

Strokovni članek

# UPORABA RAČUNALNIŠKO TOMOGRAFSKE ANGIOGRAFIJE IN BREZKONTRASTNE MAGNETNO REZONANČNE ANGIOGRAFIJE PRI ODKRIVANJU ZOŽITEV VRATNEGA OŽILJA

Professional Article

USE OF COMPUTER TOMOGRAPHY ANGIOGRAPHY AND NON CONTRAST MAGNETIC RESONANCE ANGIOGRAPHY IN DETECTING OF VASCULAR STENOSIS IN NECK AREA

Robert Pintarič, dipl. inž. rad. spec.,

robert.pintaric@gmail.com,

Simona Šmigoc, dipl. inž. rad.,

smigoc10@gmail.com

Univerzitetni klinični center Maribor, Radiološki oddelek, Ljubljanska c. 5, 2000 Maribor

## POVZETEK

**Uvod in namen:** Pri odkrivanju zožitev vratnega ožilja uporabljamo Dopplerjev ultrazvok, računalniško tomografsko angiografijo in magnetno resonančno angiografijo brez kontrastnega sredstva. Prikazali bomo razlike in podobnosti teh metod in določili kaj je standard, če hočemo zagotoviti pacientu najmanjšo dozo.

**Metode dela:** Pri opravljanju diagnostike vratnega ožilja začnemo navadno z ultrazvokom, ki ga nato nadgradimo z eno od v uvodu naštetih metod. Pri pacientih, ki izpolnjujejo pogoje za računalniško tomografsko angiografijo, v Univerzitetnem kliničnem centru Maribor predhodno opravimo magnetno resonančno angiografijo (Inhance 3D Inflow Inversion Recovery) brez kontrastnega sredstva na magnetno resonančnem aparatu 3T. Za raziskavo smo izbrali 29 redno naročenih pacientov, ki smo jim opravili obe preiskavi. Po obdelavi podatkov smo primerjali lumen prikazane žile, polnitvene motnje, razliko izmerjene zožitve, oceno mehkega plaka na računalniško tomografskih in magnetno resonančnih slikah. Podatke smo primerjali in določili katera vrsta preiskave ima večjo diagnostično glede na diagnostični problem.

**Rezultati in razprava:** Rezultate smo interpretirali s pomočjo podatkov, shranjenih na delovnih postajah. Prišli smo do zaključka da je vsaka od metod uporabna, nedvomno je CTA metoda izbire, pod določenimi predhodnimi diagnostičnimi pogoji pa je MRA primerljiva. Na izbiro metode vpliva zdravnikova odločitev glede na nadaljnje zdravljenje in pacientovo zdravstveno stanje.

**Zaključek:** CTA ostaja še vedno zlati standard pred zdravljenjem. Pri preiskovancih ki so v istem dnevu opravili obe preiskavi smo dokazali da je MRA (Inhance 3D Inflow Inversion Recovery) po predhodno opravljenim diagnostičnim ultrazvokom enakovreden CTA.

**Ključne besede:** CTA, MRA (Inhance 3D Inflow Inversion Recovery), vratno žilje, 3T

## ABSTRACT

**Introduction and aim:** The aim of the study was to compare two similar methods for detecting stenosis in neck area. The standard of CTA and MRA (Inhance 3D Inflow Inversion Recovery) procedures will be presented.

**Methods:** Diagnosis of neck area vessel is usually starting with US and then upgraded with CTA or MRA. With the patients who were appointed for the CTA, we have just performed additional examination i.e. MRA (Inhance 3D Inflow Inversion Recovery) on 3T. Comparing the results we are able to establish adequate method for regular use.

**Results and discussion:** Interpretation of results was performed on advanced workstations. The aim of interpretation was applicability of both methods for advance endoluminal or surgical treatment. On the basis of above results we have also changed some parts of protocols.

**Conclusions:** Both methods give good results. The CTA requires the use of iodine contrast agents while the MRA (Inhance 3D Inflow Inversion Recovery) is a more straightforward and non-invasive method; However CTA is still the standard tool for vessel diagnosis and advance treatment in neck area. MRA (Inhance 3D Inflow Inversion Recovery) is comparable to CTA.

**Key words:** CTA, MRA (Inhance 3D Inflow Inversion Recovery), angiography, 3T.

## UVOD

Osnovni namen računalniško tomografske angiografije (CTA) in brezkontrastne magnetno resonančne angiografije (MRA) preiskav vratnega ožilja je prikazati hemodinamsko pomembne zožitve tega ožilja. V ta namen uporabljamo tudi ultrazvočno preiskavo, ki je zanesljiva, varna in neinvazivna. Pri primarnem preprečevanju žilnih bolezni omogoča oceno stopnje arterioskleroze, pomembnejše mesto pa ima ta preiskava v sekundarni preventivi. Z doplersko UZ diagnostiko operater izmeri pretok v področju stenoze (Tetičkovič in sod. 2001) ter turbulence pred in za njo, kar je ključnega pomena pri načrtovanju endoluminalnega zdravljenja (Flis in sod. 2004).

Bolniki s hemodinamsko pomembno zožitvijo vratnih arterij so zelo ogroženi, vendar imajo po kirurškem ali endovaskularnem posegu ter celo po intenzivnem zdravljenju z zdravili zelo dobro napoved izida bolezni (Poredoš 2003).

Predvidevava, da so rezultati, ki jih dobimo z brezkontrastno MRA primerljivi in prav tako diagnostično uporabni kot tisti, pridobljeni s CTA.

## METODE DELA

Po opravljeni UZ diagnostiki, s katero pridobimo podatke o hitrosti pretoka skozi zožitev, na Radiološkem oddelku Univerzitetnega kliničnega centra v Mariboru pacienti opravijo CTA na aparatu Aquilion 64 Toshiba. Z jodovim kontrastnim sredstvom prikažemo pretok krvi po vratnem ožilju. S 3D volumsko obdelavo nato prikažemo lumen žil, ki ga lahko premerimo in interpretiramo s pomočjo različnih programov računalniške obdelave. Na osnovi rezultatov CTA se odločijo za način zdravljenja, ki je lahko endoluminalno ali kirurško.

S predhodno UZ diagnostiko si pri MRA pomagamo pri nastavitvi hitrosti pretoka krvi v ožilju. Na Radiološkem oddelku Univerzitetnega kliničnega centra v Mariboru izvajamo MRA na aparatu Signa Excite HDxt 3T General Electric s pulznim zaporedjem Inhance 3D Inflow IR, ki omogoča prikaz pretoka v arterijah in v venah. Omenjeno pulzno zaporedje je nadgradnja tehnike TOF (Time of flight). Prednost pulznega zaporedja Inhance 3D Inflow IR je, da za prikaz ožilja ne potrebujemo paramagnetnega kontrastnega sredstva. Sledimo pretoku krvi in njeni turbulenci v tistih predelih žil, na katerih so stenoze ali arteriosklerotske spremembe, lahko pa jih prikažemo tudi s povečavo (Takei in sod. 2009).

Obe preiskavi smo opravili pri 29 pacientih. Pred CTA smo jim v istem dnevu opravili tudi brezkontrastno MRA. Podatke za MR diagnostiko smo obdelali na delovni postaji ADW 4.4 General Electric, s katero smo prikazali podatke v MIP (prikaz največje intenzitete) in VR (prostorsko upodabljanje) tehniki. CTA obdelavo smo opravili na delovni postaji TeraRecon prav tako z MIP in VR ter CPR (curved planart reformat) tehniko.

Pri zajemanju podatkov lahko na slikah nastanejo artefakti zaradi na primer premikanja pacienta, fiksne zobne protetike

ali požiranja sline, kar povzroča težave pri obdelavi podatkov in poslabša kvalitete slik.

## REZULTATI

Obdelane slikovne podatke s CTA in Inhance 3D Inflow IR smo medsebojno primerjali. Pri ocenjevanju obeh metod smo bili pozorni na polni žilni lumen, prikaz stenoz in drugih robnih nepravilnosti, prikaz drobnega žilja in prisotnost artefaktov.

S pomočjo dobljenih rezultatov smo z Inhance 3D Inflow IR v 95% dobili iste rezultate kot s CTA rekonstruiranimi slikami. Primerjava:

- Pri rekonstrukcijah CTA (slika 1) dobimo sliko pretoka kontrastnega sredstva skozi ožilje, Inhance 3D inflow IR pa prikaže pretok spinov (slika 2).
- S CPR obdelavo (slika 3) lahko prikažemo mehke aterosklerotične spremembe, ki so boljše prikazane s CTA kot z MRA.
- S CTA obremenimo preiskovanca s kontrastnim sredstvom in ionizirajočim sevanjem, MRA pa je neinvazivna preiskava, ne uporabljamo kontrastnega sredstva in ne povzroča spazma žilja.

Z MRA glede na izbrano hitrost pretoka spinov bolje ločeno prikažemo arterije in vene, glede na turbulence pa bolje lok aorte in vratne arterije.

CTA nam prikaže vse žile v predelu vratu, vendar zaradi spazma žilja zaradi kontrastnega sredstva lahko neustrezno prikaže drobno žilje.



Slika 1: CTA

Slika 2: Inhance 3D inflow IR

Slika 3: CPR

Slike prikažejo vzroke za hemodinamske probleme, ki so lahko različni: aterosklerotska trombotična masa, stenoza ali artefakt.

CTA je standardna preiskava, s katero lahko hitro in natančno napravimo diagnostiko bolezni vratnih žil. V zakup moramo vzeti da preiskovanec dobi določeno dozo sevanja in količino kontrastnega sredstva. Zaradi aplikacije kontrastnega sredstva sodi med invazivno diagnostiko, ki zahteva predhodno določitev laboratorijsko vrednost kreatinina (delovanja ledvic). CTA je odločilnega pomena za izbiro med kirurškim ali endoluminalnim zdravljenjem, zaradi standarda meritev žilnih opornic. Rezultati CTA bi lahko bili boljši tudi, če kontrastno sredstvo ne bi povzročilo spazma drobnih žil.

Inhance 3D Inflow IR MRA preiskave pacienti s starim osteosintetskim materialom, strahom pred zaprimi prostori in veliko telesno maso ne morejo opraviti. Preiskava ni invazivna in je predvsem primerna za otroke in kontrole že znanih zožitev. Preiskava traja petnajst minut. Slabost pulznega zaporedja Inhance 3D Inflow IR, da moramo zelo natančno nastaviti hitrost pretoka spinov na osnovi predhodnega UZ pregleda, sicer je možno, da so rezultati napačni.

Pulzno zaporedje Inhance 3D inflow IR je primerljivo s CTA in je uporabna metoda s katero lahko kontroliramo napredovanje oženja stenoz. Primerno je tudi za samostojno diagnozo, ni pa uporabno za meritve za žilne opornicev. Zato potrebujemo CTA. Slabost MRA je tudi pri obdelavi podatkov CPR, kjer za ugotavljanje mehkih plakov ne moremo doseči primerljivega rezultata s CTA.

## ZAKLJUČEK

CTA je standard, na osnovi katerega izbirajo med endovaskularnim in kirurškim zdravljenjem bolezni vratnih žil. Od postavitve diagnoze do posega s CTA kontroliramo odstotek zožitve lumna žile.

Inhance 3D inflow IR je optimalno pulzno zaporedje za ugotavljanje napredovanja stenoz in drugih hemodinamskih sprememb z magnetno resonanco.

## Literatura

Flis V, Tetičkovič E, Breznik S et al. (2004). The measurement of stenosis of the internal carotid artery: comparison of Doppler ultrasound, digital subtraction angiography and the 3D CT volume rendering technique. *Wien Klin Wochenschr* 2004; 116 (Suppl 2): 55-58.

Poredoš P (2003). Predklinične aterosklerotične spremembe na karotidnih arterijah – pokazovalec kardiovaskularne ogroženosti. *Sodobni pogledi na možganske bolezni*. Maribor: Obzorja, 2003: 79 – 82.

Sato K, Masui T, Katayama M et al. (2009). Non-contrast-enhanced MR angiography of the carotid arteries and aortic arch using Inherent Enhancement (Inhance) Inflow IR, adopting peripheral-gated partial-Fourier fast spin echo (FSE) or steady-state Free Precession (FIESTA): A comparison with contrast MRA. *Proc. Intl. Soc. Mag. Reson. Med.*, Vol. 17: 3485.

Takei N, Miyoshi M, Tsukamoto T (2009). Non-contrast enhanced MRA using Inhance Inflow IR with 3D FRFSE for carotid artery imaging. *Proc. Intl. Soc. Mag. Reson. Med.*, Vol. 17: 1884

Tetičkovič E, Matela J. Tridimenzionalna ultrasonografija v diagnostiki skoraj popolne zožitve in zapore notranje karotidne arterije. *Zdrav Vest* (2001); 70: 55-69.