

## TRATAMENTUL CHIRURGICAL AL STENOZEI ARTEREI VERTEBRALE

Mihaela Munteanu<sup>1</sup>, C. Copotiu<sup>2</sup>

1. Spitalul Județean de Urgență Galați, Compartimentul de chirurgie vasculară
2. Universitatea de Medicină și Farmacie Tg. Mureș

**SURGERY OF THE VERTEBRAL ARTERY (Abstract):** Still underestimated, but evolving, vertebral artery (VA) surgical techniques proved their effectiveness in vertebro-basilar insufficiency. AV reconstruction are presented in this article. VA atheromatosis, most frequent located at the origin of VA (called septal stenosis) and osteochondrosis, are important etiologic factors in VA stenosis. The symptoms are caused by the vestibularis and oculomotor nuclei ischemia (dizziness, diplopia, nausea, vertigo). Diagnosis is established after clinical examination, Duplex scan, cerebral angiography, RMI. Surgical treatment is VA reconstruction, along with other procedures-Husney, Powers, bypass.

**KEY WORDS:** VERTEBRO-BASILAR INSUFFICIENCY, VA ATHEROMATOSIS, SEPTAL STENOSIS, RECONSTRUCTION.

Corespondență: Dr. Mihaela Munteanu, doctorand, UMF Tg. Mureș, medic specialist chirurgie vasculară-Spitalul Județean de Urgență Galați, compartimentul de chirurgie vasculară, e-mail: muntemikivasc@yahoo.com\*.

Procedurile de diagnostic, tratamentul chirurgical și tehnicile chirurgicale sunt bine stabilite în cazul bolii ocluzive carotidiene. Rolul arterelor vertebrale (AV) în irigarea creierului și valoarea reconstrucțiilor chirurgicale ale acestora este încă subestimat de către chirurșii vascolari și de către neurologi. Timp îndelungat (1980-1990), pușini chirurșii au practicat chirurgie reconstructivă a AV, pentru ca în prezent să i se acorde o atenție din ce în ce mai mare, demonstrându-se o legătură între leziunile stenotice ale AV și simptomele de ischemie vertebro-bazilară, ca și eficacitatea corecțiilor chirurgicale în aceste cazuri. De asemenea, în cazurile cu stenoze multiple implicând atât AV cât și arterele carotide, înțelegerea rolului poligonului Willis, a redistribuției circulației la nivelul creierului și a leziunilor AV sunt cheia în a lua o decizie chirurgicală. Anomalii ale AV întâlnite la pacienți cu insuficiență vertebro-bazilară (IVB) care au în mod frecvent poligonul Willis întrerupt posterior - ambele artere comunicante posterioare absente, fac ca circulația cerebrală să nu poate fi asigurată compensator în teritoriul vertebro-bazilar din cel carotidian [1,2].

### ETIOLOGIE ȘI FIZIOPATOLOGIE

Cea mai frecventă cauză de stenoză sau ocluzie a AV este ateroscleroza, iar situsul de elecție este originea AV. Placa ateromatoasă tipică începe la nivelul arterei subclavii, la câțiva milimetri de originea AV și se îngroașă la acest nivel. Placa de

---

\* received date: 07.06.2010

accepted date: 21.10.2010

obicei se termină la 3-5 mm distal de originea AV. Rareori, placa se continuă în lumenul AV către canalul osos; iar uneori, procesul ateromatous se extinde până la segmentul V2, V3 care de obicei nu e atins de procesul aterosclerotic, iar porțiunea intracraniană a AV este întâmplător afectată. Stenoza aterosclerotică a arterei bazilare afectează toate cele 3 segmente ale sale cu aceeași frecvență. Stenozele sau ocluziile proximale de AV sunt mai ușor tolerate decât cele intracraniane, datorită menținerii circulației colaterale prin AV controlaterală sau prin cervicala ascendentă sau arterele occipitale.

Stenoza strânsă sau ocluzia trunchiului brahiocefalic și a ambelor artere subclavii determină sindromul de furt subclavicular (SSS – subclavian steal syndrome) [3]; circulația brațului este supleată de fluxul retrograd din AV ipsilaterală. Direcția fluxului sanghin e normală și fluxul e amplificat în AV controlaterală, iar în AV stenozată, fluxul este retrograd. Când AV de partea opusă este stenozată sau hipoplasică, în artera bazilară fluxul este inversat: irigația membrului superior de partea afectată este asigurată de arterele carotide prin comunicantele posterioare. SSS poate fi asimptomatic, AV controlaterală poate fi normală, la fel și poligonul Willis. Dar dacă sunt absente comunicantele posterioare, apar simptome ca amețeală, cefalee, insuficiență vertebro-bazilară cronică, accident ischemic tranzitor (AIT) vertebro-bazilar sau chiar accident vascular cerebral, durere claudicativă la nivelul mâinii ischemice. În acest caz, cauza de insuficiență vertebro-bazilară e hipoperfuzia. Aceste simptome rareori degenerază în afectare neurologică permanentă. Simptome de SSS și insuficiență vertebro-bazilară (IVB) pot fi prezente în ciuda ocluziei AV ipsilaterală. În aceste cazuri, fluxul este inversat la nivelul colateralelor gâtului, suplinind fluxul către membrul superior. Când SSS este asimptomatic, nu are indicație chirurgicală. Dacă sunt prezente simptome de insuficiență vertebro-bazilară sau de ischemie a membrului superior, de elecție se recomandă bypass carotico-subclavicular [4].

Datorită tehnicilor de IRM și utilizarea tehnicilor de angiografie cu substrație digitală, mecanismul embolic al AVC vertebro-bazilar a fost mai bine înțeles [5,6]. Sursa de emboli poate fi inima (fibrilație atrială, valvulopatii, infarct miocardic), ateromatoza arcului aortic, trunchiului brahiocefalic, arterelor subclavii și plăcile ateromatoase de la originea AV. Nu se cunoaște incidența embolismului cu origine la nivelul AV; Berguer și Caplan susțin că mecanismul embolic este comun în ischemia vertebro-bazilară [7]. Experiența noastră relevă că hipoperfuzia predomină ca și mecanism, chiar la pacienți cu ateroscleroză.

În osteocondroza corespunzătoare segmentului V2 al AV, apare compresia exercitată de osteofite sau de hernierea discului intervertebral. Hernierea AV din canalul osos poate fi cauză de IVB. La rotația capului, artera este comprimată, intima este lezată și se produce tromboza sau ocluzia; kinkingul sau coilingul pot de asemenea să apară, determinând hipoperfuzie vertebro-bazilară. Trauma, disecția intimei, displazia fibromusculară, malformații arterio-venoase și anevrismele sunt leziuni rare ale AV.

### **MANIFESTĂRI CLINICE, DIAGNOSTIC**

Manifestările clinice ale sindromului vertebro-bazilar depind de mecanismul patogenic implicat: embolic/trombotic sau hipoperfuzie. În hipoperfuzie, simptomele pot proveni de la întregul sistem vertebro-bazilar. Cel mai sensibil la hipoperfuzie sunt nucleii vestibular și oculomotor, motiv pentru care cele mai frecvente simptome cauzate de ischemia vertebro-bazilară sunt: amețeală, vertij, greață, vărsături, diplopie. Ataxia

este determinată de hipoxia cerebelului. Hipoperfuzia în aria arterelor cerebrale posterioare - lobii occipitali, se manifestă prin tulburări vizuale. Cele mai comune simptome sunt cefaleea (în special occipitală) și tulburările auditive (tinitus și hipoacuzie). Tulburări motorii și senzitive sunt mai puțin comune în hipoperfuzia vertebro-bazilară. Simptomele determinate de hipoperfuzia vertebro-bazilară (VB) fluctuează și se manifestă ca și AIT VB, insuficiență VB cronică și, mai rar, AVC VB. În majoritatea cazurilor (2/3 din cazuri), AIT VB precede AVC VB. În insuficiența cronică VB cauzată de hipoperfuzie, apar și progresează deteriorarea memoriei și compensator, la majoritatea pacienților se instalează HTA ce are la origine ischemia cerebrală. În ciuda incidenței crescute a bolii, rareori boala ocluzivă determină AVC în circulația posterioară, afectarea aterosclerotică interesând porțiunea extracraniană a AV. Boala ocluzivă intracerebrală a AV este mult mai severă decât cea extracraniană. Când o singură AV este stenozată (cealaltă fiind hipoplazică sau stenozată), sindromul rezultat nu poate fi deosebit de ocluzia arterei bazilare. Mortalitatea în cazul trombozei arterei vertebro-bazilare este mare, 50-80%. Dacă există o placă ateromatoasă în AV sau în artera subclavie, aceasta are indicație chirurgicală.

Diagnosticul insuficienței vertebro-bazilare este o provocare, deoarece majoritatea formelor de manifestare sunt subiective și prin urmare dificil de cuantificat. Totuși, explorări precum angiografia, echoDopplerul arterial, angiRM, computer tomografia, pot evidenția modificări la nivelul fluxului sanghin.

Algoritmul utilizat în selecția pacienților pentru intervenția chirurgicală include: prezența simptomelor enunțate, Doppler scan, iar dacă situația necesită explorări suplimentare, se practică EEG, CT, IRM, angiografie.

### **INDICAȚIILE TRATAMENTULUI CHIRURGICAL**

Reconstrucția AV este un teritoriu relativ nou în chirurgia vasculară, indicațiile de tratament chirurgical nefiind clare nici pentru chirurghi, nici pentru neurologi; chiar și în zilele noastre, puțini chirurghi vasculari operează de rutină AV.

Pacienții cu simptome de IVB și AVC VB, 30% au o boală embolică. Prin urmare, se depistează sursa emboliilor (aterom, trombus, disecție), precum și organul țintă care este afectat (creierul în teritoriul VB). Cea mai frecventă sursă de emboli este inima (fibrilație atrială, valvulopatie reumatică, infarct miocardic). Leziuni ateromatoase ale arterelor subclavii, ale trunchiului brahiocefalic și ale AV trebuie reparate dacă sunt o sursă de embolizare. Recent s-a ajuns la concluzia că plăcile stenotice de la originea AV pot fi ateromatoase și sunt sursă de embolie pentru vasele cerebrale. Infarctele mici nu pot fi depistate de CT ci numai cu ajutorul IRM. Intervenția chirurgicală este indicată dacă este depistată sursa embolilor și teritoriile țintă sunt identificate în teritoriul vertebro-bazilar. În boala embolică, indicațiile de intervenție chirurgicală sunt nerelevante în ceea ce privește statusul AV controlaterală și variațiile anatomice ale poligonului Willis. Tratamentul chirurgical la pacienți asimptomatici este indicat când este diagnosticat un anevrism, care este o verosimilă sursă de embolizare sau tromboză în teritoriul VB. Leziuni traumatice ale AV, anevrismele și fistulele arteriovenoase postraumatice sunt indicații ferme de tratament chirurgical.

Indicațiile de reconstrucție arterială când mecanismul este hipoperfuzia sunt încă controversate [8]. Berguer propune următoarele criterii ca indicații de tratament chirurgical: stenoză de 75% ce interesează ambele AV; dacă o AV este hipoplazică și există o stenoză de 75% la nivelul AV dominantă. Aceste condiții anatomice se aplică și la kinkinguri și la compresii extrinseci ale AV în timpul mișcărilor de rotație / extensie a

capului. Aceleași indicații stricte sunt definite și de Imparato, Deriu și Giangola [citați de 9]. Definiția noastră diferă de cele enumerate, cheia deciziei chirurgicale stând în existența comunicantelor posterioare ale poligonului Willis. Jumătate din populație are un poligon Willis normal; la acești pacienți, ocluzia sau stenoza va fi asimptomatică. Aceștia vor supraviețui chiar cu ocluzie bilaterală extracraniană a AV. Nu același lucru se poate spune despre pacienți cu absența comunicantelor posterioare, la care chiar stenoza strânsă a unei singure AV se poate solda cu AIT VB, în ciuda unei AV normale controlateral. Aceeași opinie o au Benedetti-Valentini, Nagashima și Comerota [citați de 9]. Chiar o AV cu kinking poate fi cauză de AIT VB. Compresia extrinsecă a unei AV (ce determină spasm ca principal mecanism) poate fi cauză de AIT dacă AV controlaterală este anormală și una sau ambele comunicante posterioare lipsesc. La examinarea duplex, lumenul arterei e normal, cu excepția zonei de compresie externă. În timpul angiografiei în dinamică, mișcările de rotație sau de hiperextensie ale capului, se soldează cu spasmul arterei la locul compresiei externe.

Prin urmare, la pacienți cu carotide normale, indicațiile de chirurgie a AV sunt următoarele:

1. pacienții trebuie să aibă simptomatologie de IVB;
2. trebuie excluse toate celelalte situații care s-ar solda cu simptomatologie asemănătoare;
3. examinarea duplex trebuie să evidențieze flux ocluziv sau stenotic în segmentele V1-V3 ale AV, cu scăderea semnificativă a fluxului distal de leziunea identificată;
4. angiografia trebuie să evidențieze cel puțin 75% stenoză sau kinking al AV;
5. dacă simptomele de IVB se mențin în ciuda unei AV controlaterală normale, AV afectată trebuie reparată;
6. stenoza critică a AV dominantă, chiar dacă pacientul este asimptomatic, trebuie operată, mortalitatea reconstrucțiilor AV fiind sub 1% în centrele de chirurgie vasculară.

La pacienții cu afectare carotidiană simultană, decizia reconstrucției AV depinde de simptomatologia dominantă (hemisferică sau vertebro-bazilară) și de prezența sau absența comunicantelor posterioare în poligonul Willis. Dacă simptomatologia este VB și pe angiogramă lipsesc ambele comunicante posterioare, AV trebuie reconstruită. Când comunicantele posterioare sunt funcționale, reconstrucția unei stenoze carotidiene strânse face să dispară simptomatologia VB. La pacienții cu poligon Willis normal, întâi va fi reconstruită carotida cu stenoză semnificativă hemodinamic.

Pe de altă parte, dacă ambele carotide sunt stenozate intracranian, reconstrucția unei AV stenozată va face să dispară simptomele hemisferice.

### **TRATAMENTUL CHIRURGICAL**

Sediul cel mai frecvent al abordării chirurgicale este segmentul V1. Cel mai frecvent, acest segment e afectat de ateromatoză, kinking sau compresie extrinsecă exercitată de fibrele nervoase simpatice sau tendoane musculare. Peste 90% din reconstrucții se adresează segmentului V1 al AV.

Tehnica utilizată [9] este reconstrucția AV prin transpoziția acesteia pe locul trunchiului tireocervical sau prin implantare în subclavie. Aceasta se realizează după o endarterectomie la nivelul capătului proximal al AV.

Dacă AV este prea scurtă pentru a se preta la reimplantare în subclavie, se folosește grefon venos în completare, sau se interpune grefon venos între AV și carotida

comună. În cazul unei AV cu kinking, se rezecă AV și se poate practica anastomoză termino-terminală, care e deosebit de laborioasă. Dacă artera subclavie este elongată, se practică rezecția AV cu o porțiune din subclavie și se reimplantează astfel încât să dispară kinkingul.

Există și tehnici chirurgicale pentru corecția anomaliilor AV, ca de exemplu, procedeul Powers care se referă la ligatura trunchiului tireocervical și fixarea arterei subclaviculare cu un fir ce trece prin locul de inserție al trunchiului tireocervical și prin mușchiul scalen anterior. În acest mod, o AV cu kinking va deveni dreaptă. Un alt procedeu Husney, este de fapt o scalenotomie anterioară, cu eliberarea AV din inelul fibros ce exercită compresie extrinsecă la nivelul intrării AV în canalul osos.

Menționăm și alte procedee chirurgicale: transpoziția AV din arcul aortic în artera subclavie, reconstrucția simultană a AV și a arterei subclavii [4]. Reconstrucția AV nu necesită dotare specială din punct de vedere chirurgical sau anestezic, dificultatea rezidă din spațiul mic de lucru, fragilitatea arterei subclavii și proximitatea unor formațiuni nervoase de importanță vitală (nervul frenic, simpaticul cervical).

## CONCLUZII

Stenoza de arteră vertebrală este un factor etiologic important în accidentele vasculare cerebrale. Chirurgia arterelor vertebrale include endarterectomii sau reconstrucții, dar care nu sunt lipsite de complicații postoperatorii.

Tendința ultimilor ani este de rezolvare a stenozelor arterei vertebrale minim invaziv prin tratament endovascular prin angioplastie percutană transluminal sau plasare de stenturi.

## BIBLIOGRAFIE

1. Powers SR, Drislane TM, Nevins S. Intermittent vertebral artery compression: a new syndrome. *Surgery* 1961; 9: 257-264.
2. Pauliukas PA, Streikus LK, Riapiachka AA. The anomalies of vertebral arteries: evaluation and surgical treatment. *Khirurgia (Moscow)*. 1990; 11: 10-15.
3. Smith JM, Koury HI, Hafner CD, Welling RE. Subclavian steal syndrome. A review of 59 consecutive cases. *J Cardiovasc Surg*. 1994; 35(1): 11-14.
4. Pauliukas PA, Barkauskas EM, Bickuviene JJ et al. Surgical correction of vertebral artery anomalies causing vertebro-basilar insufficiency. In Bernstein EF, Callow AD, Nicolaidis AN, et al. eds. *Cerebral Revascularisation*. Nicosia (Cyprus), Med-Orion; 1993: p. 359-378.
5. Pauliukas PA, Barkauskas EM, Shiffrin EF et al. Experience with reconstruction of vertebral arteries. In Caplan L, Shiffrin E, Nicolaidis A et al. eds. *Cerebrovascular Ischemia. Investigation and management*. London/Los Angeles/Nicosia, Med Orion; 1996: p. 577-601.
6. Berguer R, Higgins RF, Nelson R. Noninvasive diagnosis of reversal of vertebral artery flow. *N Engl J Med*. 1980; 302(24): 1349-1351.
7. Berguer R, Kieffer E. *Surgery of the Arteries to the Head*. New York, Springer-Verlag 1992.
8. Berguer R, Morasch M, Kline RA. A review of 100 consecutive reconstructions of the distal vertebral artery for embolic and hemodynamic disease. *J Vasc Surg* 1998, 27: 852-859
9. Barkauskas EM, Pauliukas PA. Surgery and the Vertebral Arteries In Chang BJ et al. eds. *Textbook of Angiology*, 2000: p. 644-665.