail.com

*V. d. urednika*

Damir Ciprić

*Grafičko uređenje*

Željko Podoreški  
Tko zna zna

Autori/ce pridržavaju  
sva prava. Tekstovi u  
časopisu odražavaju  
stavove autora/ica i nisu  
nužno stavovi uredništva  
niti Hrvatskog društva  
radiološke tehnologije.



## Uvodna riječ

Poštovani kolegice i kolege, dragi prijatelji,

Prvi broj Radiološkog vjesnika u Novoj 2020. godini je pred Vama.

U nove brojeve 2020.g. krećemo na nešto drugačiji način, kako bi Radiološki vjesnik približili svim zainteresiranim čitateljima. Naime, elektroničko objavljivanje kojem smo pristupili je RV učinio dostupnim svima koji za traženje informacija koriste web tražilice.

Upravo stoga je Upravni odbor Društva odlučio promijeniti način objavljivanja članaka tako da autori prilože i „Strukturirani sažetak“ na engleskom jeziku. Kvaliteta članaka objavljenih u nekoliko zadnjih brojeva je sadržajno sve sličnija objavljenim člancima naših kolega iz razvijenog svijeta. Oni možda koriste novije tehnologije o kojima i pišu, ali mi, iako često koristimo našu „stariju“ tehnologiju, ponekad to radimo i sa mnogo više kreativnosti, o čemu sasvim sigurno imamo što reći i napisati. Što je i kako napisati *Strukturirani članak* za poster ili članak, pročitajte u ovom broju RV-a.

Stoga Vas pozivamo da zajedno, Radiološki vjesnik, autore i članke približimo velikom prostoru znanstvenog i stručnog World Wide Web-a.

Do novog broja srdačan pozdrav,

Gost urednik:

**Nenad Vodopija**





# SADRŽAJ

## 4 MR ANGIOGRAFIJA RENALNIH ARTERIJA

**Joško Žabkar**, mag.rad.techn.,  
KB Sveti Duh, Zavod za radiologiju

## 12 BRAHITERAPIJA ZLOĆUDNIH TUMORA NAZOFARINKSA (NPC)

**Julijana Paunović**, bacc.radiol.techn.,  
KBC Sestara milosrdnica,  
Zavod za onkologiju i radioterapiju

## 16 UTJECAJ MAGNETSKE REZONANCE NA TETOVAŽE

**Julijana Paunović**, bacc.radiol.techn.,  
KBC Sestara milosrdnica,  
Zavod za onkologiju i radioterapiju

**Damir Ciprić**, mag.rad.techn.,  
KBC Sestara milosrdnica,  
Klinika za tumore

## 19 CUTTING EDGE TEHNOLOGIJA U HRVATSKOJ RADIOLOŠKOJ MEDICINI

## 22 HDRT U 2020.

**Branko Kovalisko**, glavni tajnik HDRT

## 24 STRUKTURIRANI SAŽETAK

**Dražen Horvatinec**, mag.rad.techn.,  
KB Sveti duh, Zavod za radiologiju

## 26 3. KONGRES RADIOLOŠKE TEHNOLOGIJE S MEĐUNARODNIM SUDJELOVANJEM

**Tomislav Stanković**, zamjenik voditelja  
strukovnog razreda HKZR

## 28 STANDARD ZANIMANJA U RADIOLOŠKOJ TEHNOLOGIJI

**Velimir Karadža**, mag. rad. techn.,  
Dopredsjednik HDRT,

**Vladimir Bahun**, mag. rad. techn., Tajnik  
Povjerenstva za međunarodnu suradnju  
HDRT.

## 33 OKRT 7 OSIGURANJE KVALITETE U RADIOLOŠKOJ TEHNOLOGIJI

## 34 10. KONGRES RADIOLOŠKIH TEHNOLOGA R.S. MAKEDONIJE

## 36 15. X-RAY REGATA

## 38 DANI RADIOLOŠKE TEHNOLOGIJE 2020

# MR ANGIOGRAFIJA RENALNIH ARTERIJA

Detekcija aktivnih lezija Multiple skleroze (MS) pomoću sekvenci 3D suptrakcije (3D Subtraction Imaging)

Joško Žabkar, mag.rad.techn.,  
KB Sveti Duh, Zavod za radiologiju

**Magnetska rezonanca (MR) koristi se u dijagnozi Multiple skleroze (MS) kao objektivna i osjetljiva metoda za praćenje aktivnosti bolesti kroz vrijeme.**

## Sažetak

U ovom radu prikazati će se prednosti koje MRA, kao dijagnostička metoda ima pred drugim metodama u dijagnosticiranju krvožilnih oboljenja, uzevši u obzir izbjegavanje štetnosti ionizirajućeg zračenja pacijenta te malene količine paramagnetskog kontrastnog sredstva u usporedbi sa pregledom MSCT (multi slice computized tomography) te DSA (digital subtraction angiography). Prikazane su metode MRA: 3D MRA (TOF Time of Flight), PCA (Phase Contrast Angiography) te CE MRA (Contrast Enhanced MRA).

Kod MR angiografiji renalnih arterija, uspoređuje se nova 3D radialna MR angiografija bez kontrasta sa

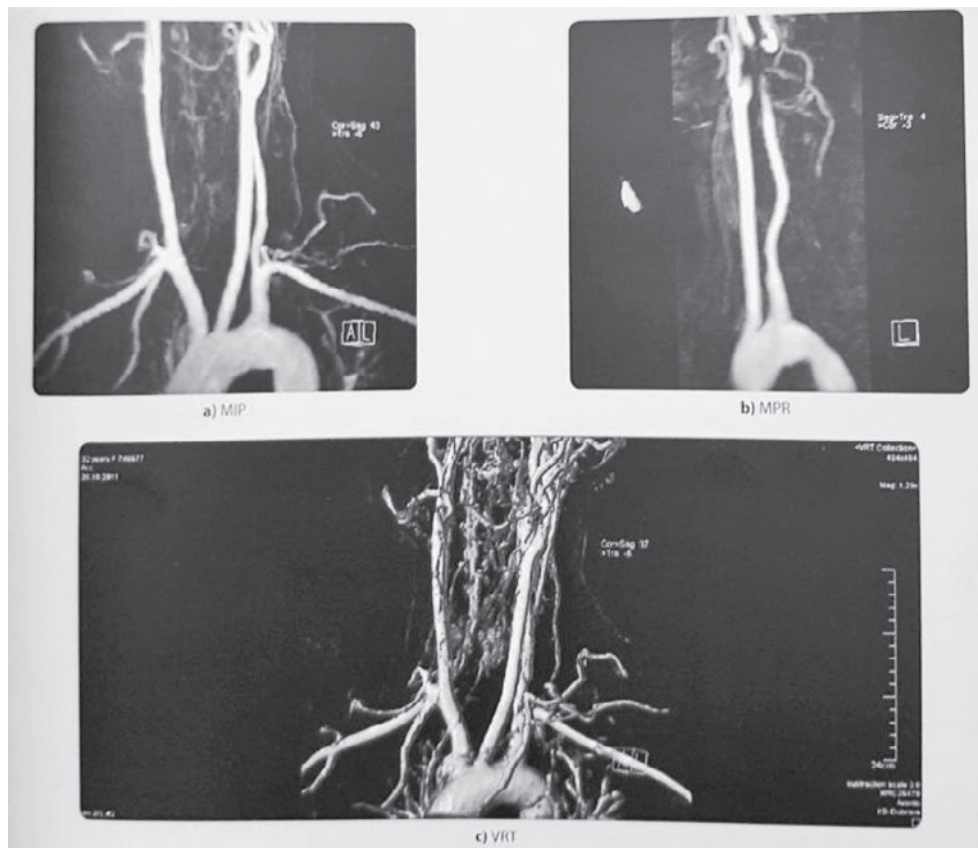
kontrastnom MR angiografijom za anatomsku procjenu renalnih arterija.

Magnetska rezonanca (MR) koristi se u dijagnozi Multiple skleroze (MS) kao objektivna i osjetljiva metoda za praćenje aktivnosti bolesti kroz vrijeme. Dan je prikaz detekcija aktivnih lezija Multiple skleroze (MS) pomoću sekvenci 3D suptrakcije (3D Subtraction Imaging).

## Uvod

Magnetska rezonancija polako, ali sigurno zauzima primat u dijagnosticiranju krvožilnih oboljenja<sup>1</sup> Prednosti MRA (angiografija magnetskom rezonancijom) je izbjegavanje štetnosti ionizirajućeg zračenja pacijenta te malene količine paramagnetskog kontrastnog sredstva u usporedbi sa pregledom MSCT (multi slice computized tomography) te DSA (digital subtraction angiography). Dobiveni MR prikazi mogu se kvalitetno postprocesuirati i analizirati pomoću više programskih aplikacija kao što su MIP (maximum intensity projection), VRT (volume rendering technique) te MPR (multi planar reconstruction).

Tehnike kojima prikazujemo krvožilni sustav su u osnovi:



Prikaz 1. (Ibid, str. 39.)

- 3D MRA (TOF Time of Flight)
- PCA (Phase Contrast Angiography)
- CE MRA (Contrast Enhanced MRA)

## Metode MRA

### 3D MRA (TOF Time of Flight)

Metoda prikaza krvnih žila bez primjene kontrastnog sredstva. "Kod metoda TOF-a hiperintenzivni (svijetli) signal u krvnim žilama dobivamo na osnovi prolaska nesaturiranih protona (spinova) u tekućoj krvi kroz tkiva sa saturiranim fotonima. Stalnim protokom krvi zasićeni protoni ispiru se i nadomještaju nezasićenim. Stacionirani se protoni u okolnom tkivu zasićuju zbog čega im se smanjuje signal."<sup>2</sup>

Slabiji protok u žilama znači i slabiji prikaz žila kod velikih aneurizmi i perifernih krvnih žila. Da bi poništiti utjecaj venskog protoka postavlja se saturacijski puls paralelno iznad snimanog dijela.

### PCA (Phase Contrast Angiography)

"Metoda koja se zasniva na razlici u faznom pomaku koji nastaje primjenom gradijentnih polja između pokretnih (tekuća krv) i stacioniranih (okolno tkivo) protona. Jačina signala pritom je proporcionalna brzini protoka."<sup>3</sup>

Navedena metoda snimanja krvnih žila omogućuje nam odabir arterijskog ili venskog sustava, odabirući brzinu od 40-80 ml/s dobiti ćemo arterijski prikaz ili do 20ml/s venski prikaz.

### CE MRA (Contrast Enhanced MRA)

"Metoda CE MRA prikazuje krvne žile koristeći intravenski aplicirano paramagnetsko kontrastno sredstvo koje selektivno skraćuje relaksacijsko vrijeme krvi T1 (skraćenje oko 50ms prema okolnom tkivu) te snimani segment krvožilnog sustava ima hiperintenzivni (svijetli) signal u mjerenim pulsničkim sekvencama T1."<sup>4</sup>

## MR Angiografija renalnih arterija<sup>5</sup>

Stenoza bubrežnih arterija (RAS) često je uzrok sekundarne hipertenzije koja se dijagnosticira putem kontrastne metode MR angiografije. Nedavna zabrinutost oko povezanosti kontrastnih sredstava na temelju gadolinija i nefrogene sistemske fibroze (NSF) obnovio je interes za MR bez kontrasta kod pregleda pacijenata za koje se sumnja da imaju RAS. MR angiografija bez kontrasta može se koristiti za procjenu anatomije žila i hemodinamsku funkciju. Vrijeme potrebno za snimanje volumetrijskom metodom 3D MRA bez kontrasta sa trosmjernim zapisom, kardiološkim gating-om i visokom prostornom rezolucijom je dugo. Čak i sa ubrzanom akvizicijom podataka većina volumetrijsko 3D angiografija bez kontrasta bile su ograničene na pregled samo velikih krvnih žila.

Sa 3D radialnim undersamplingom, vrijeme snimanja može biti drastično reducirano sa samo minimalno podnošljivim artefaktima. Kontrastna sekvenca, podsamplirana, izotropična rekonstrukcija projekcije (VIPR) bila je procijenjena za intrakranijalna i ilijačna MRA. Dodatak kontrastnog VIPR-a za torakalnu i abdominalnu MR angiografiju bilo je teško za izvesti zbog respiratornih micanja. Korištenjem kontinuirano prilagodljivog respiratornog gating-a, kontrastne VIPR sekvence pri slobodnom disanju za torakalne i abdominalne prikaze pretraga postaje izvodljiva. Svrha rada C.J. François i suradnika bila je usporediti novu 3D radialnu MR angiografiju bez kontrasta sa kontrastnom MR angiografijom za anatomsku procjenu renalnih arterija.

Materijali i metode – VIPR MR angiografija bez kontrasta izvođena je prije injektiranja intravenskog kontrasta iz razloga usporedbe dviju tehnika. VIPR sekvenca bez kontrasta je korištena pri pacijentovom slobodnom disanju sa korištenjem prilagođenog respiratornog trigeru. Parametri za VIPR MR angiografiju bez kontrasta nalaze se u Tablici 1. Vrijeme za dobivanje prikaza (8000 projekcija) je otprilike 10 minuta. Za maksimalno povećanje odnosa brzine i šuma na rubovima krvnih žila u dijasistoliji koristila se brzina kodiranja od 40cm po sekundi.

Kontrastna MR angiografija izvođena je sa intravenoznim kontrastom 0.1 mmol/kg pacijenta. Nakon kontrasta dano je 2mL fiziološke otopine putem injektora protokom od 2 mL/sek. Parametri za kontrastnu MR angiografiju nalaze se u Tablici 1. Snimanje je izvođeno na MR aparatu 3,0 T sa 8-kanalnom zavojnicom, dok je dužina snimanja 30 sekundi.

Na prikazu Slike 1. vidimo uznapredovali RAS – stenozu renalnih arterija, koja je potvrđena sa svim metodama, VIPR MRA bez kontrasta, kontrastnom MRA te Digitalnom suptraksijskom angiografijom (DSA) metodom.

Na prikazu Slike 2 vidimo dobro vizualizirane renalne arterije sa obje metode PC VIPR MRA i CE MRA.

### Slika 2.

Kvalitativni zaključci za VIPR sekvencu bez kontrasta i kontrastnu MR angiografiju prikazani su u Tablici 2. Razlike u kvaliteti PC VIPR MRA i CE MRA

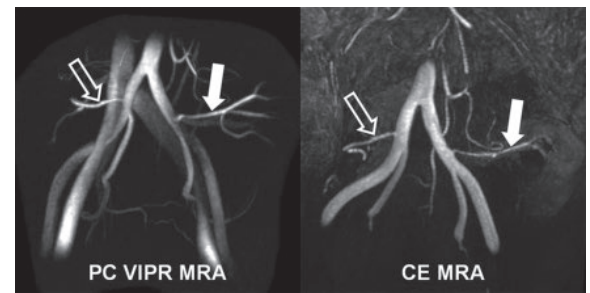
Sequence Parameters for Contrast-enhanced and Phase-Contrast VIPR MR Angiography		
Parameter	Contrast-enhanced MR Angiography	Phase-Contrast VIPR MR Angiography
Repetition time (msec)*	3.5 ± 0.14 (3.31–3.97)	9.6 ± 0.8 (8.8–10.8)
Echo time (msec)*	1.2 ± 0.06 (1.1–1.3)	3.6 ± 0.4 (3.3–4.6)
Flip angle (degree)	25	10
Bandwidth (kHz)	±83.3	±78 or ±98
Field of view (mm)	300–350 (frequency), 180–280 (phase)	320 (3D radial)
Readout	256–288 (frequency), 224–256 (phase)	256 (3D radial)

\* Data are means ± standard deviations, with ranges in parentheses.

Tablica 1. (Ibid, str. 256.)



Slika 1.



Slika 2.

## Image Quality, Artifact, and Noise Scores

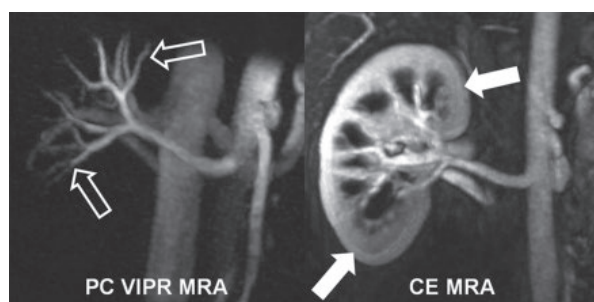
Parameter	Contrast-enhanced MR Angiography		Phase-Contrast VIPR			
	Reader 1	Reader 2	Reader 1	P Value for Reader 1	Reader 2	P Value for Reader 2
Overall	3.52 ± 0.80 (4)	3.52 ± 0.51 (4)	3.30 ± 1.03 (4)	.43	3.44 ± 0.64 (4)	.69
Proximal renal artery	3.53 ± 0.82 (4)	3.67 ± 0.47 (4)	3.31 ± 1.08 (4)	.27	3.59 ± 0.59 (4)	.39
Segmental renal artery	2.90 ± 1.1 (3)	2.64 ± 0.95 (3)	3.26 ± 1.10 (4)	.14	3.21 ± 0.77 (3)	<.05
Artifact	0.41 ± 0.63 (0)	0.37 ± 0.49 (0)	0.63 ± 0.79 (0)	.31	0.52 ± 0.58 (0)	.29
Noise	0.33 ± 0.55 (1)	0.15 ± 0.36 (0)	1.00 ± 0.55 (1)	<.05	0.59 ± 0.50 (0)	<.05

Note.—Scores are means ± standard deviations, with medians in parentheses. Image quality was graded with a scale of 0–4 (4 = excellent, 3 = good, 2 = fair, 1 = poor, 0 = nondiagnostic). Artifact and noise were graded with a scale of 0–2 (0 = absent, 1 = present but does not affect image interpretation, 2 = affects image interpretation). P values are for differences in qualitative scores between phase-contrast VIPR and contrast-enhanced MR angiography for each reader.

Tablica 2.

za ukupnu kvalitetu prikaza proksimalnih renalnih arterija i artefakata nisu značajne.<sup>7</sup>

Ocjena kvalitete za segmente renalnih arterija prikazanih na Slici 3. su bolje ocijenjene za PC VIPR MRA nego CE MRA.



Slika 3. (Ibid., str.259.)

Renalna MR angiografija važna je u identifikaciji pacijenata sa renovaskularnom hipertenzijom. CE MRA je točna metoda izbora identifikacije pacijenata sa RAS-om, ali je poznato da precjenjuje stupanj stenoze i ne može opisati hemodinamičku značajnost stenoze. Također CE MRA se obično ne izvodi kod

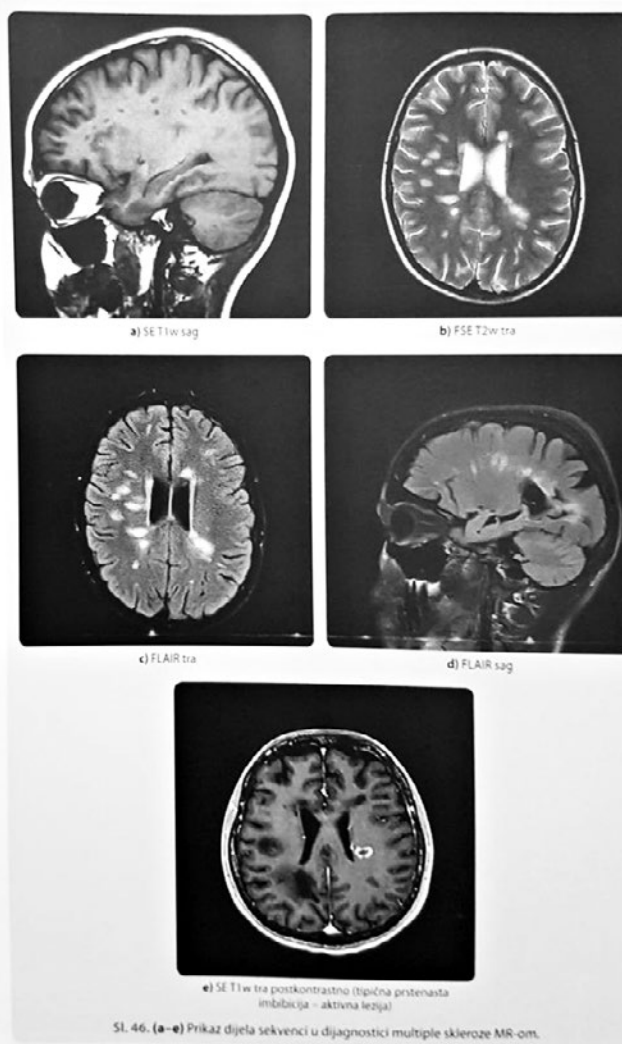
smanjene renalne funkcije, trudnoće te kad nema intravenoznog prilaza te su zato razvijene metode MR angiografije bez kontrasta.

Dosadašnje tehnike bez kontrasta prikazivale su anatomske značajke renalnih arterija, dok se PC MRA može koristiti za određivanje hemodinamičku značajnost RAS-a. PC VIPR sekvenca sa slobodnim disanjem pacijenta pouzdano opisuje renalne arterije pacijenata za koje se sumnja da imaju RAS, uključujući i RAS kod transplantacije bubrega. Segmentalne renalne arterije su također bolje vizualizirane kod PC VIPR jer su pri CE MRA prekrivene sa kontrastom iz renalnog parenhima. PC VIPR sekvenca također se može upotrijebiti za izračunavanje pritiska tlaka unutar stenoze uz određene promjene uvjeta. Jedno od ograničenja PC VIPR sekvence, te uostalom ostalih PC MRA tehnika je slaba vizualizacija donjih bubrežnih akcesornih arterija zbog ograničavajućeg kraniokaudalnog pokrića.

Potencijalni problem PC VIPR MRA je prisutnost venskog signala. Dok je supresija venskog signala presudna u određenim vaskularnim područjima,

### 5.1.2. Dijagnostika multiple skleroze (MS)

- › Lokalizator (sag, tra, cor)
- › SE T1w sag
- › FSE T2 + PD tra
- › FLAIR tra
- › FLAIR sag
- › SE T1w tra
- › FSE T2w cor
- › DWI tra
- › Po potrebi STIR sag
- › Postkontrastni SE T1w za diferencijaciju aktivnih od inaktivnih lezija



**Prikaz 2.** (Igor Fučkan; *Magnetska rezonancija: Priprema i planiranje pregleda*, Tko zna, zna, Zagreb, rujan 2012.)

supresija venskog signala nije problematična u renalnim MRA. Vrijeme snimanja PC VIPER sekvencom je duže od CE angiografije, ali usporedivo sa ostalim kliničkim 3D tehnikama i ostalim MRA bez kontrasta sa slobodnim disanjem pacijenata.

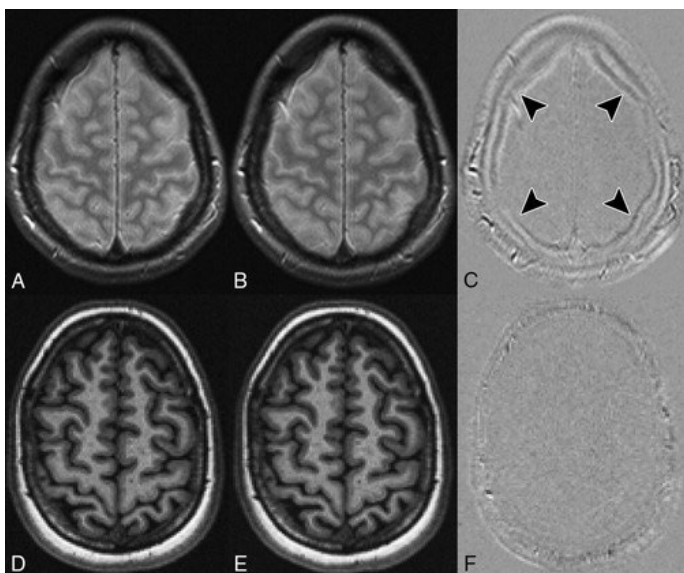
### **Detekcija aktivnih lezija multiple skleroze (MS) pomoću sekvence 3D suptrakcije (3D Subtraction Imaging)<sup>8</sup>**

Magnetska rezonanca (MR) se koristi u dijagnozi Multiple skleroze (MS) i predstavlja objektivnu i osjetljivu metodu za praćenje aktivnosti bolesti kroz vrijeme.

Kliničko značenje MR snimanja odnosi se na integraciju novih MS lezija u dijagnostičkom kriteriju za procjenu diseminacije u prostoru i vremenu. Nadalje, smanjenje broja aktivnih MS lezija koristi se kao rezultat mjerenja liječenja za procjenu korisnosti novih lijekova. Važnost MR snimanja u MS-u, detekcija aktivnih lezija novih i onih u povećanju sa korištenjem standardnih 2D T2 spin-echo prikaza sekvence komplicirano je zbog pogrešaka u namještanju i pozadinskih starih nepromijenjenih, neaktivnih lezija.

Suptrakcijski prikazi navedenih sekvenci smanjuju utjecaj namještanja pacijenta, isključujući tako radiološki stabilnu bolest. 2D suptrakcijski prikazi opisuju veći broj aktivnih lezija u usporedbi sa standardnom

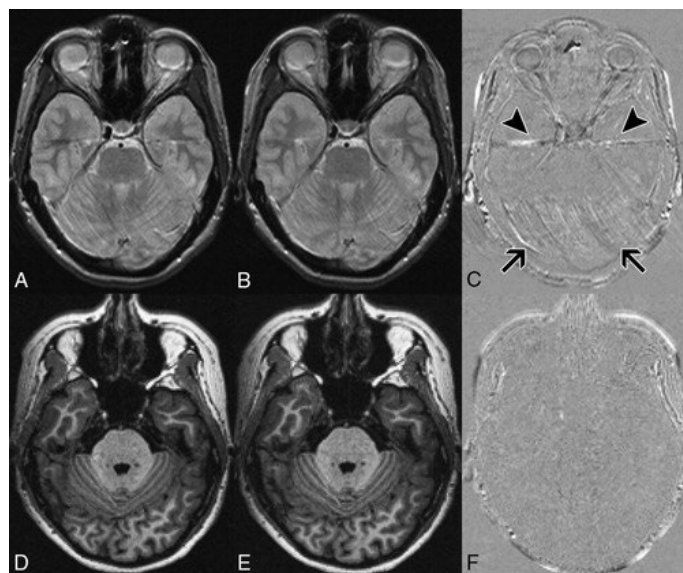




Slika 1. (Ibid., str. 157.)

2D T2 spin-echo sekvencom. Iako su 2D suptrakcijske sekvence pokazale poboljšanje, ograničavajuće su zbog njihovih neizotropnih vokseli koji smanjuju preciznost prikaza.<sup>9</sup>

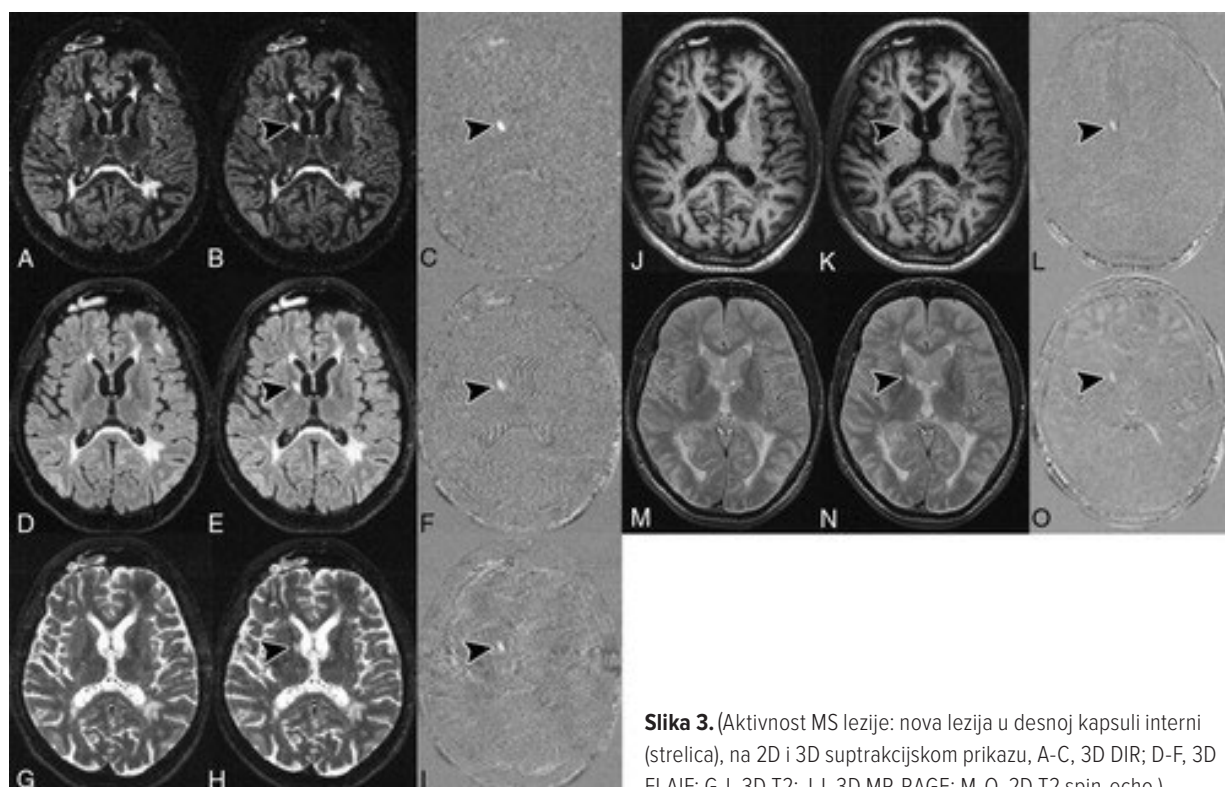
Nadalje, 2D T2 spin-echo sekvence podložne su artefaktima protoka krvi te cerebrospinalne tekućine u posteriornoj fossi, koji su neusporedivi kroz vrijeme i vode ka artefaktima u suptrakciji. 3D sekvence



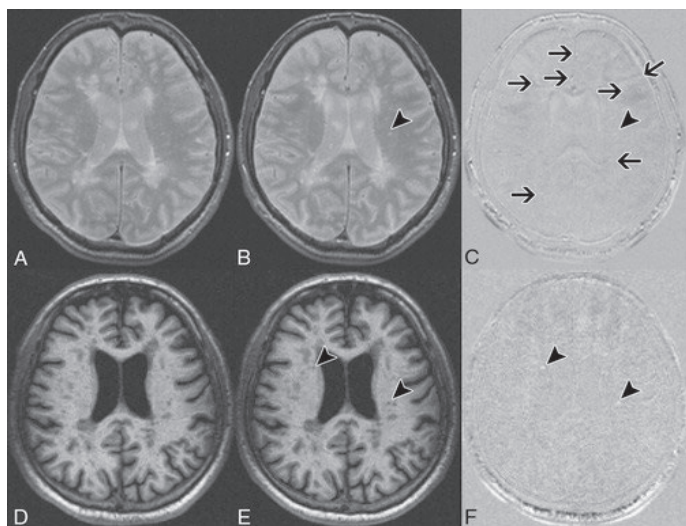
Slika 2. (Ibid., str. 157.)

dopuštaju akviziciju malih izotropnih vokseli i očuvaju dobar odnos signala i šuma. Također, postoji mogućnost minimaliziranja artefakata protoka.<sup>10,11</sup>

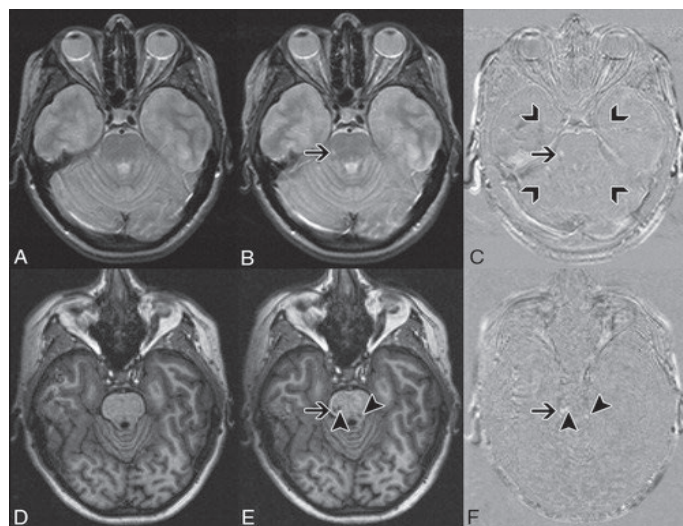
Kvaliteta prikaza – 3D suptrakcijski prikazi imaju manju sklonost artefaktima uspoređujući sa 2D prikazima. To se posebno odnosi za artefakte protoka (posebno za posteriornu fossu), te rezidualne suptrakcijske artefakte. (Slika 1 i Slika 2.)



Slika 3. (Aktivnost MS lezije: nova lezija u desnoj kapsuli interni (strelica), na 2D i 3D suptrakcijskom prikazu, A-C, 3D DIR; D-F, 3D FLAIF; G-I, 3D T2; J-L 3D MP-RAGE; M-O, 2D T2 spin-echo.)



**Slika 4.** (Poboljšana detekcija malih (<3mm) MS lezija (strelica) na 3D MP-RAGE suptrakciji u usporedbi sa 2D suptrakcijom, A,B,C je 2D T2; D,E,F je 3D MP-RAGE.)



**Slika 5.** (Ibid, str. 160.)

Broj artefaktnih lezija na 3D suptrakcijskim prikazima je manji u usporedbi onih sa 2D suptrakcijskim prikazom. U zdravih kontrolnih subjekata niti 2D niti 3D suptrakcijski prikazi nisu pokazali aktivne lezije.<sup>16</sup>

Generalno, sve sekvence opisuju najviši broj pozitivno aktivnih lezija, kako je prikazano u Tablici 3.

Kod 3D sekvenci samo 3D MP-RAGE opisuje statistički veći broj aktivnih infratentorijalnih lezija uspoređujući sa 2D T2 spin-echo sekvencama, kako je prikazano na Slici 5.

Poboljšana detekcija infratentorijalnih MS lezija (strelica) na 3D MP-RAGE suptrakciji u usporedbi

**Number of Positive Activity Lesions Detected per Anatomic Region and Type of Subtraction Image**

Anatomic Region	3D DIR		3D FLAIR		3D T2-weighted		3D MP-RAGE		2D T2-weighted Spin Echo	
	Mean	Median	Mean	Median	Mean	Median	Mean	Median	Mean	Median
Deep white matter	0.9 ± 1.8	0.0 (0.0–1.0)	1.1 ± 2.2	0.0 (0.0–1.0)	0.9 ± 1.8	0.0 (0.0–1.0)	1.2 ± 2.4	0.0 (0.0–1.0)	0.9 ± 1.7	0.0 (0.0–1.0)
Periventricular	0.7 ± 1.2	0.0 (0.0–1.0)	0.6 ± 1.0	0.0 (0.0–0.8)	0.6 ± 1.1	0.0 (0.0–0.8)	0.7 ± 1.3	0.0 (0.0–0.8)	0.4 ± 0.9	0.0 (0.0–0.0)
Infratentorial	0.1 ± 0.3	0.0 (0.0–0.0)	0.2 ± 0.6	0.0 (0.0–0.0)	0.1 ± 0.4	0.0 (0.0–0.0)	0.6 ± 1.4*	0.0 (0.0–0.8)	0.1 ± 0.4	0.0 (0.0–0.0)
Juxtacortical	0.4 ± 0.6	0.0 (0.0–0.8)	0.2 ± 0.4	0.0 (0.0–0.0)	0.3 ± 0.6	0.0 (0.0–0.0)	0.2 ± 0.4	0.0 (0.0–0.0)	0.2 ± 0.4	0.0 (0.0–0.0)

Note.—Data are the mean number of lesions ± standard deviation and the median number of lesions with the interquartile range in parentheses. Positive activity = all new (<3 mm and ≥3 mm) and enlarged lesions.

\* P < .05 compared with 2D T2-weighted spin-echo imaging (based on negative binomial regression after Bonferroni correction).

**Tablica 3.** (Broj pozitivnih aktivnih lezija detektiranih po anatomskej regiji i tipu suptrakcije.)

**ICCs for Interobserver Agreement per Lesion Subtype and Type of Subtraction Image**

Lesion Subtype	3D DIR	3D FLAIR	3D T2-weighted	3D MP-RAGE	2D T2-weighted Spin Echo
Positive activity	0.92 (0.77–0.97)	0.95 (0.85–0.98)	0.92 (0.78–0.97)	0.91 (0.75–0.97)	0.86 (0.63–0.95)
New, <3 mm	0.30 (0.00–0.68)	0.51 (0.03–0.80)	0.34 (0.00–0.69)	0.76 (0.43–0.91)	NA*
New, ≥3 mm	0.80 (0.51–0.93)	0.86 (0.61–0.96)	0.97 (0.91–0.99)	0.93 (0.80–0.97)	0.87 (0.66–0.95)
Enlarged	0.89 (0.71–0.96)	0.75 (0.41–0.91)	0.24 (0.00–0.65)	0.32 (0.00–0.70)	0.77 (0.45–0.92)
Negative activity	0.64 (0.22–0.86)	NA*	0.77 (0.46–0.92)	0.95 (0.85–0.98)†	0.33 (0.00–0.68)
Resolved	NA*	NA*	NA*	NA*	NA*
Shrunken	0.54 (0.06–0.81)	NA*	0.77 (0.46–0.92)	0.95 (0.85–0.98)‡	0.33 (0.00–0.68)
Overall	0.85 (0.61–0.94)	0.95 (0.86–0.98)†	0.88 (0.70–0.96)	0.93 (0.81–0.98)	0.68 (0.28–0.86)

Note.—Data are the ICCs, with 95% confidence intervals in parentheses. Positive activity = all new and enlarged lesions, negative activity = all resolved and shrunken lesions, overall = all positive and negative activity.

\* NA = not applicable, one rater scored no lesions.

† P < .05 compared with 2D T2-weighted spin-echo imaging (based on log-transformed data after Bonferroni correction).

‡ P < .01 compared with 2D T2-weighted spin-echo imaging (based on log-transformed data after Bonferroni correction).

**Tablica 4.** (Ibid., str. 161.)

sa 2D suptrakcijom. A,B,C – 2D T2 spin-echo; D,E,F 3D MP-RAGE. Strelica prikazuje infratentorijalnu leziju na obje suptrakcije, dvije strelice pokazuju dvije nove infratentorijalne lezije na 3D MP-RAGE suptrakciji.

Generalno, bolje se detektiraju aktivne lezije na 3D suptrakciji nego na 2D suptrakciji, kako je prikazano na Tablici 4.

## Zaključak

Pri usporedbi nove 3D radialne MR angiografija bez kontrasta sa kontrastnom MR angiografijom za anatomske procjene renalnih arterija, pri dijagnostičiranju stenozе bubrežnih arterija (RAS), ocjena kvalitete za segmente renalnih arterija bolja je za PC VIPR MRA nego CE MRA. CE MRA je točna metoda izbora identifikacije pacijenata sa RAS-om, ali je poznato da precjenjuje stupanj stenozе i ne može opisati hemodinamičku značajnost stenozе.

Razvijene su metode MR angiografije bez kontrasta, zbog ograničavajućih faktora CE MRA, kao što su: smanjena renalne funkcije, trudnoća te kad nema intravenoznog prilaza. PC MRA može se koristiti za određivanje hemodinamičke značajnosti RAS-a; dok PC VIPR sekvenca sa slobodnim disanjem pacijenta pouzdano opisuje renalne arterije pacijenata za koje se sumnja da imaju RAS. Bolja vizualizacija segmentalne renalne arterije je kod PC VIPR jer su pri CE MRA prekrivene sa kontrastom iz renalnog parenhima.

Jedno od ograničenja PC VIPR sekvence, te uostalom ostalih PC MRA tehnika je slaba vizualizacija donjih bubrežnih akcesornih arterija zbog ograničavajućeg kraniokaudalnog pokrića. Također, potencijalni problem kod PC VIPR MRA može biti prisutnost venskog signala. Zaključno, vrijeme snimanja PC VIPER sekvencom je duže od CE angiografije, ali usporedivo sa ostalim kliničkim 3D tehnikama i

ostalim MRA bez kontrasta sa slobodnim disanjem pacijenata.

Magnetska rezonanca (MR) koristi se u dijagnozi Multiple skleroze (MS). U radu je prikazana detekcija aktivnih lezija Multiple skleroze (MS) pomoću sekvenci 3D suptrakcije (3D Subtraction Imaging). 3D suptrakcijska sekvenca obećavajuća je tehnika za povećanje osjetljivosti prikaza u bolestima MS-a, što može dovesti, ne samo do ranije dijagnoze bolesti nego ujedno povećati snagu MR kontrole pokusnih lijekova.

## Literatura

1. François et al, Renal MR Angiography with Radial Phase Contrast, *Radiology: Volume 258: No. 1, siječanj 2011, str. 254-260.*
2. Moraal et al, Improved Detection of Active Multiple Sclerosis Lesions: 3D Subtraction Imaging, *adiology: Volume 255: No.1, travanj 2010, str. 154-163*
3. Igor Fućkan; Magnetska rezonancija: Priprema i planiranje 3pregleda, Tko zna, zna, Zagreb, rujan 2012.

## Bilješke

- 1 Igor Fućkan; Magnetska rezonancija: Priprema i planiranje pregleda, Tko zna, zna, Zagreb, rujan 2012.
- 2 Ibid., str.40.
- 3 Ibid., str. 140.
- 4 Ibid., str. 144.
- 5 Istraživanje su proveli François et al, Renal MR Angiography with Radial Phase Contrast, *Radiology: Volume 258: No. 1, siječanj 2011, str. 254-260.*
- 7 Ibid, str. 258.
- 8 Istraživanje su proveli Moraal et al, Improved Detection of Active Multiple Sclerosis Lesions: 3D Subtraction Imaging, *adiology: Volume 255: No.1, travanj 2010, str. 154-163.*
- 9 Moraal et al, Improved Detection of Active Multiple Sclerosis Lesions: 3D Subtraction Imaging, *adiology: Volume 255: No.1, travanj 2010, str. 154-163.*
- 10 Ibid., subjekti MR istraživanja i protokol, vidi str. 155.
- 11 Ibid., Postprocesing/suptrakcija, analiza prikaza i ocjenjivanje lezija, statistička analiza te detalji rezultata, vidi str. 156-7.
- 12 Detalji broja lezija vidi Tablicu 1, Slika 3 i 4, opširnije, vidi str. 157.

# BRAHITERAPIJA ZLOĆUDNIH TUMORA NAZOFARINKSA (NPC)

Julijana Paunović, bacc.radiol.techn., KBC Sestara milosrdnica, Zavod za onkologiju i radioterapiju

**Prednosti HDR brahiterapije su kratko trajanje liječenja u odnosu na ostale oblike radioterapije...**

## Sažetak

Brahiterapija HDR je relativno novi, napredni oblik liječenja, a zbog multidisciplinarnog pristupa u liječenju, vezana je uz sveučilišne bolničke centre koji su opremljeni odgovarajućom opremom. Opisana tehnika omogućuje sigurno tretiranje NPC-a. brahiterapijom.

## Uvod

Brahiterapija je oblik radioterapije kojom se radioaktivni izvor uvodi u tumor ili neposrednu blizinu tumora. Brahiterapija HDR (eng. high dose rate-HDR) je oblik radioterapije velikog intenziteta i kratkog dometa, koji milimetarskom preciznošću direktno uništava tumor uz poštedu okolnog zdravog tkiva. Brahiterapija HDR je relativno novi, napredni oblik liječenja, a zbog multidisciplinarnog pristupa u liječenju, vezana je uz sveučilišne bolničke centre.

Prednosti HDR brahiterapije su kratko trajanje liječenja u odnosu na ostale oblike radioterapije, zaštita zdravih struktura i očuvanje funkcije organa uz manje nuspojave, odlična pokrivenost moguće mikroskopske proširenosti tumora, preciznost tumorspecifične doze radioterapije, smanjenje područja predoziranja („vruće točke“) i subdoziranja („hladne točke“). HDR brahiterapija je učinkovita u liječenju solidnih tumora prostate, ginekoloških tumora, dojke, glave i vrata, jednjaka, pluća, anorektuma, žučnih vodova, sarkoma, te lokaliziranih metastaza. Učinkovitost ovisi o tipu tumora i stadiju bolesti.

## Brahiterapija karcinoma nazofarinksa

Klinika za onkologiju i nuklearnu medicinu KBC Sestre milosrdnice ima najveću tradiciju u Hrvatskoj u primjeni liječenja brahiterapijom. Od 1996 godine su učinjene prve brahiterapijske aplikacije velikom brzinom doze (high dose rate brachytherapy-HDR) u liječenju malignih bolesti. Godišnje se u centru za brahiterapiju liječi 70-100 bolesnika, te se primjeni 150-300 frakcija terapije, ovisno o sijelu bolesti. HDR brahiterapija je terapijska opcija u liječenju bolesnika s karcinomom nazofarinksa (NPC). Između

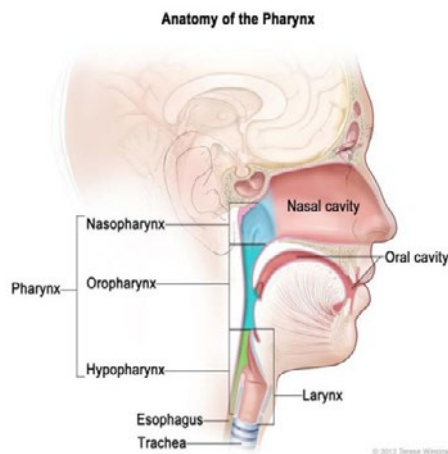


Slika 1. Varian GammaMed (HDR or PDR) afterloading jedinica

2013. i 2015., ukupno 7 pacijenata primilo je interaktivnu HDR brahiterapiju za nazofaringealni tumor.

### Rak nazofaringsa je bolest u kojoj se stvaraju maligne stanice u tkivu nazofarinksa (nosnog dijela ždrijela).

Nazofarings je gornji dio ždrijela iza nosa. Ždrijelo je šuplja cijev duga oko 13 cm koja počinje iza nosa i završava na vrhu dušnika i jednjaka. Zrak i hrana prolaze kroz ždrijelo na putu do traheje ili jednjaka. Nosnice vode zrak u nazofarinks. Otvor na svakoj strani nazofaringsa vodi u uho. Nazofaringealni rak najčešće započinje u pločastim, skvamoznim



Slika 2. Anatomija gornjih dišnih putova

stanicama koje oblažu nazofarinks. Nazofaringealni rak je vrsta raka glave i vrata.

### Etnička pripadnost i izloženost virusu Epstein-Barr mogu utjecati na rizik od raka nazofarinksa.

Čimbenici rizika za rak nazofarinksa uključuju sljedeće:

- Kinesko ili općenito azijsko porijeklo.
- Izloženost Epstein-Barr virusu: Epstein-Barr virus je povezan s određenim vrstama raka, uključujući rak nazofaringealnog i neke limfome.
- Pretjerano konzumiranje alkohola.

### Znakovi raka nazofarinksa uključuju probleme s disanjem, govorom ili sluhom.

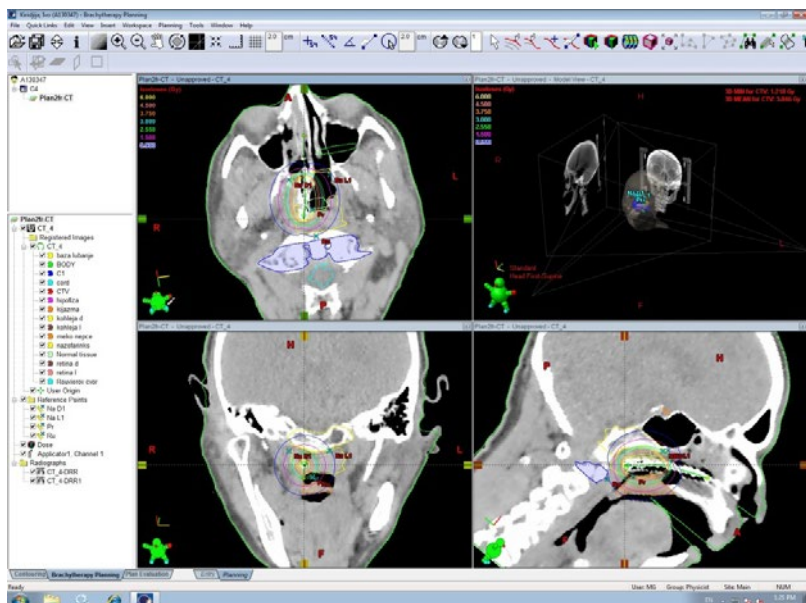
Ovi i drugi znakovi i simptomi mogu biti uzrokovani rakom nazofarinksa ili drugim stanjima. Provjerite kod svog liječnika ako imate bilo što od sljedećeg:

- Izraslina ili čvor u nosu ili vratu.
- Bol u grlu.
- Problemi disanja ili govora.
- Krvarenja iz nosa.
- Problemi sa sluhom.
- Bol ili zvonjenje u uhu, glavobolje

Dijagnoza počiva na fizikalnom pregledu i biopsiji, te MR za procjenu proširenosti. Liječi se zračenjem, kemoterapijom, te u rijetkim slučajevima kirurški.

### Metoda provođenja HDR-bt za NPC

Bolesnici se imobiliziraju u ležećem položaju. Nazofaringealni aplikator za brahiterapiju (plastična šuplja cijev koja prati zakrivljenost nazofarinksa) postavlja specijalist otorinolaringolog na mjesto liječenja. Radio-neprozirna žica se postavlja u lumen aplikatora radi snimanja aplikatora i provjere odnosa aplikatora sa rizikom tumora i organa. Zatim radiološki tehnolog provodi CT-simulaciju glave, određuju se CT slojevi debljine 1-3 mm. Dobivene snimke šalju se na 3D sustav planiranja liječenja (Brachyvision, Varian). Zatim specijalist radioterapiju uz suradnju medicinskih fizičara izrađuje plan zračenja.



Slika 3. Prikaz izrade plana zračenja u programu za planiranje radioterapije (TPS)

GTV (gross tumor volume) je određen kao makroskopski opseg perzistentne bolesti prethodno definirane na MRI. Visokorizični CTV (clinical target volume) uključuje trajnu bolest od 0,5 cm oko GTV-a. Doza brahiterapije propisana je na CTV-u s ciljem maksimalnog pokrivanja CTV-a uz poštivanje ograničenja doze za rizične organe. Doza od 9 Gy isporučuje se u 3 frakcije jednom tjedno pomoću HDR-BT s izvorom Ir-192, a dozu zračenja isporučuju radiološki tehnolozi.

### Zaključak

Svi su pacijenti završili planirano liječenje brahiterapijom, te se njihovo stanje prati nakon liječenja. Nijedan pacijent u adjuvantnom okruženju nije doživio neuspjeh. Tri pacijenta s rekurentnom ili perzistentnom bolešću nakon EBRT-a (External beam radiotherapy), umrli su od posljedica regionalno progresivne bolesti. Preostala dva pacijenta s recidivirajućom ili rezidualnom bolešću doživjela su potpuni odgovor na HDR-BT i ostala su bez bolesti.

Opisana tehnika omogućuje sigurno tretiranje NPC-a. Učinkovitost liječenja HDR-BT za ponavljajuće ili rezidualne NPC jako ovisi o stupnju bolesti, s dobro kontroliranim recidivima unutar nazofarinksa.



Slika 4. Prikaz pripreme pacijenta za brahiterapiju

### Literatura

1. Slika 1. Varian GammaMed (HDR or PDR) afterloading jedinica sa <https://www.varian.com/tags/gammamed?multilink=switch>
2. Slika 2. Anatomija gornjih dišnih putova sa \_ na dan 20.12.2019.
3. Slika 3. Prikaz izrade plana zračenja u programu za planiranje radioterapije (TPS), arhiva KBC SM.
4. Slika 4. Prikaz pripreme pacijenta za brahiterapiju, arhiva KBC SM.



**ESTRO 2020**

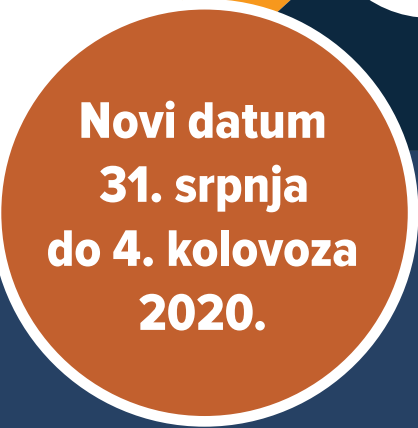


**ESTRO  
CONFERENCE**



**Translating  
research and  
partnership into  
optimal health**

**3-7 April 2020**  
Vienna, Austria



**Novi datum  
31. srpnja  
do 4. kolovoza  
2020.**

**L**

# UTJECAJ MAGNETSKE REZONANCE NA TETOVAŽE

Julijana Paunović, bacc.radiol.techn., KBC Sestara milosrdnica, Zavod za onkologiju i radioterapiju  
Damir Ciprić, mag.rad techn., KBC Sestara milosrdnica, Klinika za tumore

**Sastav različitih boja, nažalost, može izazvati i reakcije na koži u magnetnom polju MR-a**

## Sažetak

Tetoviranje je postupak oslikavanja tijela unošenjem neizbrisiva pigmenta pod kožu. Tetovaže su osim estetske imale i druge funkcije, njima se npr. iskazivao društveni položaj, pripadnost određenoj društvenoj skupini (klanu, narodu i sl.), često su imale magijsko-religijsko značenje, najčešće su trebale tetoviranu osobu štititi od zlih sila. Sastav različitih boja, nažalost, može izazvati i reakcije na koži u magnetnom polju MR-a.

## Uvod

Tetovaže osim svoje umjetničke ljepote za sobom nose brojne rizike, od zaraznih bolesti do alergijskih reakcija. No, jedan od sigurnosnih rizika za osobu koja ima tetovažu predstavlja i pregled magnetnom rezonancom u svrhu dobivanja medicinske dijagnoze.

## MR i tetovaže

Magnetska rezonanca je suvremena, radiološka dijagnostička metoda koja Vam pruža kvalitetnu vizualizaciju cijelog organizma i promjena uvjetovanih različitim bolestima. Dvije glavne karakteristike uređaja za MR su snažno magnetsko polje i radiofrekvencijski impulsi, koji kada se koriste zajedno, šalju signale iz uređaja u tijelo te natrag u računalo koje zatim matematičke podatke pretvara u slikovni zapis.

Ukoliko se na koži nalazi tetovaža, ona može utjecati i ometati MR skeniranje ali i izazvati promjene na koži što ovisno o sastojcima koji su korišteni u tinti kao i o veličini same tetovaže.

Tinte za tetoviranje i trajna šminka mogu sadržavati opasne tvari za koje je poznato ili se sumnja da uzrokuju rak, genetske mutacije, toksične učinke na reproduktivno zdravlje, alergije.

Zbog nedostatka podataka o tintama za tetoviranje i trajnoj šminki Europska komisija zatražila je od ECHA-e (European Chemicals Agency) da procijeni koliko su tvari sadržane u tintama za tetoviranje opasne za ljudsko zdravlje te da ispita potrebu za ograničenjima njihove uporabe na razini Europske unije.



Primjerice, boja koja se koristi u **crvenoj i crnoj tinti** sadrži željezo, žuta boja sadrži olovo, **zelena** -kromov oksid, **plava**-kobaltno plava.

Budući da željezo provodi struju, induciraju se strujne petlje kad se magnetska polja rapidno mjenjaju tijekom procesa snimanja što može uzrokovati zagrijavanje, a to može rezultirati naticanjem tetoviranog i okolnog područja kože kao i osjećaj topline i nadraženosti. Do opekline dolazi zbog magnetske sile koja toliko jako povlači metalne fragmente da na mjestu tetovaže uzrokuje osjećaj peckanja. No, ukoliko i ne nastane taj osjećaj, ti fragmenti mogu uzrokovati tzv. artefakte koje mogu dobiti slike učiniti beskorisnima zbog čega se postupak mora ponavljati ili pribjeći nekom alternativom kako bi se dobile točne informacije.

Tetovaže koje se nalaze u blizini očiju predstavljaju poseban rizik, jer je to područje tijela posebno osjetljivo na pretjeranu toplinu. Ovo se posebno odnosi na trajni *make-up*.

ECHA je ispitala tvari za koje je poznato da se upotrebljavaju u tintama za tetoviranje i trajnoj šminki,

a mogu biti opasne za ljudsko zdravlje, kao i tvari čiju se buduću uporabu želi spriječiti. Posebna pažnja bila je posvećena tvarima koje uzrokuju rak ili preosjetljivost, koje su mutagene ili reproduktivno toksične te drugim tvarima navedenima u Rezoluciji Vijeća Europe o zahtjevima i kriterijima za sigurnost tetovaža i trajne šminke.

U listopadu 2017. ECHA je Odboru za procjenu rizika (RAC) i Odboru za socioekonomsku analizu (SEAC) podnijela prijedlog ograničenja radi evaluacije. ECHA-ine aktivnosti temeljile su se na prijašnjim izvješćima Europske komisije i Vijeća Europe. Na razini EU-a ne postoji nikakvo posebno zakonodavstvo, ali sedam država članica donijelo je svoje zakone temeljene na rezoluciji Vijeća Europe o sigurnosti tetovaža i trajne šminke iz 2008. Osim toga, na tinte za tetoviranje primjenjuje se Direktiva o općoj sigurnosti proizvoda u pogledu obveze proizvođača da proizvode isključivo sigurne proizvode, Uredba o razvrstavanju, označavanju i pakiranju (CLP) u pogledu označavanja proizvoda koji sadržavaju više razvrstanih tvari nego što je to dopušteno te Uredba o registraciji, evaluaciji, autorizaciji i ograničavanju



Slika 1. Opekotina oko tetovaže, izvor Foto: livescience.com



**Slika 2.** Opekotina Foto: bkwilliams-catskidsandcrafts.blogspot.com

kemikalija (REACH) u pogledu zahtjeva za registraciju i pružanje informacija.

Budući da mnoge opasne tvari mogu biti prisutne u tinti za tetoviranje ili trajnoj šminki u malim količinama, možda se na njih ne primjenjuju obveze iz uredbi CLP i REACH.

### **Kako saznati sadrži li vaša tetovaža metale!**

Osobe koja vam izrađuju tetovaže trebale bi vam moći pružiti opsežne informacije o tintama koje se upotrebljavaju, uključujući pojedinosti o nabavi,

mogućim zdravstvenim rizicima i usklađenosti s relevantnim zakonima i propisima.

Na primjer, trebali biste moći dobiti sve informacije o podrijetlu tinte, uključujući i ime pouzdanog dobavljača, provjeriti proizvode s obzirom na važeće nacionalno zakonodavstvo (na snazi u Belgiji, Francuskoj, Njemačkoj, Nizozemskoj, Sloveniji, Španjolskoj, Švedskoj, Norveškoj i Lihtenštajnu) ili preporuke iz rezolucije Vijeća Europe o sigurnosti tinte za tetoviranje i trajne šminke.

U **EU-ovu sustavu brzog uzbuđivanja za opasne neprehrambene proizvode** (RAPEX) možete provjeriti je li određena tinta u prošlosti bila prijavljena zbog toga što predstavlja ozbiljan rizik. Osim toga, možete se obratiti nacionalnom tijelu u svojoj zemlji koje je odgovorno za provođenje zakona o kemikalijama ili tintama za tetoviranje.

### **Zaključak**

Prije početka dijagnostičke pretrage MR-om, ukoliko uočite veća tetovirana područja na pacijentu, nužno je upozoriti ga o mogućim pojavama, o tome obavijestite i radiologa te, ukoliko je potrebno, provjeriti koje su se boje koristile u vrijeme kad je tetovaža nastala.

### **Literatura**

1. B. Kovačević, Utjecaj magnetne rezonance na tetovaže, na dan 3. prosinca 2019. sa <https://portalosuma.com/2015/01/15/utjecaj-magnetske-rezonance-na-tetovaze/>.
2. Karen L Hudson, *Do Tattoos and MRI Scans Interact?*, <https://www.byrdie.com/tattoos-and-mri-scans-3187334>, na dan 4.12.2019.
3. European Chemicals Agency, ECHA, sa <https://echa.europa.eu/hr/home> na dan 3.12.2019.
4. Aether Tattoo Club, sa <https://www.aethertattooclub.com/> na dan 3.12.2019.

# CUTTING EDGE tehnologija u hrvatskoj radiološkoj medicini

UZ SHIMADZU RTG SUSTAVE

Kroz svoje 23 godine postojanja na hrvatskom tržištu, Shimadzu je uvelike unaprijedio kvalitetu zdravstvene zaštite na ovom dijelu europskog područja. Samo unazad nekoliko mjeseci je isporučeno 10-ak radioloških uređaja najvišeg svjetskog standarda.

Od svog osnutka Shimadzu ne prestaje s inovacijama, a neprestanim ulaganjem u istraživanje i razvoj dovodi do isporuke kvalitetnijih rješenja na koji način dovodi do podizanja standarda, kako u medicini općenito, tako i u medicinskoj radiologiji. Kroz 23 godine postojanja na hrvatskom tržištu, Shimadzu je uvelike unaprijedio kvalitetu zdravstvene zaštite na ovom dijelu europskog područja. Samo unazad nekoliko mjeseci je isporučeno 10-ak digitalnih radioloških uređaja čime su hrvatske zdravstvene ustanove postale bogatije za najnaprednija tehnološka radiološka rješenja.

Među instaliranim sustavima je digitalni radiološki sustav najnovije tehnologije **RADspeed Pro EDGE**.

Uređaj nudi visoku kvalitetu digitalne radiografije i pruža dodatne dijagnostičke tehnike poput Tomosinteze, Auto-Stitchinga i Dual Energy supstrakcije koje povećavaju spektar tehnološke primjene radioloških pretraga. Uz navedeno, pacijenti mogu s potpunim povjerenjem obavljati preglede brzo i kvalitetno pomoću novog sofisticiranog CT sustava, ali i s mobilnim digitalnim radiološkim sustavom **MobileDaRt Evolution MX8**.



Slika 1. RADspeed Pro EDGE



Slika 2. MobileDaRt Evolution MX8

Nedavno je instaliran i najnoviji „najbolji u klasi“ digitalni multifunkcionalni R/F sustav **Sonialvision G4**. Takav sustav izvodi digitalnu radiografiju, pulsnu fluoroskopiju, napredne video fluoroskopske pretrage i dodatne napredne tehnologije slikanja, kao što su slot radiografija koja omogućava dobivanje slike izduženih regija spajanjem dviju ili više radioloških slika, kao i tomosinteze koja integrira cone-beam CT rekonstrukcijsku tehnologiju i tehnologiju digitalne obrade slika osiguravajući višeslojne koronarne tomografske slike sa znatno smanjenom dozom zračenja.

Funkcionalni Shimadzu **RADspeed Pro DR** digitalni radiografski uređaj kao optimalno rješenje u području specijalističkih radioloških, pedijatrijskih i ortopedskih pretraga najčešće pokriva nabavku putem europskih fondova i instrumenata kohezijske politike.

Nekoliko županija su putem Europskog fonda za regionalni razvoj unaprijedile svoje zdravstvene usluge i brzinu pregleda pacijenata jer uređaj omogućuje dobivanje dijagnostičke slike vrhunske kvalitete vidljive u samo nekoliko sekundi od obavljene pretrage. Uređaj je instaliran i u nekolicinu kliničkih bolničkih centara čime Shimadzu dokazuje široku rasprostranjenost svojih proizvoda unutar hrvatskog zdravstvenog sustava koja proizlazi iz pouzdanosti u kvalitetu proizvoda od strane korisnika.

Sustav primarne zdravstvene zaštite, kao i podizanje ukupne tehnološke kvalitete, trebala bi biti strateška komponenta reforme zdravstva, a Shimadzu svojim dostignućima i inovativnošću može doprinijeti tome.



Slika 3. Sonialvision G4



Slika 4. RADSPEED Pro DR



RADspeed Pro EDGE



Trinias Unity



Sonalvision G4



Mobile DaRt Evolution MX8

# *Strast za detaljima*

OTKRIJTE NOVE KLINIČKE VRIJEDNOSTI U RADIOLOGIJI

# HDRT U 2020.

Branko Kovalisko, glavni tajnik HDRT



## Cjeloživotno obrazovanje je nužno i potrebno u našoj profesiji jer se tehnologija mijenja puno brže od obrazovnih programa na našim studijima.

U 2019. smo ušli sa novim nazivom, „Hrvatsko društvo radiološke tehnologije“ i novim Statutom društva. Ime prati promjene u našoj profesiji, a Statut pruža mogućnost učlanjenja zainteresiranih studenata, pripravnika radiološke tehnologije i ostalih koji rade sa radiološko-tehnološkim uređajima.

U 2020., Društvo je osnovalo Sekciju mladih HDRT-a koja okuplja mlade članove Društva, kako bi lakše izrazili svoje interese i probleme te se međusobno povezali. Pozivamo Vas da nam se pridružite, a više informacija potražite na [www.hdrt.hr](http://www.hdrt.hr).

Cjeloživotno obrazovanje je nužno i potrebno u našoj profesiji jer se tehnologija mijenja puno brže od obrazovnih programa na našim studijima. Upravo zato je potreba organiziranja kvalitetnih stručnih skupova i radionica usredotočenih na jednu ili dvije teme postala primarna zadaća Društva. Radionica, *Osiguranje kvalitete u radiološkoj tehnologiji*, šestu po redu sa temom koja je održana u Karancu od 12. do 14. travnja sa 60 sudionika uz još 10 pozvanih gostiju iz susjednih zemalja, pod vodstvom mladih članova Društva, pod pokroviteljstvom Strukovnog razreda za zdravstvenu radiološko – tehnološku djelatnost HKZR, Zdravstvenog veleučilišta Zagreb, Sveučilišta u Splitu – Sveučilišnog odjela

zdravstvenih studija, Udruge inženjera medicinske radiologije Slavonije i Baranje te Hrvatske udruge tehnologa u nuklearnoj medicini je dobar primjer za ranije navedeno.

Nova, 2020. godina bit će bogatija stručnim aktivnostima jer osim nekoliko radionica u organizaciji HDRT-a na raspolaganju su još pregršt stručnih okupljanja u vanjskoj organizaciji koje bi bilo vrijedno posjetiti. Sve to možete pronaći na već radije spomenutoj web adresi.

HDRT ove godine planira organizirati dvije radionice sa temama upravljanja u radiološkoj tehnologiji i umjetnoj inteligenciji (*eng. Artificial Intelligence*) u radiološkoj tehnologiji te aktivno sudjelovati u pripremi i radu kongresa medicinskog prava sa Hrvatskom udrugom za medicinsko pravo i Udrugom pravnika u zdravstvu.

Kolege radiološki tehnolozi iz radioterapije, sudionici projekta RER 6036 u organizaciji IAEA/ESTRO, sukladno preuzetim obavezama pripremaju još dvije radionice u 2020. sa temama iz radioterapije, a koje bi bile korisne kolegama iz sva tri područja radiološke tehnologije kao i pripravnici radiološke tehnologije.

Radiološki vjesnik ovoga puta mijenja način objave, što i kako pročitajte na stranicama ovog broja RV-a.

I na kraju da ne zaboravimo, u 2020. godini, HDRT priprema 15. X-Ray regatu, svojevrsan „Team Building“ radioloških tehnologa i svih suradnika dobre volje. Ako se ne varam, to je najdugovječnije neformalno okupljanje neke zdravstvene profesije.

Želim Vam puno uspjeha i, pridružite nam se!

EUROPEAN CONGRESS OF RADIOLOGY

# ECR 2020



**Novi datum  
15. – 19. srpnja  
2020.**

A Clear Vision for Radiology

**VIENNA**  
MARCH 11-15

**ECR 2020 MEETS** CANADA | CROATIA | ISRAEL | SLOVAKIA | SLOVENIA [myESR.org](http://myESR.org)

THE ANNUAL MEETING OF

**ESRF** EUROPEAN SOCIETY  
OF RADIOLOGY

**EFRS**

EUROPEAN FEDERATION OF  
RADIOGRAPHER SOCIETIES

**ESHIM<sup>MT</sup>**

MOLECULAR TRANSNATIONAL  
HYBRID IMAGING

# STRUKTURIRANI SAŽETAK

Dražen Horvatinec, mag.rad.techn, KB Sveti duh, Zavod za radiologiju

Osnovnu strukturu članka čine naslov, autori, sažetak, uvod, razrada, zaključak i literatura.

## Uvod

Kako bi objasnili što je „strukturirani sažetak“ krenimo od značenja riječi „sažetak“ što znači : Pismeni sastavak koji u skraćenom obliku sadrži sve sastojke neke izjave ili izvješća koji su prije usmeno podneseni, ili pak najbitnije izvratke iz nekog opširnog gradiva;, podsjetnik. U diplomaciji, pismeni sažetak ranijega usmenog priopćenja sa svrhom da podsjeti na to priopćenje i spriječi njegovo pogrešno tumačenje. Naziv proizlazi iz francuskog pojma „aide mémoire„[1].

Pojam „strukturirani sažetak“ nije prepoznat ali ako pojam struktura potražimo dobit ćemo sljedeće: Struktura – organizacija, način na koji je jedna cjelina složena od elemenata ili pojedinosti koje pritom

ne gube svoju prepoznatljivost; ustrojstvo, ustroj, sustav, građa[2].

Kada sve sažmemo, pojednostavimo bi mogli reći: strukturirani sažetak – vrsta sažetka koji sadrži sve dijelove teksta kao i cjeloviti tekst, ali u skraćenome obliku. Ovdje se pod pojmom „tekst“ podrazumijeva Vaše istraživanje, Vaš članak ili prikaz nekog slučaja.

## Stručni članak

O tome već sve piše na našoj web stranici autorice Jelene Hajredini [3] ali ponovimo osnovno: svi članci u biomedicini imaju slične elemente, a osnovnu strukturu članka čine naslov, autori, sažetak, uvod, razrada, zaključak i literatura. Člankom prikazujemo svoja nova saznanja, postupke ili vještine čitateljima na jednoznačni i što jednostavniji način. Pišemo ga sažeto do mjere u kojoj još uvijek točno iznosimo ono što smo željeli reći. I kada spojimo gore napisano, vidimo da i Strukturirani sažet ima skoro iste elemente pa nam sad ostaje samo podsjetiti koji su to elementi i što bi trebalo pisati u njima pa pogledajmo[4]:

## SAŽETAK

- Klasični oblik - esej
- Strukturirani

Cilj

Postupci

Rezultati

Zaključak

Ustroj  
Mjesto  
Ispitanici  
Intervencija  
Glavna mjera ishoda

## GRAĐA SAŽETKA

Odražava građu cijelog članka

**Cilj:** zašto se provelo istraživanje

**Postupak:** tko su bili ispitanici (materijali), što se radilo, na koji način i čime, gdje i kada

**Rezultati:** sažetak glavnih rezultata

**Zaključak:** glavni zaključci na temelju nalaza





## STRUKTURIRANI SAŽETAK

Piscu pomaže:

- da se sjeti što sve mora u njemu napisati
- olakšava organizaciju prikaza istraživanja (informacije)

## STRUKTURIRANI SAŽETAK

Čitatelju pomaže:

- da odluči hoće li čitati cijeli članak
- usmjerava ga na srž istraživanja
- pretraživati i čitati članak, jer dijeli informaciju na više jednostavnijih cjelina
- slijediti "uzorak"
- pronaći članak
- služi umjesto članka, ako članak nije dostupan u cijelosti

**Naslov** – naslov je naš prvi dodir/kontakt sa članom. Treba sadržavati ono što želite prikazati sa najmanjim brojem riječi, mora pokazati osnovu članka. Odabir pravih riječi, ključnih riječi, pomaže web tražilicama odabir. U naslovu nije preporučljivo koristiti skraćenice iako i tu imamo izuzetke a to su dobro poznate i opće prihvaćene skraćenice kao što su DNA ili PTSP.

**Autor/ri** – ovdje ne bi trebao biti previše nepoznata i jednostavno bi se moglo reći: svi, koji su značajno doprinijeli konačnom izgledu i sadržaju rada.

**Cilj** – sama riječ nas navodi da u tom elementu strukturiranog članka pojasnimo što i zašto smo raditi to što objavljujemo.

**Postupci** – ovdje u razumno skraćenom obliku pišemo što smo radili, ustroju što znači na koji način smo radili, ispitanicima te gdje i kada.

**Rezultati** – svaki rad ima neki ishod ili rezultat, možda i više njih. Ovdje pišemo o glavnom rezultatu odnosno onom što smo dobili ili izmjerili.

**Zaključak** – temeljem dobivenih rezultata ovdje iznosimo glavne/ osnovne zaključke[4].

Kada iz gotovog rada trebate napisati Strukturirani sažetak, vjerujemo da to i nije veliki problem, samo

sažeto i koncizno treba sadržajem popuniti gore navedene elemente.

Međutim, Strukturirani sažetak može biti i početak nekog budućeg rada jer autoru pomaže da se podsjeti što sve mora učiniti i olakša mu provođenje istraživanja.

I na kraju, umjesto zaključka a kako bi Vas potaknuli da Strukturiranim sažetkom krenete u svijet stručnih i znanstvenih članaka, podsjetiti ćemo Vas opet na članak kolegice Hajredini: „Razvojem radiološke tehnologije, dostupnošću velikog broja informacija te rastućom potrebom za usvajanjem novih znanja i otvaranjem novih pitanja vrlo brzo ćemo doći do potrebe tumačenja, mjerenja i analize novih podataka što će nas uvesti u znanstveni svijet i potrebu objavljivanja novih spoznaja [3]“

## Literatura

1. Hrvatska enciklopedija, sa <http://www.enciklopedija.hr/natuknica.aspx?id=984> na dan 3.1.2020.
2. Hrvatski jezični portal, sa <http://hjp.znanje.hr/index.php?show=search> na dan 3.1.2020.
3. J. Hajredini, Zašto napisati znanstveni ili stručni članak?, Radiološki vjesnik 1/2015.
4. A. Jerončić, F. Mihanović, Kolegij „Znanstveni rad“, Odjel zdravstvenih studija Sveučilišta u Splitu,

# 3. KONGRES RADIOLOŠKE TEHNOLOGIJE S MEĐUNARODNIM SUDJELOVANJEM

Tomislav Stanković, zamjenik voditelja strukovnog razreda HKZR

**Osim zbog velikog interesa stručne javnosti iz Hrvatske kongres je bio značajan i po tome što je na njemu sudjelovao značajan broj sudionika iz susjednih zemalja.**

Od 11. – 13.10.2019. godine u Primoštenu održan je 3. Kongres radiološke tehnologije s međunarodnim sudjelovanjem.

Ovaj, treći po redu kongres u organizaciji Strukovnog razreda za zdravstvenu radiološku tehnološku djelatnost Hrvatske komore zdravstvenih radnika nadmašio je očekivanja organizatora kada govorimo o broju prijavljenih sudionika i odazivu pokrovitelja kao i pozvanih predavača i sponzora.

Prva obavijest je objavljena u ožujku, a prijave za kongres su omogućene početkom svibnja 2019. godine.

Povodom kongresa je ostvarena i prigodna suradnja s Hrvatskim društvom radioloških tehnologa u smislu produljenog vremena prijave po ranoj kotizaciji za članove društva, što će vjerujemo postati uvriježena praksa u budućnosti. Ovim putem vas pozivam da se već sada učlanite u Hrvatsko društvo radioloških tehnologa.

Plod navedene suradnje je i činjenica da smo nakon dugo vremena imali priliku u rukama prolistati Radiološki vjesnik koji je bio dostupan svim sudionicima kongresa. Ukoliko niste bili te sreće isti je dostupan zajedno s dosada objavljenim brojevima na <https://www.hdr.hr/casopis>.

U ožujku smo prijavili kongres i „MedTech Europe Code of Ethical Business Practice“, a nakon dostavljenog programa kongresa početkom listopada smo dobili i njihovo zeleno svjetlo.

Više o njima možete pročitati na: <https://www.medtecheurope.org/about-us/>.

Osim zbog velikog interesa stručne javnosti iz Hrvatske kongres je bio značajan i po tome što je na njemu sudjelovao značajan broj sudionika iz susjednih zemalja. Isto možemo zahvaliti određenim naporima Strukovnog razreda u cilju povezivanja i intenzivnije suradnje sa strukovnim organizacijama zemalja regije.

Tehnički organizator kongresa je bila agencija Penta čijim se predstavnicama Danijeli i Lari ovim putem zahvaljujemo na profesionalnoj suradnji i adekvatnoj podršci.

Na kongresu su sudjelovale 273 sudionice i sudionika.

Održano je 55 predavanja, 10 prezentacija postera, 2 radionice i 2 okrugla stola, a prisutno je bilo i 12 predstavništava industrije i pokrovitelja.

Najveći dio predavanja je održan u subotu, a program se odvijao paralelno u dvije dvorane.

Pozvanih predavača je bilo 11, a osim iz Hrvatske došli su i iz BiH, Srbije, Velike Britanije, Quatra, SAD-a, Švedske, Ljubljane i Portugala.

Teme predavanja su pokrile gotovo sve aktualne aspekte u kojima djeluju radiološki tehnolozi.

### Zanimljiva činjenica (1)

Na kongresu je jedan od dva liječnika, specijalista radiologa bio pozvani predavač prof. dr. sc. Mannudepp Kalra, s Harvarda, a održao je dva predavanja i dvije radionice na temu kompjutorizirane tomografije, optimizacije parametara za protokole snimanja, doza zračenja i primjene intravenskih kontrastnih sredstava.

Većina predavanja su bila iz područja radiološke dijagnostike i intervencije, a manji broj iz područja radioterapije i nuklearne medicine, a pretpostavljamo zbog kratko vremenskog odmaka između 3. kongresa radiološke tehnologije i SEETRO-a.

Poučeni tim iskustvom odlučili smo slijedeći kongres radiološke tehnologije organizirati s većim vremenskim razmakom u odnosu na SEETRO te se iskreno nadamo i vjerujemo kako će na sl. kongresu radiološke tehnologije sudjelovati veći broj kolega iz područja radioterapije i nuklearne medicine.

Ovim putem bi htio najaviti i 4. Kongres radiološke tehnologije koji će se održati u prvoj polovici 2021. godine. Mjesto održavanja kongresa još uvijek nije poznato. S obzirom na nastojanja da „obidemo“ cijelu Hrvatsku te da je 1. KRT održan u Mariji Bistrici, 2. KRT u Vukovaru, a 3. KRT u Primoštenu možemo slobodno nagađati da će 4. KRT biti u Istri.

Isto tako se nadamo da ste već sada počeli razmatrati teme i skupljati podatke za radove koje ćete prijaviti za 4. Kongres radiološke tehnologije.

### Zanimljiva činjenica (2)

S obzirom da je kongres održan u listopadu koji je posvećen podizanju svijesti o raku dojke Organizacijski odbor je kontaktirao predstavnice udruge „Sve za nju“. Predstavnice udruge su rado prihvatile naš prijedlog i samo u roku od 24h ručno izradile i dostavile 280 roza vrpce koje su svi sudionici nosili sva tri dana kongresa na vezicama uz akreditacije, kao i roll-up udruge te druge korisne materijale. Tema jednog od dva okrugla stola održana na kongresu su bili i standardi i normativi u radiološko-dijagnostičkoj obradi bolesti dojke.

Organizacijski odbor 3. Kongresa radiološke tehnologije se još jednom zahvaljuje svima koji su na bilo koji način doprinijeli u realizaciji kongresa.

Galerija fotografija s 3. KRT je dostupna na <http://www.zrtd.org/2019/10/galerija-fotografija-3-krt-2/>



# STANDARD ZANIMANJA U RADIOLOŠKOJ TEHNOLOGIJI

Velimir Karadža, mag. rad. techn., Dopredsjednik HDRT,

Vladimir Bahun, mag. rad. techn., Tajnik Povjerenstva za međunarodnu suradnju HDRT.

**Standard zanimanja rezultat je dogovora između svih relevantnih dionika na tržištu rada o minimalnom sadržaju nekog zanimanja te znanjima i vještinama uz pripadajuću samostalnost i odgovornost (kompetencijama). [1]**  
**Standardi zanimanja temelj su za razvoj standarda kvalifikacija svake profesije.**

## Sažetak

*Standard zanimanja* (engl. Occupational Framework) je opis svih poslova koje pojedinac obavlja u određenom zanimanju, a koji je baziran na kompetencijama potrebnim za njihovo uspješno obavljanje (HKO, 2013). Standard zanimanja ima za svrhu definirati sva potrebna znanja, vještine te pripadajuću odgovornost koje određena osoba mora imati kako bi bila sposobna samostalno raditi u određenom zanimanju.

## Uvod

Razumijevanje potreba tržišta rada i/ili novonastalih potreba poslodavaca u zdravstvu, prilagodba promjenama u tehnologiji pa tako i upotrebi medicinske opreme iziskuje i odgovarajući razvoj potrebnih znanja i vještina svih profesija u zdravstvu, a posebno u radiološkoj tehnologiji.

*„Standard zanimanja je skup normativa kojima se određuje sadržaj strukovne kvalifikacije na određenoj razini složenosti i određuju potrebna znanja, vještine te strukovne kompetencije ili se utvrđuju poslovi i aktivnosti unutar tih poslova te kompetencije potrebne za njihovo obavljanje, na način kako ih iskazuje tržište rada, a u funkciji je izradbe standarda kvalifikacije i strukovnih kurikulumata.“ [2]*

Drugim riječima, potražnja i razvoj zanimanja uvjetuje ponudu potrebnih znanja odnosno razvoj kvalifikacija.

## Opis poslova – opis radnog mjesta / zanimanja

Ako vas netko zamoli ili zatraži da proučite poslove i aktivnosti osobe koja je zaposlena kao radiološki tehnolog, morate prvo shvatiti što sve radiološki

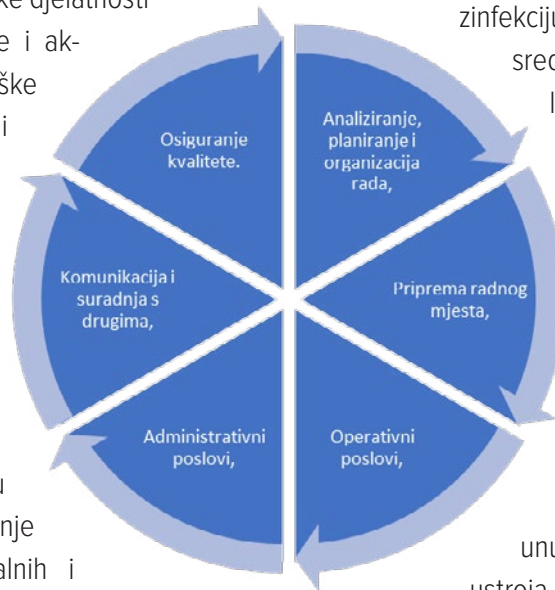
tehnolog radi, koje zadatke izvršava, radi li sam ili unutar tima, za što je odgovoran, koju vrstu opreme / tehnologije koristi, kakvu terminologiju mora poznavati i slično. Morati ćete ustanoviti izvršavaju li svi radiološki tehnolozi iste zadatke ili zadaci ovise o tome gdje pojedini tehnolog radi. Kad si to razjasnite, bit ćete u stanju izraditi opis poslova, a samim time i relevantnu kvalifikaciju koja će biti od pomoći pri osposobljavanju radioloških tehnologa koji će posjedovati vještine i znanja potrebne tržištu rada.

Svrha izrade standarda zanimanja za zdravstvene radnike radiološko-tehnološke djelatnosti je definirati ključne poslove i aktivnosti iz područja radiološke tehnologije u dijagnostičke i terapijske svrhe u medicini, kao i neophodne kliničke vještine te temeljne vještine komuniciranja s članovima zdravstvenih timova te s pacijentima i njihovim obiteljima.

Konkretno u ovom primjeru to znači samostalno rukovanje svim vrstama konvencionalnih i digitalnih radioloških uređaja, samostalno rukovanje terapijskim uređajima, poznavanje metoda nuklearne medicine, uređaja i instrumenata u nuklearnoj medicini te rad s radioaktivnim izotopima, provođenje mjera osiguranja kvalitete i zaštite od ionizirajućeg zračenja i odgovorno sudjelovanje u timskom radu.

Pokušajmo zanimanje radiološki tehnolog slikovito prikazati slikom drveta, stabla i krošnje. Deblo drveta predstavlja zanimanje radiološki tehnolog, a debele su grane *grupe poslova* [2].

Grupe poslova uključuju analiziranje i planiranje rada, pripremu radnog mjesta, pripremu pacijenata i provođenje postupaka, administrativne poslove te komuniciranje. Općenito govoreći, ti su poslovi zajednički svim radiološkim tehnologima, neovisno o tome gdje rade. Sve grupe poslova podijeljene su na *ključne poslove*.



U ovom primjeru pod grupom poslova „*priprema radnog mjesta*“, ključni poslovi mogu biti sljedeći: pripremanje radiološke opreme za sigurnu uporabu (kontrola kvalitete), pripremanje prostora, uređaja i pribora.

Na kraju, svaki od ključnih poslova može se podijeliti na manje komponente, formirajući tanje grane drveta, *aktivnosti*.

U ključnom poslu „*pripremanje prostora, uređaja i opreme*“ aktivnosti mogu uključivati sljedeće: provjeriti čistoću opreme i prostora (provesti dezinfekciju uređaja i opreme), pripremiti sredstva za pozicioniranje, imobilizaciju i zaštitu, pripremiti jednokratni potrošni materijal (papirnate ploče, sredstva za jednokratnu uporabu, i sl.) [3].

Namjena standarda zanimanja mnogo je šira. Nije to samo alat za izradbu kvalifikacija – mogu biti od pomoći voditeljima odjela unutar ustanova, prilikom izrade ustroja radnih mjesta (sistematizacije) ili za zapošljavanje djelatnika utemeljeno na kompetencijama. Međutim, svim standardima zanimanja zajedničko je to što su vrlo općeniti.

### **Hrvatski model (Hrvatski kvalifikacijski okvir)**

Za razumijevanje koncepta HKO-a važna je hipoteza da obrazovni programi stvaraju ishode učenja koji su temelj za podršku ključnim poslovima na različitim radnim mjestima. Obrazovni sustav mora slušati potrebe tržišta rada te će se na taj način razvijati u smjeru koji će zadovoljiti potrebe poslodavaca. HKO nastoji osigurati poveznice između kompetencija koje su nužne na radnim mjestima i ishoda učenja u obrazovnim programima [1].

Za hrvatski model smatra se da tri razine pružaju dovoljnu količinu informacija za izradbu kvalifikacija

koje su dovoljno detaljne. Obrazac standarda zanimanja osmišljenog u RH vrlo je jednostavan. Glavni dio obrasca sastoji se od tri stupca: *grupa poslova*, *ključni poslovi* i *aktivnosti*. Svaki od stupaca sadrži više detalja od prethodnoga.

Stupac s *grupama poslova* stalni je element obrasca i nije ga moguće mijenjati. *Grupe poslova* u standardu zanimanja odabrane su tako da budu zajedničke svim zanimanjima:

- Analiziranje, planiranje i organizacija rada,
- Priprema radnog mjesta,
- Operativni poslovi,
- Administrativni poslovi,
- Komunikacija i suradnja s drugima,
- Osiguranje kvalitete.

*Ključne poslove* opisujemo glagolskim imenicama. Kod ključnih poslova nema unaprijed određenih kategorija. Ovdje je potrebno proučiti *grupu poslova* za pojedino zanimanje i utvrditi od kojih bi se glavnih poslova sastojala. Poteškoće pri utvrđivanju *ključnih poslova*, kao i pri utvrđivanju *aktivnosti*, jesu odlučiti koliko ćete ih detaljno opisati.

Kako bi donijeli tu odluku, preporučljivo je provesti razgovor sa nekoliko poslodavaca o tome što oni misle koji bi ključni poslovi bili povezani sa svakom od grupa poslova. Za neke skupine poslova, poslodavci bi mogli sastaviti dugačak popis ključnih poslova. To će vjerojatno biti slučaj kod operativnih poslova koji predstavljaju osnovu zanimanja radiološkog tehnologa.



Ako na ovaj način dobijete dugačke popise ključnih poslova, potrebno ih je grupirati od najvažnijeg posla nužnog za neko zanimanje prema manje važnom. Postavite si sljedeće pitanje: „Koji su poslovi relevantni za sva zanimanja unutar radiološkog tima, a koji su relevantni za radiološkog tehnologa?“ Naravno da bi to moglo izazvati raspravu, ali tada poslodavce zamolite da navedu vještine koje oni vide kao nezaobilazne kod radioloških tehnologa.

Čest problem je neslaganje poslodavaca oko važnosti pojedinih poslova za određena zanimanja pa tako i za poslove radiološkog tehnologa. Jednostavan pogled na svijet rada počivao bi na uvjerenju da sve osobe koje imaju isti posao, odnosno isto zanimanje, jednako obavljaju iste poslove i imaju istu razinu odgovornosti, razinu znanja itd. Stvarnost, koju moraju prihvatiti osobe koje izrađuju standarde zanimanja, je da radni procesi i poslovi vezani za pojedino zanimanje variraju od ustanove do ustanove. Stoga te varijacije treba uzeti u obzir pri izradbi standarda zanimanja. Kako bismo to postigli, opet je potrebno obratiti se poslodavcima i zatražiti ih da, među ključnim poslovima koje su naveli, odvoje one koji su relevantni za sve osobe s određenim zanimanjem od onih poslova koji variraju, ovisno o unutarnjoj organizaciji ustanova.

Važno je da se za popisivanje *ključnih poslova* koriste kratke i precizne izjave koje dobro opisuju vještine koje se traže. Poželjno je izbjegavati korištenje dugih opisnih rečenica kako dokument ne bi bio previše dugačak.

Utvrđivanje konkretnih *aktivnosti* koje sačinjavaju *ključne poslove* posljednja je značajna komponenta razvoja standarda zanimanja. Ovdje se radi o daljnjoj podjeli, a aktivnosti predstavljaju još manje i još brojnije grane drveta. *Aktivnosti*, kao i *ključni poslovi*, trebaju biti logične, kratke i sažete izjave. Potrebno ih je napisati koristeći se aktivnim glagolima. *Aktivnosti* bi onima koji će čitati standarde zanimanja trebale pomoći da u širinu i u dubinu razumiju potrebne vještine. U određenom broju slučajeva, rubrika *aktivnosti* sadržavati će prve indikacije o razini odgovornosti koja prati određeno zanimanje. Primjerice, neke od

aktivnosti mogu biti davanje povratnih informacija drugim zaposlenicima, odlučivanje o rješavanju problematičnih situacija s korisnicima i sl. Popis aktivnosti za svaki ključni posao trebao bi biti logičan slijed kojim bi neki pojedinac obavljao sve aktivnosti unutar nekoga ključnog posla.

Kao primjer opisanog modela navesti ćemo jedan odjeljak iz opisa standarda zanimanja radioloških tehnologa: „*Grupa poslova*: priprema pacijenata i provođenje postupaka; *Ključni poslovi*: radiografija i dijaskopija; *Aktivnosti*: Osigurati adekvatan radiografski prikaz u standardnim, dodatnim i modificiranim projekcijama svih anatomskih regija tijela (postaviti bolesnika u odgovarajući položaj za snimanje, odrediti polje snimanja, uz pomoć kolimatora, odrediti ulazno mjesto centralne zrake snopa rendgenskih zraka i centriranja, usmjeriti snop rendgenskih zraka na snimani dio tijela i receptor slike, primijeniti imobilizaciju bolesnika, postaviti oznaku na film i identificirati snimke podacima o bolesniku), Provesti zaštitu bolesnika od nepotrebnog zračenja, Prepoznati vrste i porijeklo artefakata na slici, način njihovog izbjegavanja i eliminiranja, Ocijeniti tehničke i dijagnostičke vrijednosti radiografske snimke [3].

### **Standardi zanimanja i dodatne sposobnosti**

Dosad smo se bavili pojedinostima o oblikovanju standarda zanimanja te posebno glavnom strukturom i količinom detalja. Posljednji dio standarda zanimanja omogućava nam da sagledamo poslove i aktivnosti iz šire perspektive i to u kontekstu u kojem bi se mogle koristiti. To uključuje i oblike ponašanja i dodatne sposobnosti potrebne nekom pojedincu za uspješno izvršavanje aktivnosti i poslova u određenom radnom okruženju.

Obrazac *standarda zanimanja* sadrži niz *natuknica* koje će vam pomoći da navedete sve te informacije:

- uobičajeni/poželjni stavovi i obrasci ponašanja,
- zakonska regulativa izravno vezana za zanimanje,
- perspektive u zanimanju – nastavak obrazovanja, karijera,

- zanimanja s kojima se često i usko surađuje,
- zdravstveni rizici u zanimanju,
- tipično radno okruženje i uvjeti rada,
- reference.

Ako u opisu dvije natuknice, „*perspektive u zanimanju*“ i „*zanimanja s kojima se često i usko surađuje*“ sagledamo širi kontekst standarda zanimanja, jasno je da se radi o vrlo korisnom alatu koji nam pomaže pri razvoju djelotvorne kvalifikacije. Kad izrađujemo kvalifikaciju,

nastojimo proizvesti alat koji mjeri sposobnost pojedinca da obavlja niz zadataka koji su mu od koristi na radnom mjestu. Međutim, neki će od polaznika htjeti nastaviti školovanje ili kvalifikaciju upotrijebiti kao odskočnu dasku za neka druga zanimanja unutar iste privredne ili uslužne grane. Stoga je ovaj dio standarda zanimanja namijenjen opisu potencijalnih putanja prohodnosti za pojedinca, kako vertikalnih tako i horizontalnih.

### **Nova (nepostojeća) zanimanja**

Kada predlagatelj predlaže standard nekog novog, odnosno nepostojećeg zanimanja, proces dokazivanja je drukčiji i ne može se temeljiti na stručnim podlogama. Moguće je da neka nova zanimanja imaju srodna zanimanja te se preko njih može provesti dokazivanje utemeljenosti, ali uvijek je nužno dokazati da će buduća potražnja za novim zanimanjima biti veća nego što se može dokazati na temelju kretanja zaposlenosti srodnih zanimanja. Za to mogu poslužiti strateški dokumenti iz drugih zemalja, posebice Europske unije, a imaju sličnu gospodarsku strukturu kao Hrvatska. S druge strane, ako je riječ o tehnologijama koje se šire globalno, postoji visoka vjerojatnost da će znanja i vještine za korištenje tih tehnologija i nama biti potrebna[1].

No ovdje bi bilo poželjno uzeti u obzir i činjenicu da unutar određenih zanimanja vremenom dolazi do

promjena i razvijanja potrebe za novim kompetencijama, a samim time i novim opisom poslova, što u konačnici predstavlja rađanje novog zanimanja ili podskupa unutar postojećeg zanimanja kojeg je potrebno temeljito definirati. U posljednje vrijeme u području zdravstvene radiološko-tehnološke djelatnosti dosta je govora o tomu da područja poput sonografije, suvremenih slikovnih metoda, radioterapije i nuklearne medicine predstavljaju de facto nove grane, ako ne i stabla u području radiološke tehnologije, koji će trebati ili već trebaju svoje zasebne opise kao standardi zanimanja.

### **Zaključak**

Standardi zanimanja temelj su za razvoj standarda kvalifikacija. Ako ih izradimo pažljivo i oprezno, kvalifikacije koje će iz njih proizaći sadržavat će prave vještine potrebne za bolje zapošljavanje u budućnosti. Obrazovni sustav treba slušati potrebe tržišta rada te će se na taj način razvijati u smjeru koji će osigurati sponu između kompetencija koje su nužne na radnim mjestima i ishoda učenja u obrazovnim programima.

### **Literatura**

1. Ministarstvo rada i mirovinskoga sustava (2016). Smjernice za izradu standarda zanimanja. Preuzeto s: <http://www.kvalifikacije.hr/sites/default/files/documents-publications/2017-08/Smjernice%20za%20izradu%20standarda%20zanimanja.pdf>.
2. Priručnik za razvoj strukovnih standarda zanimanja, kvalifikacija i kurikuluma, Agencija za strukovno obrazovanje i obrazovanje odraslih, IPA 2007-2009 projekt Jačanje institucionalnog okvira za razvoj strukovnih standarda zanimanja, kvalifikacija i kurikuluma; Europe Aid/127472/d/SER/HR, Zagreb, prosinac 2011.
3. Projekt: Izrada standarda zanimanja/kvalifikacija uz unaprjeđenje zdravstvenih studijskih programa, HR.3.1.15-0051





# OKRT 7 Osiguranje kvalitete u Radiološkoj Tehnologiji

## UPRAVLJANJE RADIOLOŠKO-TEHNOLOŠKOM DJELATNOŠĆU

Ova radionica namijenjena je svima koji su direktno uključeni u poslove vođenja i organizacije zdravstvene radiološko-tehnološke djelatnosti ili to žele biti: glavnim inženjerima, glavnim radiološkim tehnolozima, voditeljima radiološko tehnološke djelatnosti na razini odjela, tima, smjene i osobama odgovornim za poslove osiguranja kvalitete i zaštite od zračenja.

Upravljanje u zdravstvenom sustavu ili upravljanje bolničkom djelatnošću je područje koje se odnosi na vođenje, upravljanje i rukovodstvo javnih zdravstvenih sustava, bolnica i bolničkih mreža na primarnoj, sekundarnoj i tercijarnoj razini. Postoje mnogi zdravstveni radnici koji vode zdravstvene ustanove / djelatnosti uspješno i efikasno. Takvi „zdravstveni menadžeri“ su pojedinci koji mogu donijeti pozitivne promjene u zdravstvenom okruženju i trebaju razumjeti zakone, propise i problematiku zdravstva i odgovorni su voditi djelatnost, uključujući ljudski potencijal, financije i kvalitetu unutar zdravstvenog sustava.

Glavne teme Radionice: Upoznavanje sa rukovodjenjem i organizacijom, upravljanje i vođenje poslovnih procesa, razvoj i istraživanje u radiološko – tehnološke djelatnosti.

Cilj je omogućiti zainteresiranim kolegicama i kolegama razmjenu iskustava i znanja te stjecanje spoznaja koje se možda ne čine na prvi pogled važnim, a koje su često nužno potrebne za efikasnu organizaciju i vođenje radiološko-tehnološke djelatnosti, od relevantnih predavača i stručnjaka iz različitih područja.

### Ishodi programa – sudionici po završetku radionice trebaju:

- Poznavati organizaciju službe / odjela ZRTD sukladno potrebama ustanove
- Razumjeti smisao i potrebe standarda i normativa,
- Razumjeti radiološku sigurnost i upravljanje neželjenim događajima,
- Brinuti o organizaciji i provođenju kontrole kvalitete,
- Planirati postupke nabave,
- Poznavati pravne osnove u organizaciji službe / odjela ZRTD,
- Razumjeti postupak obrazovanja i provođenja nastave u kliničkom okruženju.

**Datum: 22. – 24.05.2020.**

**Mjesto: Hotel Jezerčica, Donja Stubica**

**Kotizacija: članovi/ostali 1000 / 1400 kn**



# 10. KONGRES RADIOLOŠKIH TEHNOLOGA R.S. MAKEDONIJE

Dragi kolege,

U ime Organizacijskog odbora imam veliku čast i zadovoljstvo pozvati vas na jubilarni 10. kongres radio-loških tehnologa R.S. Makedonije, koja će se održati od 8. do 10. svibnja 2020. u Strugi, R.S. Makedonija.

Na Kongresu će biti predstavljena najnovija dostignuća u području radiologije, s posebnim naglaskom na CT, MR, radioterapiju i digitalnu radiologiju, nuklearnu radiologiju.

## **Predsjednik Organizacijskog odbora:**

Gospođa Mirjana Repinović

## **Članovi Organizacijskog odbora:**

Dimitar Andonov; Zoran Bajovski; Igor Andonovski; Oliver Kostovski, Brankica Jovanovska, Zoran Nedelkovski

## **Organizacija:**

UDRUŽENJE RADIOLOŠKIH TEHNOLOGA  
R.N. MAKEDONIJE

Kongres će se održati u Hotelu IZGREV – Struga

## **Program**

### **08.05.2020.**

- 15.00 - 17.00 Smještaj i prijava
- 19.00 Službeno otvaranje Kongresa
- 19.30 Večera dobrodošlice – koktel

### **09.05.2020.**

- 10.00 -11.00 Prezentacija tema
- 11.00-11.30 Pauza za kavu
- 11.30-13.00 Predstavljanje tema
- 13.00-16.00 Ručak
- 16.30 - 17.30 Prezentacija tema
- 17.30 - 18.00 Pauza za kavu

- 18.00 - 19.00 Prezentacija tema
- 21.00 Službena večera

### **06.05.2020.**

- 09.30 Okrugli stol (Forum) s predstavnicima stranih delegacija o međusobnoj suradnji
- 11.00 Grupni posjet Ohridu

## **Naknade za sudjelovanje:**

- Za učenika 600den.
- Za članove 1.000den.
- Za ne članove 3.000den.
- Za strane posjetitelje 100 €.

## **Kontakti:**

### **Mirjana Repinović**

Tel: +389 70 339 610

e-mail: zrtm@zrtm.org.mk

## **Cijene hotelskog smještaja:**

### **Hotel "IZGREV" - Struga**

Cijena: 50 € (puni pansion / 1 dan) (smještaj u dvo-krevetnim i trokrevetnim sobama) za jednokrevetnu sobu se naplaćuje + 10 €

### **Hotel Izgrev**

#### **Menche Cvetkoska**

marfceting@hotelizgrev.com

Tel.: +389 70 404 409

#### **Gorica Petkoska**

gorica.petkoska@hotelizgrev.com

Tel.: +389 70 404 475

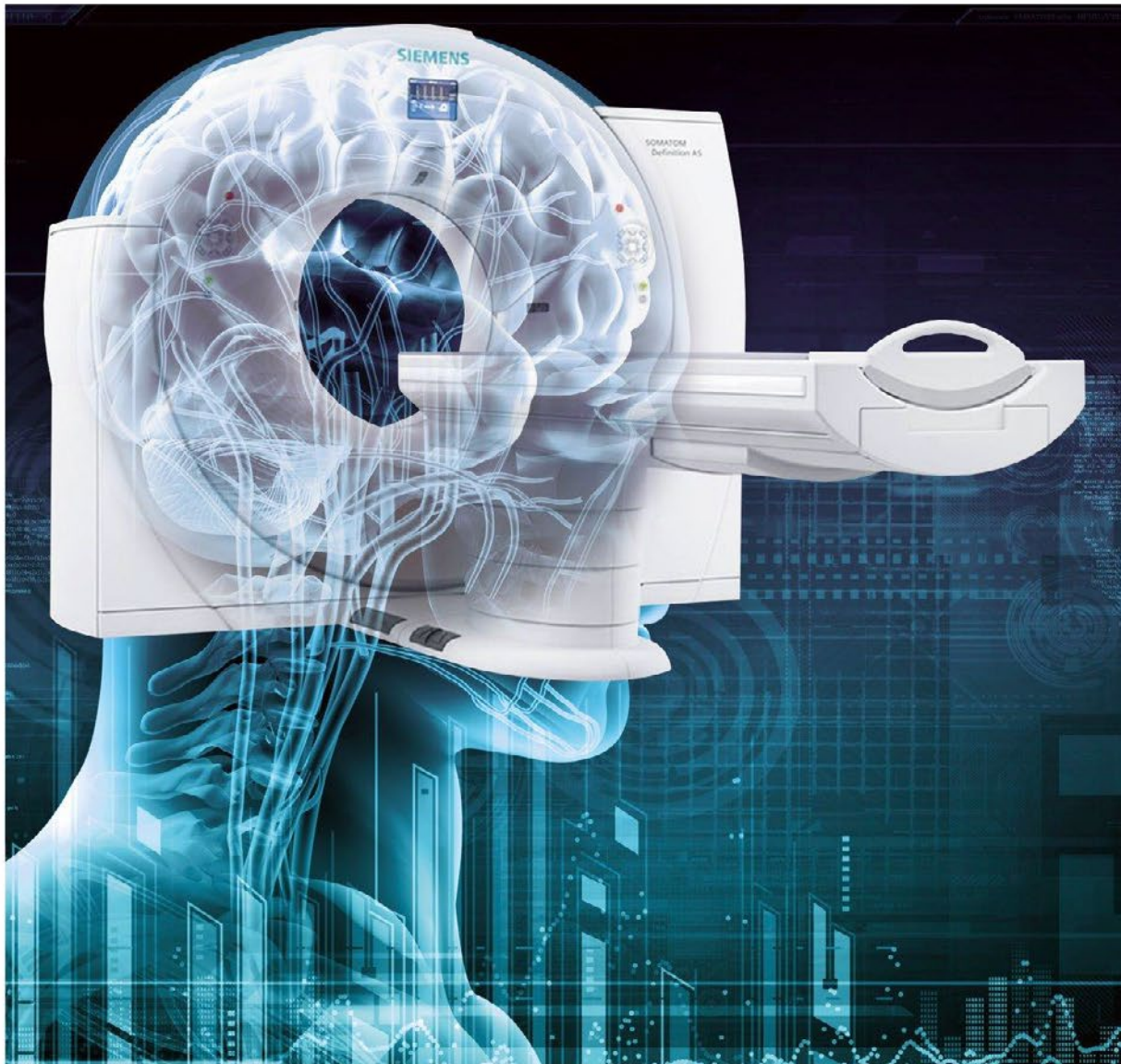
www.zrtm.org.mk

\* Trajanje prezentacije ograničeno je na 10 minuta maksimalno!

\* Slanje prezentacija sa sažetkom (1 stranica) do 01.04.2020.

**10<sup>th</sup>**

**ТИ**  
**МАКЕДОНИЈА СО МЕЃУНАРОДНО УЧЕСТВО**  
**CONGRESS OF RADIOLOGICAL TECHNOLOGISTS**  
**OF R.N. MACEDONIA WITH INTERNATIONAL PARTICIPATION**



**Струга, 08-10, Мај 2020**

Организатор:  
Здружение на Радиолошки  
Технолози на Р.С.  
Македонија



**Struga, 08-10, Maj 2020**

Organizer:  
Association of Radiological  
Technologists of R.N.  
Macedonia

**[www.zrtm.org.mk](http://www.zrtm.org.mk)**

**EFRS** EUROPEAN FEDERATION OF  
RADIOGRAPHER SOCIETIES

# X-RAYS

*Do it on waves!*

## 15. X-RAY REGATA

Jednom davno, prije četrnaest ljeta, neki radiološki tehnolozi, dosjetiče se i napraviše druženje izvan uobičajenih stručnih okvira. Ideja je bila da se okupimo, zabavimo, priuštimo si nešto neuobičajeno i, naravno, što manje pričamo o svakodnevici na poslu. No, nismo uspjeli jer svi mi, htjeli to priznati ili ne, svoj posao živimo pa tako o njemu rado popričamo svakom prigodom. Kao i sve velike stvari, i ova je nastala nakon tko zna koje pive a dozorila kroz svih ovih prvih četrnaest godina.



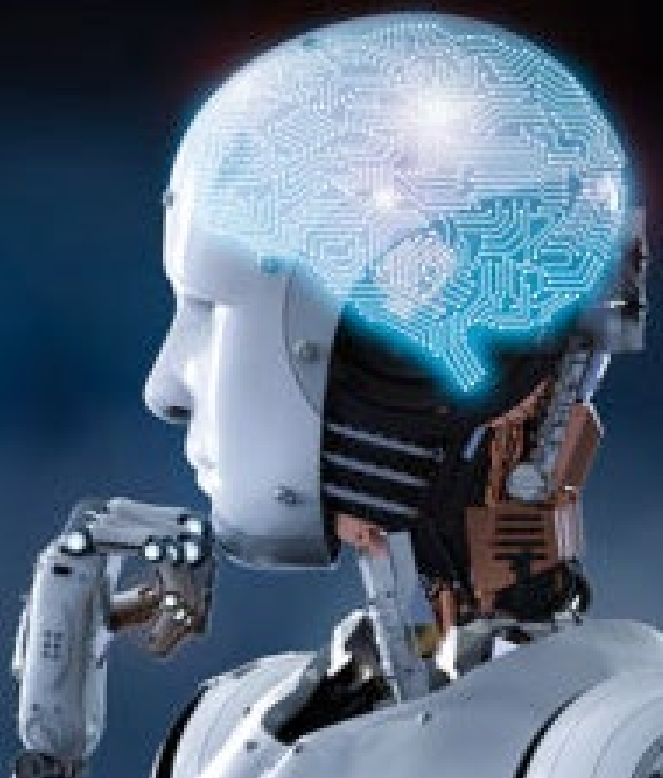
Ovu važnu, jubilarnu, planiramo za sredinu listopada ove, 2020. godine iz Zadarskog arhipelaga na podjednakim brodovima kako bi regati vratili sportski ugođaj i natjecateljski duh. Puno otoka, kraj kojih ćemo jedriti, bit će dobra zaštita od možda lošeg vremena a skrivene i one manje skrivene vale bit će dobra mjesta za kupanje i kratke stanke. Želja nam je da, opet, napravimo nezaboravni „X-Ray tulim“, a gdje ako ne u Maritimu na Dugom otoku.

Prijave će biti preko naše web stranice negdje početkom svibnja kao i sve informacije vezane uz našu 15. Regatu.

X-Ray Team

# DANI RADIOLOŠKE TEHNOLOGIJE 2020

## UMJETNA INTELIGENCIJA U RADIOLOŠKOJ TEHNOLOGIJI



U zdravstvenom sustavu, umjetna inteligencija (Artificial intelligence – AI) postaje sastavnim dijelom mnogih djelatnosti, uključujući otkrivanje lijekova, daljinsko nadgledanje pacijenata, medicinsku dijagnostiku i snimanje, upravljanje rizikom, nosive vrijednosti, virtualne pomoćnike i upravljanje bolnicom.

Unutar radiološke tehnologije, liječnici i drugo medicinsko osoblje procjenjuju i obrađuju medicinske slike, ali procjena koja se temelji na obrazovanju i iskustvu, ponekad može biti subjektivna. Nasuprot takvom kvalitativnom zaključivanju, AI izvrsno prepoznaje složene obrasce u slikovnim podacima i može automatizirano dati kvantitativnu procjenu, koja je od pomoći medicinskom osoblju. Tradicionalne metode umjetne inteligencije (AI) uglavnom se oslanjaju na unaprijed definirane algoritme značajki s izričitim parametrima temeljenim na stručnom znanju čovjeka. Takve značajke dizajnirane su za kvantificiranje specifičnih radiografskih karakteristika, poput 3D oblika tumora ili intratumoralne teksture i raspodjele intenziteta

piksela (histogram). Suvremeniji pristup odabire samo najrelevantnije značajke i uklapa ove podatke u statističke modele strojnog učenja kako bi identificirali potencijalne slikovne biomarkere.

Što je danas umjetna inteligencija, kako se treba koristiti i kako izbjeći zamke u primjeni iste, obraditi ćemo kroz prikaze i prezentacije stručnjaka sa iskustvom u primjeni AI kao i kroz predavanja pozvanih predavača.

### Teme:

- Uvod u AI
- Osnova rada AI programa u informacijskim sustavima radiološke tehnologije,
- Trenutno postojeća rješenja i uporaba AI,
- Prilagodba poslova radiološkog tehnologa u AI okruženju
- Pravna osnova i pravna odgovornost korištenja AI.

**Datum: 02. – 04. 10.2020.**

**Mjesto: Valamar Diamant Hotel, Poreč**

**Kotizacija član/ostali: 1100/1500 kn**





