

# PRIMERJAVA ŽILNIH PREISKAV CTA IN DSA

*Primož Debenak, Nada Stropnik, Marko Vinter*

## Uvod

V Tokiu je bil septembra 1998 11. ISRRT World Congress. Iz mariborske bolnišnice smo aktivno sodelovali s posterjem na temo iz naslova. Po naših informacijah je bila to tudi prva aktivna udeležba Slovenije na svetovnem nivoju.

Na evropskem simpoziju v Avstriji, novembra lani, pa smo to temo tudi širše predstavili.



Primož Debenak in Marko Vinter na Svetovnem kongresu ISRRT v Tokiu

## Povzetek predavanja

Pravilna izbira ustrezne radiološke preiskave je izjemno pomembna. Preiskava mora ob najmanjši obremenitvi za bolnika odgovoriti na zastavljeno klinično vprašanje. Izbrali smo obdelavo anevrizem aorte in karotidnih arterij in zastavili vprašanje: ali lahko CTA (CT-angio) zadovoljivo nadomesti DSA (digitalno subtrakcijsko angiografijo)?

---

Primož Debenak, ing. rad., Nada Stropnik, ing. rad., Marko Vinter, ing. rad.,  
Splošna bolnišnica Maribor, Radiološki oddelek, Ljubljanska ul. 5, 2000 Maribor

---

## **Kaj so anevrizme**

Anevrizme so izbokline žilne stene zaradi izgube elastičnosti. Lahko prizadenejo vse sloje žilne stene, to so prave anevrizme in psevdoanevrizme - inkapsulirani hematomi povezani s svetlino arterije.

Na aorti so najpogostejše aterosklerotične anevrizme, lokalizirane v trebušni aorti distalno od odcepišča ledvičnih arterij. Navadno so vretenaste in le redko vrečaste.

Anevrizma je lahko videti na angiogramih manjša kot je v resnici. Svetlina žile daje normalno širok videz, spremlja pa jo nepravilen odtis kontrastne polnitve in poapnitev v odmaknjeni steni aorte.

Pri intramuralni krvavitvi v plasti medije govorimo o disekantni anevrizmi. Pri akutni disekciji je aortografija nujna preiskava. Prikažemo pravo in nepravo svetlino aorte, ki ju deli disecirana plast intime in medije. Ugotovimo razsežnost disekcije, morebitno aortno insuficienco ter prizadetost aortnih vej.

Anevrizme na aorti so lahko tudi mikotične kot posledica bakteriemije ter post travmatske.

Anevrizme na možganskih arterijah prikazujemo kot bolj ali manj velike vrečaste formacije na razcepiščih arterij, ali pa kot deformirane depoje kontrasta, lahko pa so vidne tudi difuzno razširjene arterije (fuziformna anevrizma).

Oglejmo si značilnosti obeh preiskav.

## **Tehnika DSA**

Pri DSA uporabljamo računalnik, ki z videokamere sprejme elektronski signal, ki vsebuje slikovne informacije. Analogno sliko logaritmski ojačevalac v analogno-digitalnem konverterju pretvori v številke in shrani v spomin. Subtrakcijo pa računalnik naredi tako, da od kontrastne slike odšteje predkontrastno sliko in na zaslonu dobimo prikazane le žile.

Pri preiskavi uporabljamo t.i. Seldingerjevo tehniko. Periferna arterija se punktirja skozi kožo s posebno iglo. Mandren se odstrani in skozi iglo se uvede v žilo vodilna žica. Preko žice se odstrani igla, na zunanji strani vodilne žice se

natakne kateter, ki se po žili uvede v žilo, nato pa se pod nadzorom diaskopije vodi do mesta, ki ga želimo prikazati.

### **Karakteristike DSA:**

- invazivna preiskava,
- velika žarkovna obremenitev za pacienta in team (diaskopija),
- obvezna hospitalizacija,
- možna občutljivost na kontrastno sredstvo,
- obvezno prikazovanje patologije v različnih projekcijah,
- možnost intervencijsko terapevtskih posegov,
- spremljanje dinamike pretoka.

Na našem oddelku običajno delamo po sledečem **protokolu**:

- za prikaz aorte uporabimo 40-60 ccm kontrastnega sredstva, pritisk 12 ml/sek. in 3-5 slik/sek.
- za možgansko ožilje 6-10 ccm kontrastnega sredstva, pritisk 6 ml/sek. in 3-5 slik/sek.

### **CTA**

Spiralni CT je še vedno inovacija v CT tehnologiji. Temelji na 360° rotaciji "gentryja" in kontinuirani ekspoziciji ob istočasnem simultanjem transportu pacienta skozi obroč. Rezultat je prezentacija volumna, ki ga lahko rekonstruiramo v skoraj brez števila veliko aksialnih slik. Prav tako ni več artefaktov in vseh težav, ki so sicer povezane z dihanjem pacienta.

Rezultat tega razvoja je CT angiografija.

Interesno anatomsko področje določimo pred izvajanjem CTA-ja. Ocenimo področje, ki naj obsega cca 10 standardnih aksialnih CT rezov, debeline 8-10 mm. Po opravljenem slikanju nato poljubno selekcioniramo začetek in konec rekonstrukcije posnetega telesnega volumna za prikaz določene anatomske strukture. Kontrastno sredstvo (neionsko, izdelano na jodovi bazi: 300-370 mg/ml) se injicira i.v. s pomočjo avtomatske brizge. Čas injiciranja je izredno pomemben za maksimalno arterielno opacifikacijo in minimalno venozno in parenhimsko fazo. Težko je natančno postaviti časovni zamik med začetkom

injiciranja in spiralnega skeniranja. Odvisen je od več faktorjev: srčnega pritiska, starosti bolnika, organa, ki ga želimo prikazati... Za CTA mora biti trajanje "bolusa" ekvivalentno trajanju spiralne akvizicije, da bi se lahko konsistenca arterijske opacifikacije vzdrževala ves čas skeniranja. Za arkus aortografijo in torakalno aorto je ta čas približno 30 sek., za CTA karotidnega ožilja in intrakranialni sistem je čas skeniranja < 30 sek., ki zadostuje za minimalno frekvenčno observacijo zgodnjega polnjenja venoznih struktur, kot so kavernozi sinus in vena jugularis.

### **Protokol za CTA v naši bolnišnici:**

- za prikaz aorte in karotid: Helical (spiralna),  
100 - 120 ml kontrastnega sredstva,  
2.5 - 3 ml/sek. pritisk avtomatske brizgalke,  
zakasnitev 10 - 20 sek.,  
3-D rekonstrukcija.

### **Značilnosti CTA:**

- neinvazivna preiskava,
- manjša žarkovna obremenitev,
- lahko jo opravimo ambulantno,
- možna občutljivost na kontrastno sredstvo,
- možnost dodatne obdelave podatkov,
- cenejša metoda.

### **3-D rekonstrukcija**

#### **Potrebna oprema:**

- spiralni CT,
- programska oprema,
- računalnik (grafična postaja),
- tri dimenzionalna (3-D) obdelava CTA podatkov obsega naslednje tehnike:
  - MIP (prikaz vrednosti z maksimalno intenziteto),
  - SSD (površinsko senčenje objekta),
  - MPR (multiplanarna reformacija in rekonstrukcija),
  - virtualna angioskopija,
  - VRT (tehnika volumenskega senčenja).

Vsaka od tehnik ima svoje prednosti in pomanjkljivosti.

V naši bolnišnici z ozirom na soft wear delamo po sledečem **protokolu**. Podatke (slices) prenesemo na delovno postajo in napravimo SSD (črno-belo), ki ji sledi segmentacija. Pri tem izločimo moteče strukture (npr.kost) in prikažemo samo objekt, ki nas zanima. S tehniko "clipping", ki je alternativa virtualni angioskopiji, lahko v poljubni smeri prikažemo notranji volumen. Za osnovno diagnostično uporabo smo po enem letu izkušenj potrebovali okoli pol ure. Barvno segmentacijo potrebujemo predvsem zaradi ločitve npr. kost-žila pri glavi. Pri abdominalni aorti s tem ločimo aorto od ozadja (jetra,ledvica), torej organe, ki so prav tako prekrvavljeni in pri disekcijah - prikazu posameznih lumnov (ločenih lumnov). Za barvno interpretacijo potrebujemo dodatni dve uri dela.

### **Težave pri 3 – D rekonstrukcijah:**

- dolg čas obdelave
- znanje in izkušnost operaterja
- možnost lažne interpretacije
- ločevanje posameznih anatomskih struktur ( kost-kontrast )
- pri virtualni angioskopiji prikažemo samo notranji odlitek žile
- v SB Maribor ni možnosti barvnega prenosa slik

### **Rezultati**

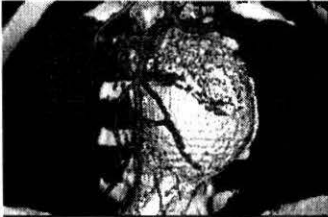
CTA z možnostjo 3 – D rekonstrukcije uspešno nadomešča klasično angiografijo. Omogoča nam različne načine kasnejše računalniške obdelave. Daje tudi več informacij v smislu anatomskih struktur.

Diagnostični DSA sedaj izvedemo v primerih dvoma obstoja anevrizme ali kadar je CTA negativen.

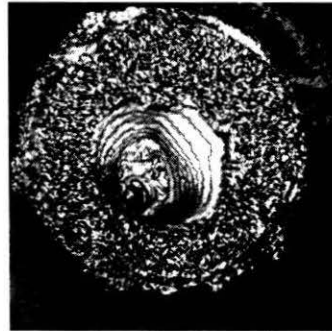
Za nevrokirurgijo je DSA pri odkrivanju intrakranialnih anevrizem še vedno primarna preiskava. Daje več informacij o stanju cerebralne cirkulacije. Posebno je natančnejši pri odkrivanju manjših anevrizem (< 3 mm), saj je resolucija oziroma ločljivost pri CT -ju še vedno manjša kot pri DSA.

**Primeri**

## Primer 1: anevrizma abdominalne aorte



Sl. 1a: 3D SSD prikaz abdominalne anevrizme

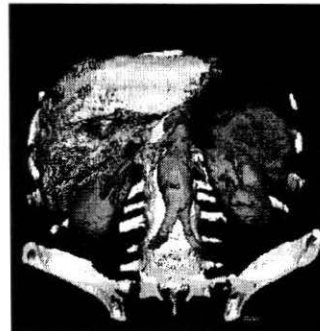


Sl. 1b: pogled v lumen aorte

## Primer 2: anevrizma abdominalne aorte



Sl. 2a: abdominalna anevrizma prikazana z DSA

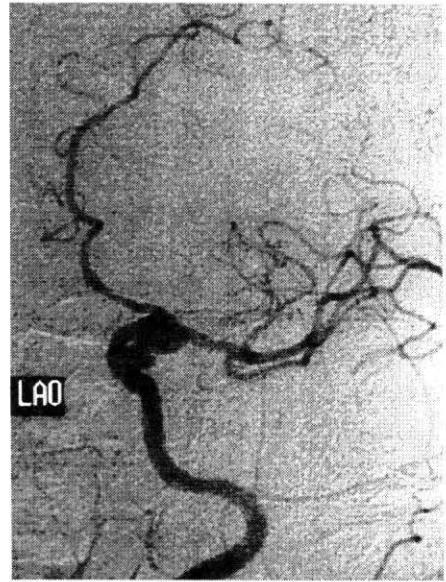


Sl. 2b: 3D rekonstrukcija aorte z organi v trebuhu

## Primer 3: anevrizma arterije karotis interne levo

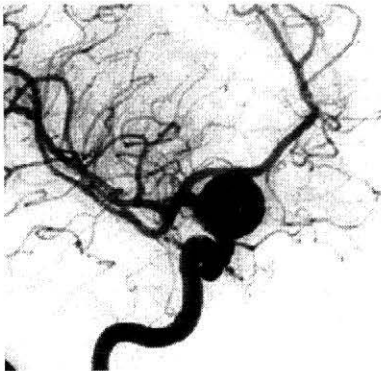


Sl. 3a: Virtualna endoskopija anevrizme  
/pogled od zgoraj/

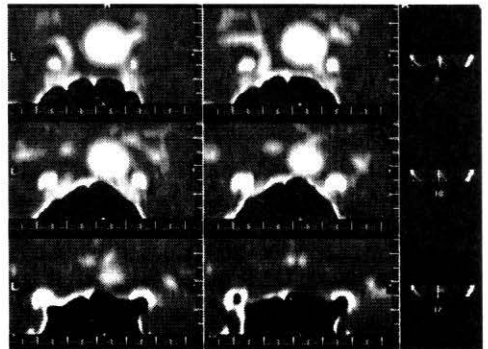


Sl. 3b: DSA polstranska projekcija

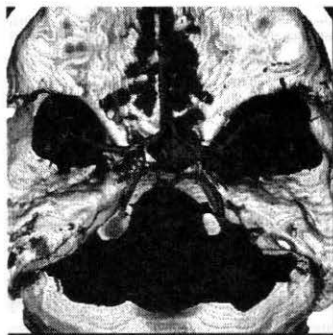
## Primer 4: anevrizma arterije karotis interne desno



Sl. 4a: DSA velike anevrizme  
na arteriji karotis interni

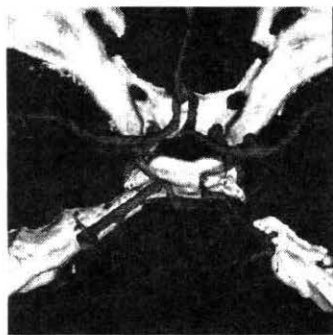


Sl. 4b: MPR rekonstrukcija v koronarni smeri

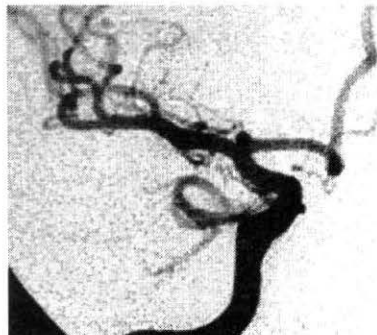


Sl. 4c: 3D-SSD pogled v glavo od zgoraj

### Primer 5: anevrizma arterije karotis interne desno



Sl. 5a: 3D rekonstrukcija male anevrizme na odcepišču a. medie



Sl. 5b: DSA iste anevrizme v polstranski projekciji

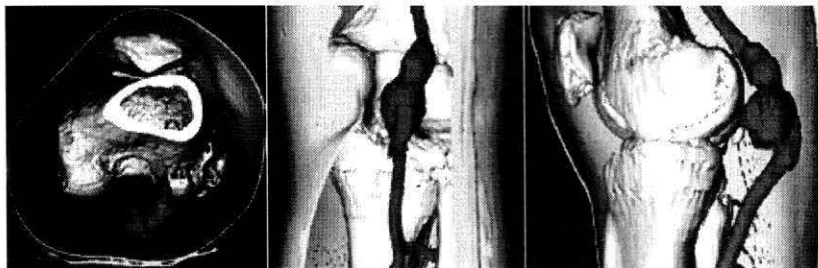
## Primer 6: anevrizma poplitealne arterije



Sl. 6a: MPR prikaz anevrizme

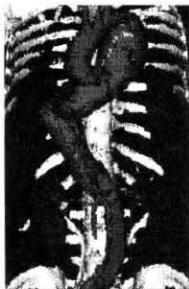


Sl. 6b: DSA prikaz

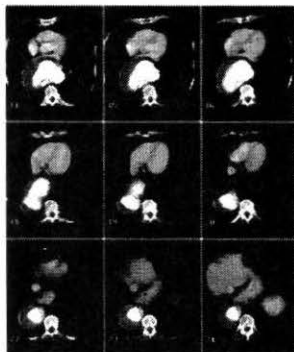


Sl. 6c: 3D pogled iz različnih smeri

## Primer 7: disekantna anevrizma aorte



Sl. 7a: 3D rekonstrukcija celotne aorte  
/oba lumna sta obarvna vsak s svojo barvo/



Sl. 7b: CT slika /vidna trombozirana stena

*Literatura:*

Šeruga T., Bunc G. Spiral CT Angiography in Detection of Intracranial Aneurysms. Proceedings ASNR 1998; 36:348.