

CT-RAČUNALNIŠKO TOMOGRAFSKA ANGIOGRAFIJA PRSNIH ŽIL

Robert Kokovnik, Dean Pekarovič

Klasični in subtraksijski angiografiji se je v svetu že prej, v Sloveniji pa v zadnjem času, s pridobitvijo t.i. delovnih postaj priključila v polnem obsegu še ena preiskavna metoda ožilja, imenovana računalniško-tomografska angiografija - CTA. S spiralnim CT-jem, ki je predpogoj za izvedbo preiskave, smo resda že prej izvajali angiografske preiskave, ki pa so bile omejene na zmogljivost računalniškega dela CT aparata (MPR in 3D). Delovna postaja - kompatibilen računalnik pa nam omogoča bistveno boljše diagnostično obdelavo pridobljenih podatkov s širšim spominskim spektrom, veliko paleto orodja za računalniško obdelavo in izračune, z možnostjo priključitve združljivih pregledovalnih aparatov (več CT in MR) ter priključitve na internet, kar da delovni postaji še večjo uporabno vrednost.

Sama izvedba preiskave se ne razlikuje od ostalih spiralnih skeniranj. Kontrastno sredstvo, ki je potrebno pri angiografskih preiskavah, se injicira v eno od perifernih ven s pomočjo avtomatske brizge. Preiskovancu je pred začetkom postopka potrebno namestiti kanal, z a lumnom, ki ne sme biti manjši kot 1 mm (zaradi pritiska in viskoznosti kontrastnega sredstva), vendar se invazivnost preiskave še vedno ne more primerjati z vstavo katetra v željeno področje, ki je pogoj pri klasičnih angiografijah. Količino in eventuelno potrebno redčenje kontrastnega sredstva odredi zdravnik, ki vodi preiskavo. Za solidno izvedbo le-te je potrebno od približno 100 do 140 ml neionskega jodovega preparata, ki ga vbrizgamo s hitrostjo 2 - 3 ml/sek (t.i. flow). Delay, zamuda oz čas med začetkom brizganja in začetkom optimalnega polnenja žile s kontrastom, pa je odvisen od starosti bolnika, pravilnega delovanja njegovega krvnega obtoka ter mesta preiskovanega ožilja. Starejši preiskovanec in perifernejša arterija zahtevata daljši delay (aorta, pulmonalne arterije, delay 15-20 sek). Vse te

potrebne parametre lahko definiramo s t.i. testom. V višini aortnega loka oz. na mesto, ki nas zanima, naredimo referenčni rez, vbrizgamo 20 ml kontrasta, nato pa zaporedno v razmakih dveh sekund izvršujemo zaporedne sekvence na istem mestu. Čas, ko se začne in maksimalno obarva žila, je delay oziroma zamik, ki ga je potrebno upoštevati pri začetku preiskave.

Tanjše žile in manjša področja zahtevajo tanjšo debelino reza 1-2 mm, ter počasnejše premikanje objekta skozi CT - 1 do 2 mm/s, s tem pa daljši čas preiskave. Aortografija in preiskave večjih žil pa z možnostjo izbire debelejših rezine (3 do 5 mm), hitrejšim pomikom (4.5 do 7.5 mm/s) dovoljuje v istem času pregled večjega dela željenega področja. Pri kvaliteti končne slike je potrebno upoštevati vse te faktorje še v smislu PITCH-a (razmerje hitrosti na rotacijo z debelino reza - PITCH faktor je 1 do 1.5), kolimacije (detekcije), rekonstrukcijski interval in stopnjo prekrvavitvenih sposobnosti. Sama preiskava na bolniku je enkratna, čas ekspozicije od 30 do 60 sec., celoten postopek priprave bolnika in izvedbe poslikave pa ni daljši od 15 minut. Ker je čas delovanja na bolniku sorazmerno kratek in neinvaziven, je preiskava primerna za diagnostiko težje prizadetih bolnikov.

Indikacija za CTA je sum na posttravmatske ali spontano nastale anevrizme, postravmatske, spontane ali s katetrom med preiskavo povzročene disekcije aorte, tromboza žil, pljučne embolije, aortne koarktacije oz. žilne stenoze. Notranje poškodbe prsnih organov in aorte ki so jim vzrok prometne nesreče, je zaradi delovanja večjih in drugačnih sil ob trkih na telo v zadnjem desetletju bistveno več, predvsem disekcij aorte.

Slikovne podatke, ki jih dobimo pri spiralni CTA, se nato pošlje na delovno postajo kjer se dodatno obdelajo. Tu se srečamo s tremi osnovnimi vrstami rekonstrukcije slike. **MIP (maximum intensity projection)** omogoča razlikovanje med seboj različnih gostot (npr. kalcinacije v steni žile) in je nadgradnja MPR, ki jo poznamo iz računalniškega programa CT aparata. Druga vrsta obdelave je t.i. **SSD (shaded subtraction angiography)**, ki pa jo vedno bolj izpodriva **VRT (volume rendering technique)**. To je izpopolnjena metoda trodimenzionalne ponazoritve. Vse podatke se lahko obdelata na delovni postaji do enega rekonstrukcijskega reza natančno (0.5 mm). Z računalniško obdelavo se izbrijejo nepotrebne ali moteče strukture oz.

poudari diagnostično pomembne. Vse tako dobljene rekonstrukte je možno na zaslonu obračati v vse smeri in tako pregledati področja, kjer pri klasičnih postopkih ni bil možen vpogled. Za dokaz ali izključitev diagnostično zanimivega predela je potrebno pri klasični oz. subtrakcijski angiografiji dodatno obremenjevati pacienta. Dobljene slike prenesemo preko laserskega tiskalnika na film.

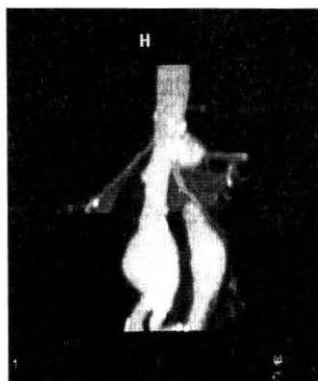
Prednosti CTA: manj zahtevna preiskava za bolnika - krajši čas, manj kontrasta, ni ponavljanj, zajetje in možnost pregleda kompletnega volumna preiskovanega področja, prikaz različnih gostot v odnosu z okolico ...

Pomanjkljivosti CTA: potreben daljši čas obdelovanja podatkov zaradi potrebne natančnosti, nefleksibilnost zdravnikov, predvsem kirurgov in tistih, ki potrebujejo angiografski izvid, ki bi se morali na nove načine prikaza navaditi in se jih naučiti uporabljati. Na slikah dobimo namreč podatke o notranjosti žile (opacificiramo kri v lumnu žile), ne pa o žilni steni (odlitek).

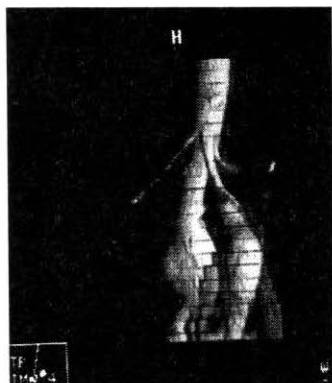
Vendar, kot kaže praksa v svetu, so tudi te naštetе pomanjkljivosti vprašanje časa, saj v nekaterih diagnostičnih centrih CTA ni več samo dopolnilna, temveč že kar vodilna preiskava pri postavljanju pravilne diagnoze poškodb in obolenj aorte in ostalega žilja .



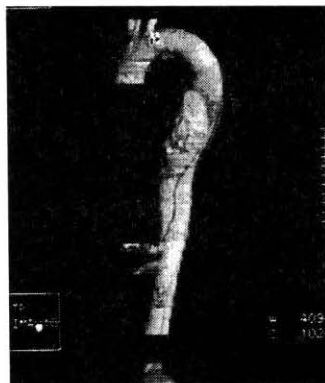
Slika 1.: MIP - vidne so različne gostote v lumnu žile (disekcija - dvojni lumen, kalcinacije v steni žile)



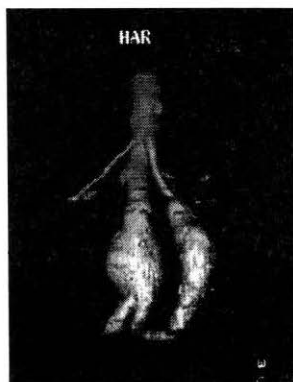
Slika 2.: MIP - anevrizma abdominalne aorte nad bifurkacijo, stenoza AMS, anevrizma, kalcinacije v steni



Slika 3.: SSD – groba 3 D
obdelava



Slika 4.: VRT – plastičen prikaz lumna
žile



Slika 5.: VRT – hiperplastični
prikaz anevrizme abdominalne
aorte in AMS