

Endovaskularna hirurgija

- [dr Đorđe Radak](#)

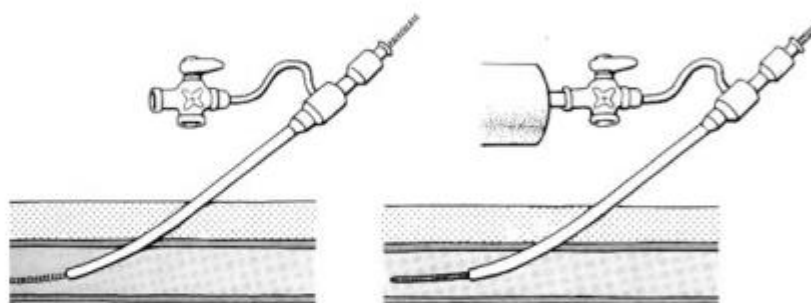
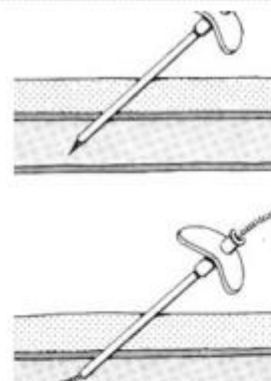
Perkutane endovaskularne tehnike su manje traumatične za pacijenta i primenljivije u pacijenata sa visokim rizikom. Endovaskularna hirurgija nije limitirana samo na karotidne arterije, već omogućava revaskularizaciju supraaortalnih grana. Međutim, perkutana transluminalna balon angioplastika (*Percutaneous Transluminal Angioplasty*) PTA ima limitirajuće faktore zavisno od morfologije lezije i starosti pacijenta.

Tehnika izvođenja perkutane transluminalne dilatacije (PTA)

Najbolje mesto za arterijsku punkciju kod PTA je *a.femoraliscommunis*, zbog malog broja lokalnih komplikacija i mogućnosti intervencije na svim supraaortalnim granama. Ako postoji okluzivna ili aneurizmatična bolest aorto-femoralnog segmenta mora se tražiti druga alternativa (*a.axillaries* ili *a. brachialis*). Kad se kateterom do supraaortalnih grana prilazi iz arterija gornjih ekstremiteta mogućnosti za njegovu manipulaciju su ograničene. Kod plasiranja stenta (promer 7F ili 8F) nekad je bolje hirurški ispreparirati brahijalnu arteriju, pošto je verovatnoća lokalnih arterijskih komplikacija velika. Lokalne komplikacije na mestu punkcije su disekcija, okluzija, pseudoaneurizma, retroperitonealni hematoma (1-3%). Ako se punktira aksilarna ili brahijalna arterija komplikacije su češće (3-18%). Postoji mogućnost pristupa za PTA direktnom punkcijom *a.carotis communis*.

Kateterizacija po Seldinger-u: Nakon punkcije kroz iglu, ubodenu u arteriju, uvodi se žica vodilja (*Guide wire*). Ona je tanja od 1 mm, presvučena je materijalom koji je čini glatkom. Vodič ostaje u arteriji, dok se igla izvadi. Vodič je dugačak, veći deo je van arterije, i služi za manipulaciju. Da bi se preko vodiča, jedan kateter mogao uklanjati a drugi uvoditi. Na vodič se navuče dilatator, samo da bi se proširio kanal i olakšalo dalje manipulisanje. Dilatator se ukloni, a na vodič se navlači šira cevčica (*sheath*, košuljica). Na svom spoljašnjem kraju „*sheath*“ ima valvulu-ventil, koja sprečava da krv pored žice ističe, dok istovremeno ne predstavlja prepreku da se uvlače kateteri različitih namena. Naime, da bi se ušlo u teško pristupačne arterije potrebni su kateteri čiji su vrhovi specijalno oblikovani (selektivna i supraselektivna kateterizacija).

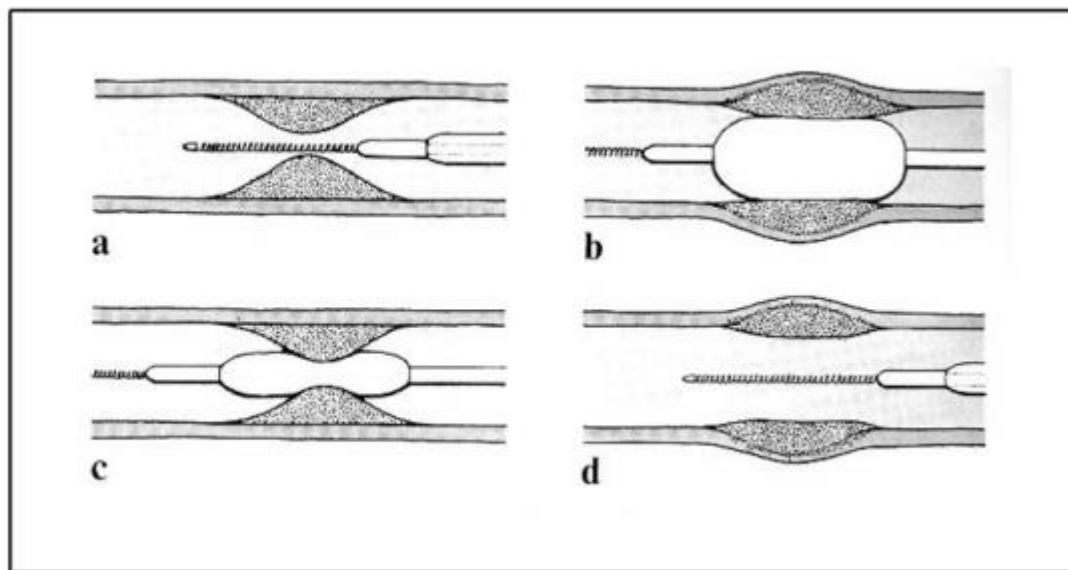
Punkcija femoralne arterije i perkutano uvođenje katetera u arterijski sistem po Seldinger-u.



Preko specijalnog nastavka može se povremeno inicirati kontrast za proveru položaja katetera.



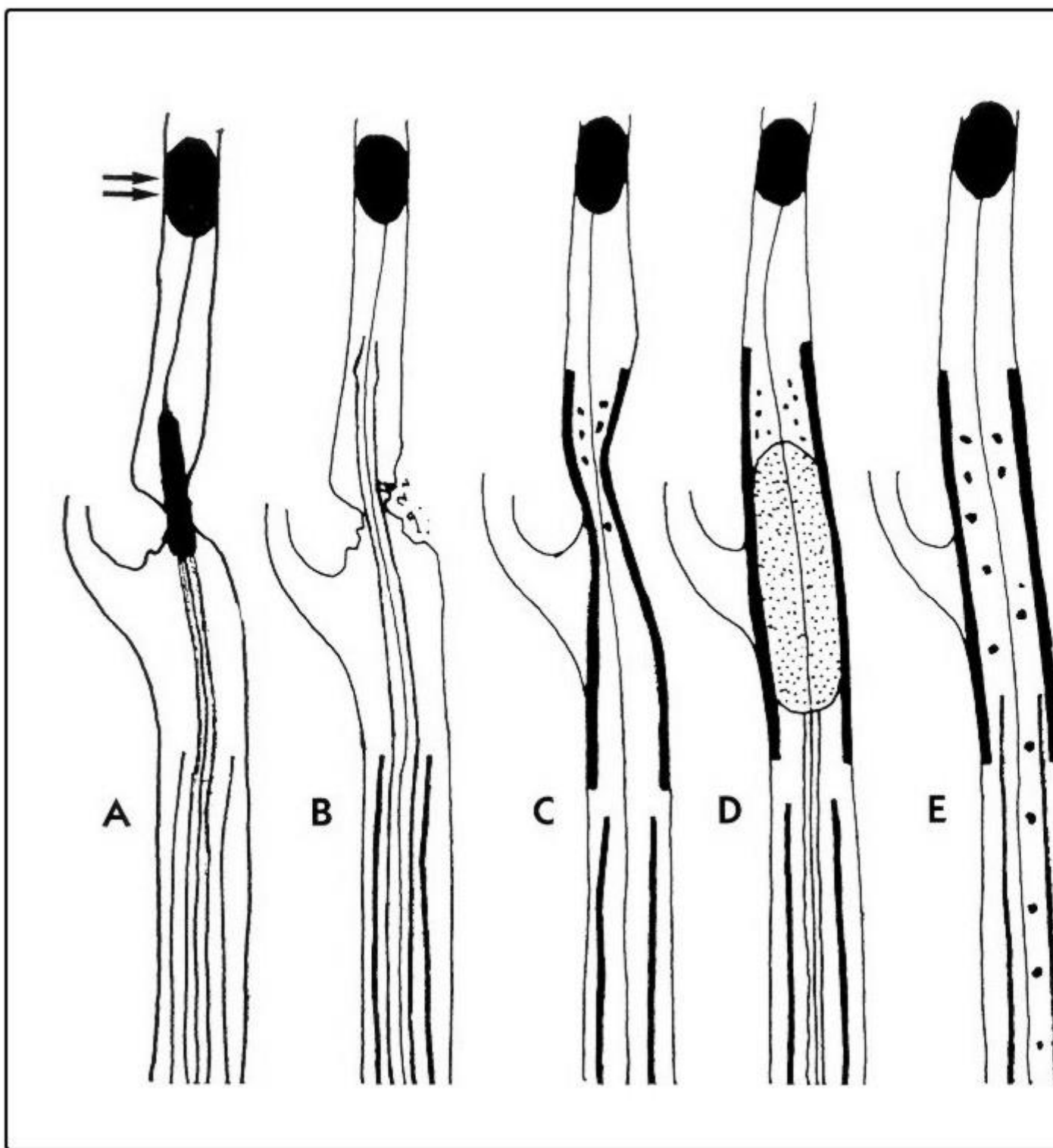
Transluminalna dilatacija arterije balonom: *Seldinger*-ovom tehnikom u arteriju se uvodi kateter, na čijem vrhu je balon za dilataciju. Vodičem se prođe suženo mesto. Potom se na žicu navuče kateter sa balonom. Naduvavanje balona je automatizovano sa zadatim nivoom pritiska. Dilatacioni balon za angioplastiku može da se naduva čak i preko 16 atmosfera. (guma na autu se duva na 2 atmosfere). Balon se najčešće duva na desetak atmosfera. Pritisak se održava nekoliko minuta da bi se pocepani arteriosklerotični plak zadržao u dilatiranom položaju.



Tokom endovaskularne procedure **bez cerebralne protekcije** postoji velika opasnost od embolizacije distalnih cerebralnih arterija. Protekcija mozga se može izvesti:

PTA (perkutana transluminalna balon angioplastika) bez cerebralne protekcije

- Tehnikom distalne okluzije i
 - Tehnikom proksimalne okluzije.
- Incidenti tokom endovaskularnih procedura uglavnom se dešavaju zbog embolizacije. PTA sa protektivnim balonom zahteva kateterizaciju arterije (sa možda heterogenim plakom ili prizidnom trombozom), upotrebom katetera većeg promera. Manipulacija većim kateterom na terenu tromboziranog trošnog plaka stvara mogućnost za lansiranje embolusa. Argumenti za PTA karotidnih arterija bez protekcije su
- Kraće vreme boravka katetera na rizičnom terenu i
 - Kraća okluzija arterije koja dovodi krv do mozga.



Angioplastika sa plasiranjem stent-a uz cerebralnu protekciju okluzijom; (A) Plasiranje kombinovanog katetera sa balonom za dilataciju (nivo stenozе) i okluzivnim balonom (distalno za protekciju mozga), (B) Naduvan je okluzivni balon i uvodi se stent, (C) Plasiranje (deployment) stenta u nivou stenozе uz protekciju okluzivnim balonom, (D) Dilatacija rezidualne stenozе preko stenta uz dalju protekciju mozga, (E) Aspiracija debrisа uz ispiranje (flushing) preostalih emboligenih partikula u spoljašnju karotidnu arteriju, (F) Kontrolna arteriografija nakon deflacije protektivnog balona.

Implantacija stenta

Implantacija stenta: Stentovi su metalni cilindri mrežaste strukture, dizajnirani tako da održavaju lumen arterije otvorenim (nakon dilatacije). Pošto je arterija proširena, balon-kateter se izduva i izvadi. Ako kontrolna arteriografija ukaže na prisustvo značajne rezidualne stenoze indikovana je implantacija stenta. Plasira se kateter na čiji balon za dilataciju je prethodno navučen stent. Kada se položaj stenta, uz pomoć markera u balonu tačno odredi prema suženju koje želimo da dilatiramo, balon se naduva. Zajedno sa balonom se širi i stent. Kalibar stenta je onaj koji ima maksimalno rastegnuto balon. Sada se balon izduva i izvuče a stent ostane utisnut u zid krvnog suda, kao armatura, koja drži napukle delove zida arterije dilatirane. Ovakva procedura, u dva akta, zove se “**sekundarni stenting**”.

Procedura se može skratiti ako se na balonu kojim se dilatira stenoza već nalazi stent, tako da se pri širenju krvnog suda, istovremeno postavlja i stent. Ovo je „**primarni stenting**„. Prednost primarnog stenta je redukcija embolijskog rizika mozga zbog zadržavanja emboligenog materijala (debris, tromb) ispod stenta. To je dokazano primenom transkranijalnog Dopplera tokom stentinga.

Postoje dve vrste stentova, prema načinu implantacije: stent koji se širi balonom (*Baloon-Expandable*) i „samošireći“ stentovi (*Self-Expandable*).

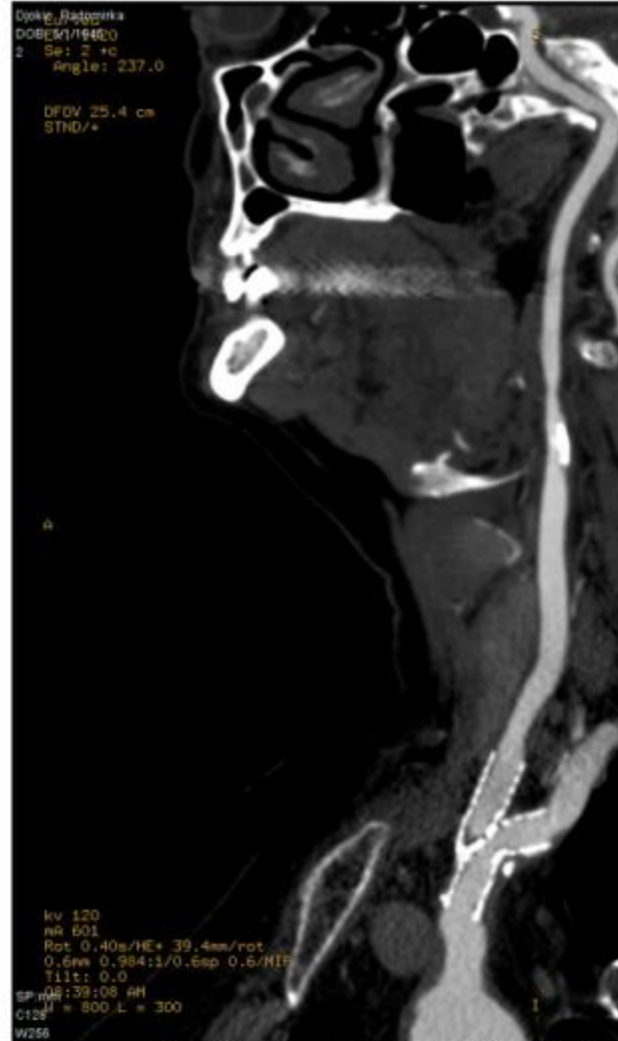
Dve mogućnosti za plasiranje stenta:

- **Primarni stenting** je plasiranje (*deployment*) stenta, a zatim dilatacija stenoze balonom preko stenta.
- **Sekundarni stenting** zači da se prvo uradi endoluminalna dilatacija. Ako zaostane rezidualna stenoza ili intimalni flap plasira se stent. Pod pritiskom naduvanog balona dolazi do sabijanja plaka, ili do prskanja kontinuiteta prstenastog plaka, uz disekciju zida arterije. Kod disekcije prska i medija, a cirkulišuća krv dolazi do adventicije dilatiranog krvnog suda, što stvara mogućnost za prizidnu trombozu. Rezidualna stenoza, disekcija i manje neravnine na mestu dilatacije uzrokuju turbulenciju krvi koja može biti uzrok komplikacija.
- **Rane komplikacije** su disekcija, akutna prizidna tromboza i akutna trombotična okluzija tek dilatirane arterije.
- **Kasne komplikacije** su proliferacija intime i fibroznog tkiva sa nastankom restenoze, neointimalne hiperplazije, progresije bolesti, reokluzija

Stent karotidna angioplastika

Stent karotidna angioplastika se pojavljuje kao potencijalna alternativa za karotidnu endarterektomiju. Endovaskularne procedure mogu imati prednost u slučaju pacijenata sa velikim opštim rizikom, koronarnom bolešću, kao i simultanim lezijama više arterija koje dovode krv do mozga. Prednost bi moglo biti izbegavanje lezija kranijalnih nerava, koje se kod karotidne endarterektomije, doduše kao privremeni problem javljaju u oko 7% slučajeva.

Perkutana transluminalna angioplastika sa
stentom zbog aterosklerotične stenoze
(90%) desne subklavijalne i desne
vertebralne arterije



Formiraju se multi-disciplinarni timovi koji uključuju: neurologa, angiologa, neuro-radiologa, vaskularnog hirurga i intervencionistu (radiolog i vaskularni hirurg izvode edovaskularne intervencije).

Karotidna endarterektomija (CEA) je pouzdan i efektivan tretman simptomatske i asimptomatske stenoze karotidnih arterija. Tokom poslednje decenije endovaskularni tretman sa stentiranjem (CAS) pojavio se kao alternativa karotidnoj endarterektomiji.

Dobre strane karotidne stent-angioplastke su:

- mogućnost primene neposredno pre i/ili posle drugih velikih operacija (kronarna revaskularizacija),
- mogućnost endovaskularne intervencije u pacijenata sa teškim kronarnim lezijama,
- rešavanje restenoza nakon karotidne endarterektomije,
- korekcije hirurški nepristupačnih lezija (visoke tandem lezije),
- moguća primena kod fibromuskularne displazije, arteritisa i postiradijacionog arteritisa.

Limitirajući faktore karotidne angioplastike:

- Loši rezultati u bolesnika starijih od 70 god.
 - Nije moguća PTA okluzivnih lezija,
 - PTA ulcerisanog (nestabilno) plaka ima veliki rizik od embolizacije,
 - PTA ekscentričnog kalcifikovanog plaka daje loše rezultate,
 - Koegzistirajući *kinking*, *coiling* i aneurizma se ne mogu otkloniti PTA.
- Angioplastika karotidne stenoze u simptomatskih pacijenata

Kod simptomatskih pacijenata je hirurgija trenutno najbolji izbor lečenja.

Karotidnu angioplastiku bi trebalo savetovati simptomatskim pacijentima ukoliko imaju visok rizik od endarterektomije ili u visoko-specijalizovanim centrima sa velikim brojem procedura i dokumentovano malim stopama postproceduralnog moždanog udara i smrti ili u okviru randomizovane kontrolisane studije.

Potrebno je više dokaza da bi se uloga angioplastike učvrstila u lečenju simptomatske karotidne stenoze.

Rezultati do sad publikovanih randomizovanih kontrolisanih studija koje su poredile CAS i CEA uklonili su CAS iz fokusa tretmana karotidne stenoze. Entuzijazam vezan za interventno lečenje karotidne bolesti, opao je. Međutim, rezultati CREST studije pokazuju da je karotidna revaskularizacija, endarterektomijom ili dilatacijom sa stentom, koju sprovode visoko kvalifikovani hirurzi ili interventni specijalisti, efikasna i sigurna procedura. Infarkt mozga je verovatniji nakon stentinga, a infarkt miokarda nakon endarterektomije. Stariji pacijenti imaju više komplikacija prilikom karotidnog stentinga.

Karotidna angioplastika kod asimptomatskih pacijenata

Trenutno se angioplastika karotidnih arterija savetuje samo kod asimptomatskih pacijenata u centrima sa velikim brojem procedura i dokumentovano malom stopom periproceduralnog moždanog udara i smrti ili u sklopu kontrolisanih kliničkih studija.

Benefit angioplastike karotidnih arterija kod asimptomatskih pacijenata bi tek trebalo da se dokaže.

Terapijski izbori u odnosu na vaskularne i lokalne anatomske karakteristike

Angioplastika karotidnih arterija je indikovana u slučaju oštećenja kontralateralnog laringealnog nerva, prethodne radikalne disekcije vrata, cervikalne iradijacije, nakon

prethodne endarterektomije (restenoza), kod visoko položene karotidne bifurkacije ili intrakranijalne ekstenzije karotidne lezije.

Angioplastika karotidnih arterija se ne preporučuje u pacijenata sa ekstenzivnim aterosklerotskim promenama aorte i supraaortnih grana, kalcifikacijama i tortuozitetima.

Nerđajući čelik od kojeg su napravljeni stentovi (*stainless steel*) nije inertan, kao svaki drugi strani materijal on je trombogen. Trombogenost stentova je uzrok tromboze i reokluzije arterije. Da bi se smanjila trombogenost, stent se može impregnirati: heparin, fosforilholin itd. Da bi se redukovala hiperplazija neointime koristi se dvostruka antitrombocitna i rana statinska terapija.



Poboljšanje ishoda nakon angioplastike karotidnih arterija:

Angioplastiku karotidnih arterija (CAS) bi trebalo sprovesti pod dvojom antitrombocitnom terapijom sa aspirinom i klopidoogrelom.

Primenu dvojne antitrombocitne i statinske terapije treba započeti pre angioplastike i nastaviti 3 meseca nakon procedure.

Treba sprovesti programe treninga praktičnih veština karotidne angioplastike.

Uređaji za cerebralnu protekciju su neophodni.

Postojeći tipovi cerebralne protekcije imaju svoje specifične indikacije tokom karotidnih intervencija.

Očekujemo nove, usavršene generacije stentova.

Stent graftovi se implantiraju endoluminalnim procedurama, a služe za oblaganje aneurizme ili traumatske lezije (krvarenje) arterije. Spoljna strana stentovanog grafta treba da omogući urastanje okolnog tkiva i dobro fiksiranje za zdravi deo krvnog suda. Unutrašnja strana mora biti glatka i netrombogena da bi održavala dugotrajnu prohodnost grafta. Naročita korist od ove metode mogla bi se očekivati u traumatologiji. Politraumatizirani pacijent sa krvarećom arterijskom lezijom najjednostavnije i najbrže se može zbrinuti implantacijom graft-stenta. Hirurško lečenje postaje nepotrebno, gubitak krvi i stvaranje hematoma odmah prestaje.

Knjige prof. dr Đorđa Radaka potražite na: <https://www.drradak.com/knjige>

Izvorni tekst i više informacija potražite na: https://www.karotidnahirurgija.com/?page_id=4589