

Originalni rad

Morfološka i topografska analiza krvnih sudova cisternalnog segmenta vestibulokohlearnog nerva

Tatjana Bućma, Zdenka Krivokuća, Igor Sladojević, Vesna Gajanin

Zavod za anatomiju, Medicinski fakultet, Banjaluka, Republika Srpska, Bosna i Hercegovina

Kratak sadržaj

Uvod. Kompresija nerava od strane krvnih sudova u pontocerebelarnom uglu može uzrokovati funkcionalne promjene ovih nerava. Radikularni, cisternalni dio vestibulokohlearnog nerva (n.VIII) ishranjuju grančice a. cerebelli anterior inferior (AICA).

Metode. Istraživanja su vršena na 40 mozgova odraslih lica, oba pola, dobi od 21 do 78 godina. Po završetku fiksiranja vršeno je fino preparisanje struktura pontocerebelarnog ugla, a zatim evidentiranje varijacija i odnosa krvnih sudova i nerava.

Rezultati. AICA je u 17% desno i 6% lijevo bila dvostruka. Hipoplastična AICA je češće viđena na lijevoj strani (30 %). Odnos sa n. abducens-om (n.VI) je ostvarivala češće sa lijeve strane, a sa n. facialis-om (n.VII) i n.VIII češće desno. AICA je u 22% desno i u 30% lijevo pravila omču oko n.VIII. Kada je riječ o odnosu bočnih grana AICA i n.VIII, najčešće su druga desna (45 % slučajeva) i druga lijeva (35 % slučajeva) grana imale blizak odnos sa pomenutim nervom

Zaključak. Iako postoji čest nalaz bliskog odnosa n.VIII i krvnih sudova, vrlo su oprečni stavovi o postojanju vaskularnog kompresivnog sindroma, dok jedni autori smatraju da je to normalan anatomski nalaz, drugi potvrđuju svojim radovima postojanje istog.

Ključne riječi: vestibulokohlearni živac, krvni sudovi, pontocerebelarni uga

Uvod

Kompresija kranijalnih nerava krvnim sudovima u pontocerebelarnom uglu može da uzrokuje funkcionalne promjene ovih nerava. Mikrovaskularna dekompresija je metoda izbora u medikamentozno rezistentnim slučajevima ovog sindroma. Hirurzi su u toku dugogodišnjeg rada prikazali nal-

aze bliskog kontakta krvnih sudova i kranijalnih nerava u praktično skoro svim slučajevima trigeminalne neuralgije ili hemifacijalnog spazma. Postoje naznake da kompresija n. vestibulocochlearis-a (n. VIII) od strane vaskularnih petlji a. cerebelli anterior inferior (AICA) može biti uzrok nastanka simptoma tipa gubitka sluha, tinitusa i vestibularnih simptoma, ali je

*Adresa autora:
Prof. dr Tatjana Bućma
Medicinski fakultet
Save Mrkalja 14,
78000 Banjaluka
tatjana.bucma@gmail.com*

odnos između navedenih anatomskih struktura teško dokazati [1].

N. VIII obično ima dva izvora vaskularizacije: početni, radikularni dio nerva ishranjuju grančice AICA, a njegov najveći dio vaskularizuje *a. auditiva interna* (*a. labyrinthi*) [2], grana AICA, rjeđe *a. basilaris* [3]. AICA se odvaja direktno od *a. basilaris* (98,1%) i to najčešće od njene kaudalne trećine [4]. U rijetkim slučajevima se odvaja i od *a. cerebelli inferior posterior*, odnosno *a. vertebralis* (1,9%). Kao jednostruko stablo se pojavljuje u 92,3%, a dvostruko u 7,7% slučajeva [5], odnosno 72% slučajeva jednostruko, 26% slučajeva dvostruko, a 2% slučajeva kao trostruko stablo [6].

Nakon nastanka, AICA ukršta *n. abducens* (n. VI), sa ventralne ili dorzalne strane, mada u nekim slučajevima prolazi i direktno kroz taj nerv. U odnosu na *n. facialis* (n. VII) i n. VIII može se pružati ventralno ili dorzalno. Spomenute nerve arterija ukršta na različitim mjestima: u 19 do 40% van unutrašnjeg slušnog hodnika, u predjelu porusa 33 do 56% i unutrašnjem slušnom hodniku u 25 do 27% [1]. U ovom nivou se odvajaju i njene bočne grane, *a. auditiva interna*, *a. subarcuata* i grančice za *pons* i *medulla-oblongata*-u [6,7]. U predjelu ovih nerava AICA daje i dvije završne grane, rostralnu ili lateralnu, i kaudalnu ili medijalnu granu. Rostralna grana je u neposrednom odnosu sa n. VII i n. VIII, čije grančice i ishranjuju pomenute živce i u 50% slučajeva stvaraju vaskularnu petlju oko njih koja često sa živcima prodire i u *meatus acusticus internus* [8]. Prema rezultatima jednog istraživanja [9] u kadaveričnim studijama AICA u unutrašnjem slušnom hodniku čini vaskularnu petlju u 12,3% slučajeva, dok NMR studije ukazuju da su vaskularne petlje u unutrašnjem slušnom hodniku AICA i n. VIII nađeni i kod pacijenata sa simptomima od strane vestibularnog i auditivnog sistema, kao i kod onih bez simptoma, u 25% i 21,4% slučajeva.

Cilj rada je bio da se:

1. izvrši morfološka analiza krvnih su-

dova koji vaskularizuju cisternalni segment n. VIII;

2. analiziraju topografski odnosi cisternalnog segmenta n. VIII u pontocerebelarnom uglu sa krvnim sudovima koji ga ishranjuju.

Metode rada

Istraživanja su vršena na 40 mozgova odraslih osoba, oba pola, životne dobi od 21 do 78 godina, bez postojanja dijagnoze neuroloških oboljenja. Materijal je sakupljen u obdukcionoj sali Službe za patološku anatomiju, Opšte bolnice u Doboju. Mozak je vađen iz kranijalne duplje uobičajnom obdukcionom tehnikom, nakon čega je potapan u 10% rastvor formalina, gdje je fiksiran više mjeseci. Nakon fiksiranja, vršeno je fino preparisanje struktura pontocerebelarnog ugla desno i lijevo, uz upotrebu mikrohirurških pinceta i skalpela pod stereolupom marke MBS-9, uz korištenje uvećanja od osam puta. Na ovako pripremljenim preparatima smo pod lupom posmatrali odnose naše ispitivane strukture, n. VIII, sa susjednim elementima, i to prvenstveno n. VII, s kojim ima zajednički put do dna unutrašnjeg slušnog hodnika, i AICA, čije bočne grane se pružaju po samom n. VIII i ujedno ga vaskularizuju. Nakon uvida u odnose nerva u prostoru između *fossae postpontinae* i ulaza u *meatus acusticus internus*, pristupili smo fotografisanju ispitivanih elemenata.

Rezultati

Cisternalni dio n. VIII vaskularizuje AICA, krvni sud koji se odvaja direktno od *a. basilaris* (Tabela 1).

Upoređujući lijevu i desnu stranu u 17% AICA se lijevo odvaja od *a. basilaris* kaudalnije od iste desno, u 55% rostralnije, a u 33% slučajeva u

Tabela 1. Nivo odvajanja *a. cerebelli anterior inferior* (AICA) u odnosu na mjesto nastanka *a. basilaris* (AB)

| | Odvajanje AICA od kaudalne trećine AB | Odvajanje AICA od srednje trećine AB | Udaljenost odvajanja AICA u odnosu na mjesto nastanka AB |
|--------|---------------------------------------|--------------------------------------|--|
| Desno | 81,3% | 18,7% | 5-15 mm (9,5 mm) |
| Lijevo | 66,7% | 33,3% | 3-15 mm (10 mm) |

Tabela 2. Osobine a. cerebelli anterior inferior (AICA)

| | Dvostruka AICA | Hipoplastična AICA |
|--------|----------------|--------------------|
| Desno | 17% | 28% |
| Lijevo | 6% | 30% |



Slika 1. Hipoplastična a. cerebelli anterior inferior

1. a. basilaris, 2. mjesto odvajanja a. cerebelli anterior inferior (sive strelice prikazuju hipoplastičnu arteriju), 3. n. abducens, 4. n. facialis, 5. n. vestibulocochlearis (crne strelice prikazuju grančice hipoplastične arterije namijenjene za kompleks nerava), 6. medulla oblongata, 7. pons, 8. cerebellum



Slika 2. Duplikacija a. cerebelli anterior inferior

1. a. basilaris, 2. n. abducens (strelica pokazuje udvostručenu a. cerebelli anterior inferior koja obuhvata n. abducens), 3. n. facialis, 4. n. vestibulocochlearis, 5. medulla oblongata, 6. pons, 7. cerebellum.

istom nivou.

U određenom broju slučajeva nađena je dvostruka AICA, odnosno hipoplastična AICA (Tabela 2, slika 1 i 2).

Na svom putu AICA pravi veoma bliske odnose sa kranijalnim nervima u području *fossae postpontinae* (Tabela 3).

U 22 % na desnoj i 18 % na lijevoj strani AICA se zavlaci u uski prostor između n.VII i n.VIII.

Dio stabla AICA koji je uz n.VIII, može u određenom broju slučajeva da pravi omče uz ili oko samog nerva. U našem istraživanju uočeno je na desnoj strani 22 % arterijskih omči neposredno uz ili oko samog nerva i 30 % na

lijevoj strani (Slika 3).

22 % na desnoj strani i 18 % na lijevoj strani AICA se u nivou n. VII i n. VIII račva na završne grane, rostralnu (lateralnu) i kaudalnu (medijalnu), pri čemu u svim slučajevima grananja na obje strane rostralna grana ima blizak odnos sa n. VIII, dajući bočne grančice za njegovu vaskularizaciju. U nekim slučajevima pomenuta, rostralna grana gradi i omču oko nerva. Prošavši n. VIII pomenuta grana, kao i kaudalna završna grana AICA odlaze ka strukturama malog mozga koje vaskularizuju.

Na putu od mjesta odvajanja od a. basilaris do kompleksa nerava (n. VII i n. VIII) na desnoj strani AICA daje od 1-9 bočnih grana, dok na

Tabela 3. Odnos a. cerebelli anterior inferior u pontocerebelarnoj cisterni prema nervima

| | Odnos a. cerebelli anterior inferior prema nervima | | | | | | | | |
|--------|--|-----|-----|-------------|-----|-----|------------------------|-----|-----|
| | n. abducens | | | n. facialis | | | n. vestibulocochlearis | | |
| | V | D | N | V | D | N | V | D | N |
| Desno | 77% | 23% | - | 33% | 11% | 56% | 33% | 11% | 56% |
| Lijevo | 18% | 29% | 53% | 25% | 25% | 50% | 30% | 30% | 40% |

V- ventralna strana nerva; D - dorzalna strana nerva; N - nema odnos sa nervom

Diskusija

AICA ima vrlo varijabilnu putanju i često se vidi njen kontakt sa n.VIII što neki autori dovode u vezu sa nastankom sindroma AICA i posljedičnom kliničkom slikom nadražaja vestibularnog i auditornog sistema. Međutim, postoje slučajevi bliskog odnosa ovih anatomskih struktura u pacijenata bez simptoma kada ovaj pomenuti sindrom postaje kontraverza [10]. U ovom istraživanju smo pronašli da se na desnoj strani u 81,3 % slučajeva AICA odvaja od kaudalne trećine, a u 18,7 % od srednje trećine a. basilaris, dok na lijevoj strani odvaja u 66,7 % se odvaja od kaudalne, a u 33,3 % slučajeva od srednje trećine a. basilaris. U mjernim jedinicama, mjesto odvajanja AICA desno je na 5-15 mm (prosječno 9,5 mm) od mjesta nastanka a. basilaris, dok na lijevoj strani nastaje na 3-15 mm (prosječno 10 mm) od nastanka a. basilaris. Ovi nalazi potvrđuju literaturne podatke koji prikazuju da arterija nastaje od kaudalne trećine a. basilaris u 75-84 % [11], od srednje trećine u 13-16 %, dok od rostralne trećine se odvaja u 1-3 %, što mi nismo pronašli u svojim istraživanjima. Poredeći lijevu i desnu stranu pronašli smo da u 17 % AICA se lijevo odvaja od a. basilaris kaudalnije od iste na desnoj strani, u 55 % rostralnije, a u 33 % slučajeva AICA nastaju na istom nivou i lijevo i desno. Mitterwallner [12] je uočio da AICA može da nastane i direktnim odvajanjem od a. vertebralis u 0,5-10 %, a Takahashi [11] tvrdi da se može odvajati i od a. cerebelli posterior inferior.

Kielbasinski [13] i Jasargil [8] su nezavisno pronašli da AICA varira u broju. Jedna arterija je na desnoj ili lijevoj strani pronađena u 58-92 %, dvije u 4-20 %, tri u 1-20 %. Kim i saradnici [5] su bili precizniji u prikazali da je AICA u pontocerebelarnom uglu u 92,3 % jednostruka, u 7,7 % duplikat, pri čemu u 98,1 % nastaje od a. basilaris, a u 1,9 % od a. vertebralis, dok su Martin i saradnici [6] pronašli da je u 72 % jednostruka, u 26 % dvostruka, odnosno u 2 % trostruka. Naši nalazi su da je AICA u 6 % slučajeva na desnoj, a u 17 % na lijevoj strani dvostruka od samog mjesta nastanka ili su imale samo mali dio puta zajedničko stablo. Unilateralna hipoplazija AICA je pronađena lijevo u 30 %, a na desnoj strani u 28 % slučajeva, s tim da je hipoplazija bila jače izražena na lijevoj strani. Literaturni podaci su pokazali da je unilateralna aplazija nađena u 3-4 %, dok je bilateralna veoma rijetka,

1 %, dok mi aplaziju nismo pronašli na našim uzorcima[8].

Na svom putu od *metaus acusticus internus*-a do ulaska u moždano stablo, lateralni dio *fossae postpontinae*, cisternalni segment n. VIII dolazi u kontakt sa strukturama smještenim u pontocerebelarnom uglu i prostoru neposredno oko njega. Ovakvi odnosi mogu u izvjesnom broju slučajeva doprinijeti nastanku pritiska i pomijeranja nerva sa njegove anatomske pozicije i posljedično tome nastanku promjena i ispada funkcija za koje je on odgovoran. Za ovo su najčešće odgovorne promjene na krvnim sudovima, među kojima prvenstveno AICA, koja prati nervnu peteljku, n. VIII i n. VII, na putu između moždanog stabla i ulaska u piramidu sljepoočne kosti i ima visoko varijabilan i napredvidiv put [14,15]. To su uglavnom izuvijana, izdužena stabla krvnog suda ili njegovih grana koji grade bliske odnose sa nervima, a u određenom procentu formiraju i omče oko njih. Najčešći simptomi su smanjenje ili gubitak sluha, tinitus, vrtoglavica, a ako je izvršen i pritisak na n. VII i hemifacialni spazam. Gierak i saradnici [16] navode da prethodno pobrojani simptomi uz pozitivan nalaz NMR su više nego pouzdan dokaz za postojanje tzv. neurovaskularnog kompresivnog n. VIII. Neki autori potvrđuju postojanje pomenutog sindroma nestankom tinitusa nakon operativnog zahvata kod pacijenata sa arterijskom kompresijom n. VIII [17]. U više radova se u 25% do 35% ispitivanih slučajeva nalaze manifestacije karakteristične za vaskularni kompresivni sindrom, međutim kontraverze u dijagnostici ovog sindroma nastaju kada se javljaju rezultati koji ukazuju na vrlo malu podudarnost nalaza NMR i audiovestibularnih simptoma [15]. Ohasi i saradnici [18] ukazuju da indikacija za mikrovaskularnu dekompresiju n.VIII nastaje samo ukoliko postoje i simptomi vaskularne kompresije n. VII. U nalazima Scoleri-a i saradnika [14] prikazano je da mikrovaskularnom dekompresijom n. cochlearis-a nije došlo do poboljšanja ili stabilizacije sluha, međutim dekompresijom n. vestibularis-a došlo je do kontrole i nestanka vertiga. Wuertenberger i saradnici [19] zaključuju da vertigo može biti uzrokovan venskom mikrovaskularnom kompresijom na n. VIII u unutrašnjem slušnom hodniku i da može biti tretirana mikrovaskularnom dekompresijom. De Ridder i saradnici [20] tvrde da vaskularni kompresivni

sindrom započinje pri vaskularnom kontaktu duž CNS segmenta kranijalnog nerva, dok su periferni segmenti više rezistentni na kompresiju, što potvrđuje i Reisser [21] u svojim radovima. Potvrđeno je i da tranzitorni region nerva, Obersteiner-Redlich-ova zona, prelaz iz perifernog u dio CNS segment, kao i mijelinska ovojnica proksimalnog centralnog dijela u odnosu na ovojnici perifernog dijela vrlo osjetljiva zona na vaskularnu kompresiju [10], da adherencija krvnih sudova za akson u ovoj zoni mogu uzrokovati demijelinizaciju neurone, i prateće lezije nerva [15]. Neki autori navode veliku sumnju u postojanje koncepta neurovaskularnog kompresivnog sindroma [22]. Oni su pronašli u svojim istraživanjima postojanje u 25 % arterijske petlje u kontaktu sa cisternalnim segmentom n. VIII i sa auditornim simptomima, dok su u 21,5 % slučajeva uočili arterijsku petlju u kontaktu sa nervom ali bez auditornih simptoma kod pacijenata. U jednom radu nije nađena veza između nespecifičnih vestibulokohlearnih simptoma i odnosa n. VIII i krvnih sudova u pontocerebelarnom uglu [9]. Takođe nije uočena signifikantna veza između AICA petlje smještene u unutrašnjem slušnom hodniku i unilateralnog gubitka sluha [1]. Rezultati studije pokazuju da radiološki prikaz kontakta između vaskularne petlje koju formira AICA i n. VIII na NMR se mogu smatirati normalnim anatomskim nalazima [22, 9]. Generalno u populaciji, kontakt između n. VIII i vaskularne omče otkriven na CT cisternografiji kao normalan anatomski nalaz, nalazi u 7% do 12% na anatomskim disekcijama i 14% do 34% na MRI [10]. Ryu i saradnici [23] imaju suprotno mišljenje i smatraju da potvrda postojanja ovog sindroma može objasniti simptome koje susrećemo i da zavise od dijela nerva na koji je izvršena kompresija od strane krvnog suda. Nađeni su i slučajevi kada izražena horizontalna petlja intrakranijalnog dijela lijeve *a. vertebralis* oko n. VIII, koja je bila u bliskom kontaktu s otvorom unutrašnjeg slušnog kanala uzrokuje unilateralno smanjenje sluha (sindrom kohleo-vertebralne zamke) [24]. U našim istraživanjima je nađeno da AICA na desnoj strani u 33 % slučajeva ukršta ventralnu, a u 11 % slučajeva dorzalnu stranu n. VIII, dok na lijevoj strani u 30 % slučajeva ukršta ventralnu i u istom procentu dorzalnu stranu nerva. U trećini slučajeva ne ukršta nerv, ali ga neznatno dodiruje na putu njihovog prostiranja. Qiao i

saradnici [25] potvrđuju da u 95 % n. VIII ima kontakt sa AICA- ili njenim granama, dok su Parnes i saradnici [26] pronašli u 12,5 % ispitivanih slučajeva vrlo blizak odnos AICA i n. VIII neposredno uz *porus acusticus internus*.

AICA na svom putu ima i bliske kontakte sa n. VII, koji ima zajednički put prostiranja sa n. VIII od *fossae postpontinae* do *fundus meatus acusticus internus*-a. Ova arterija i ishranjuje sam živac. U 33 % slučajeva na desnoj strani ukršta ventralnu stranu, a u 11 % dorzalnu stranu n. VIII, dok lijevo ukršta ventralnu odnosno dorzalnu stranu u 25 % ispitivanih slučajeva. AICA se u 22 % na desnoj strani i 18 % na lijevoj strani zavlaci u uski prostor između n. VIII i n. VII. Megerian i saradnici [27] navode da su AICA ili neka njena grana nađene u prostoru između traka n. VIII i n. VII u 47 % na lijevoj strani i u 59 % na desnoj. U radovima Yurtseven-a i saradnika [28] pronašli smo podatke da se arterija u 32,5 % postavlja ventralno od nervnog kompleksa, u 35 % dorzalno, a u 32,5 % se provlači između ova dva nerva.

Pronašli smo i slučajeve pomenute omče ili zamke AICA oko n. VIII koju veći broj autora "okrivljuje" za nastanak kompresivnog sindroma. Literaturni podaci pokazuju da je pri anatomskim disekcijama uočeno u 12 % vaskularna omča, CT cisternografijom u 7%, a NMR-om u 14-34% ispitivanih uzoraka [29]. U našim rezultatima, na desnoj strani arterijsku omču smo pronašli u 22 %, a na lijevoj strani u 30 % ispitivanih slučajeva.

AICA na svom putu pravi i veoma bliske kontakte sa n. VI. Mi smo pronašli da na desnoj strani arterija u svim slučajevima ima blizak odnos sa nervom i to u 77 % ukršta njegovu ventralnu, a u 23 %, dorzalnu stranu. Lijevo, arterija ukršta ventralnu stranu nerva u 18 %, a dorzalnu u 29 %. U ostalim slučajevima na lijevoj strani nije imala direktan kontakt sa cisternalnim dijelom nerva. Yousry i saradnici [30] tvrde da je u 76,6 % n. VI imao kontakt sa AICA i to u 63,8 % je prolazila ventralno, a u 29,8 % dorzalno od nerva. Marinković i saradnici [31] su potvrdili da cisternalni segment n. VI ukrštaju brojni krvni sudovi, od čega u 75 % AICA ukršta ventralnu stranu, dok u 35,71 % ukršta dorzalnu stranu nerva. U 25 % penetrira sam nerv.

U 22 % na desnoj strani i u 18 % na lijevoj strani AICA u nivou n. VIII i n. VII daje dvije završne grane, rostralnu i kaudalnu. U svim

slučajevima ovakvog grananja na obje strane rostralna grana ima blizak odnos n. VII. Uočili smo i da bočne grančice arterije namijenjene za njegovu vaskularizaciju u nekim slučajevima grade i omču oko nerva koju potvrđuju i nalazi u literaturi, gdje su Yasargil i saradnici [8] pronašli ovakvu omču 50 %, što je od velikog neurohirurškog značaja kod operacija akustičkog neurinoma. Na putu, od mjesta odvajanja od a. basilaris do kompleksa nerva, AICA na desnoj strani daje od 1-9 bočnih grana, dok na lijevoj strani daje od 1-5 bočnih grana. Desno u 22 % arterija daje samo jednu bočnu granu, u 44 % dvije bočne grane, u 16 % tri, a po 6 % pet, sedam, odnosno devet bočnih grana. U 28 % prva bočna grana ima blizak odnos sa n. VIII, u 45 % druga grana (u 5 % pravi omču oko nerva), u 17 % treća bočna grana, odnosno četvrta imaju odnos sa nervom. Ni u jednom slučaju nije nađen odnos pete bočne

grane, ali u 12 % šesta, odnosno sedma grana imaju ponovo odnos sa nervom, te u 5 % osma odnosno deveta bočna grana. Na lijevoj strani u 28 % arterija nema bočnu granu u prostoru između nastanka i grananja u nivou nerava, u 22 % ima jednu bočnu granu, u 33 % dvije, u 6 % četiri i u 11 % slučajeva ima pet bočnih grana. U 24 % prva bočna grana, u 35 % druga, u 6 % treća, u 12 % četvrta i u 12 % peta bočna grana AICA ima blizak odnos sa n. VIII, dok u 18 % jedna od ovih grana pravi omču oko pomenutog nerva. U literaturi smo pronašli da u 50 % dvije ili više grana AICA ima kontakt sa n. VIII [25].

U radu smo pronašli i da *a. cerebelli posterior inferior* u 5 % na desnoj strani i 6 % na lijevoj strani ima bliske odnose sa cisternalnim segmentom n. VIII, što potvrđuju i literaturni podaci [32].

Literatura

1. Steenstraten F, de Ru J, Witkamp TD. Is Microvascular Compression of the Vestibulocochlear Nerve a Cause of Unilateral Hearing Loss? *Ann of Oto, Rhinol & Laryn* 2007;116(4):248-52.
2. Matsushima T, Inove T, Natori Y, Fukui M, De Oliveira E, Rhoton A. Microsurgical anatomy of the region near the porus acusticus internus; arteries around the facial and acoustic nerves bund. *No Shinkei Geka* 1992;20(4):409-15.
3. Marinković S, Milisavljević M, Antunović V. Arterije mozga i kičmene moždine-anatomske i kliničke karakteristike. Beograd: Bit Inženjering; 2001.
4. Perneczky A. The anterior inferior cerebellar artery. *Anatomy, clinical aspect and microneurosurgery. Fortschr Med* 1981;99(14):511-4.
5. Kim HN, Kim YH, Park IY, Kim GR, Chung IH. Variability of the surgical anatomy of the neurovascular complex of the cerebellopontine angle. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1990; 99(4 Pt 1):288-96.
6. Martin RG, Grant JL, Peace D, Theiss C, Rhoton AL Jr. Microsurgical relationships of the anterior inferior cerebellar artery and the facial-vestibulocochlear nerve complex. *Neurosurgery* 1980;6(5):483-507.
7. Rhoton AL. Microsurgical anatomy of the brainstem surface facing an acoustic neuroma. *Sutg Neurol* 1986;25:326-39.
8. Yasargil MG. *Microneurosurgery. Vol 1. Stuttgart: Georgthleme Verlag; 1984.*
9. Gultekin S, Celik H, Akpek S, Oner Y, Gumus T, Tokgoz N. Vascular Loops at the Cerebellopontine Angle: is There a Correlation with Tinnitus? *Am J Neuroradiol* 2008;29: 1746-9.
10. Cliff JM, Wong RD, Carney GM, Stavinocha RC, Boyev KP. Radiographic Analysis of Cochlear Nerve Vascular Compression. *Ann Oto, Rhinol & Laryn* 2009; 118(5):356-61.
11. Gerald B. Angiographic anatomy of the anterior inferior cerebellar artery. *Am J Roentg.* 1976:617-21
12. Mitterwaller F. Variationsstatistische Untersuchungen an den basalen Hirngefassen. *Acta Anat* 1955;24:51-88.
13. Kielbasinski G. Course and area supplied by the anterior inferior cerebellar arteries in man. *Folia Morphol (Warsz)* 1977;36(3):181-90.
14. Scoleri EM, Govila L. The vestibulocochlear nerve. *Semin Ultrasound CT MR* 2002; 23 (3):218-37.
15. Markowski J, Gierek T, Kluczevska E, Wilgorzata W. Assessment of vestibulocochlear organ function in patients meeting radiologic criteria of vascular compression syndrome of vestibulocochlear nerve-diagnosis of disabling positional vertigo. *Med Sci Monit* 2011;17(3) 169-72.
16. Gierek T, Kluczevska E, Oilch J, Zygan L. Vascular compression syndrome of the vestibulocochlear nerve. *Otolaryngologic and radiologic diagnosis. Otolaryngol Pol* 2000; 54(6):763-7.
17. Xu Z, Xiong Y. Effect of decompression of blood vessel on vascular compressive tinni-

- tus. Lin Chuang Er Bi Yan Hou Ke Za Zhi. 1999;13(4):155-6.
18. Ohashi N, Yamasura S, Nakagawa H, Mizukoshi K, Kuze S. Vascular cross-compression of the VIIth and VIIIth cranial nerves. *J Laryngol Otol* 1992;106(5):436-9.
 19. Wuertenberger CJ, Rosahl SK. Vertigo and Tinnitus Caused by Vascular Compression of the Vestibulocochlear Nerve, Not Intracanalicular Vestibular Schwannoma: Review and case Presentation. *Skull Base* 2009;19(6):417-24.
 20. De Ridder D, Moller A, Verlooy J, Cornelissen M, De Ridder L. Is the root entry/exit zone important in microvascular compression syndromes? *Neurosurgery* 2002;51(2):427-33.
 21. Reisser C, Schuknecht HF. The anterior inferior cerebellar artery in the internal auditory canal. *Laryngoscope* 1991;101(7 Pt 1):761-6.
 22. Makins AE, Nikolopoulos TP, Ludman C, O'Donoghue GM. Is there a correlation between vascular loops and unilateral auditory symptoms? *Laryngoscope* 1998;108(11 Pt 1): 1739-42.
 23. Ryu H, Yamamoto S, Sugiyama K, Nishizawa S, Nozue M. Neurovascular compression syndrome of the eight cranial nerve. Can the site of compression explain the symptoms? *Acta Neurochir (Wien)* 1999;141(5):495-501.
 24. Liu CH, Lin SK, Chang YJ. Cochlear vertebral entrapment syndrome: a case report. *Eur J Radiol* 2001;40(2):147-50.
 25. Qiao S, Huan W, Qiu J. An anatomic study on the relationship of the recurrent perforating artery and the facial nerve and the vestibulocochlear nerve. *Lin Chuang Er Bi Yan Hou Ke Za Zhi* 2004;18(1):10-1.
 26. Parnes LS, Shimotarahara SG, Pelz D, Lee D, Fox AJ. Vascular relationships of the vestibulocochlear nerve on magnet resonance imaging. *Am J Otol* 1990;11(4):278-81.
 27. Megerian CA, Hanekamp JS, Cosenza MJ, Litofsky NS. Selective retrosigmoid vestibular neurectomy without internal auditory canal drillout: an anatomic study. *Otol Neurotol* 2002;23(2):218-23.
 28. Yurtseven T, Savas R, Koca A, Turhan T, Aktas EO, Islekel S. Relationship between anterior inferior cerebellar artery and facial-vestibulocochlear nerve complex: an anatomical and magnetic resonance images correlation study. *Minim Invasive Neurosurg* 2004;47(5): 306-11.
 29. Chadha NK, Weiner GM. Vascular loops causing otological symptoms: a systematic review and meta-analysis. *Clin Otolaryngol* 2008;33:5-11.
 30. Yousry I, Camelio S, Wiesmann M, Schmid UD, Moriggl B, Bruckmann H, Yousry TA. Detailed magnetic resonance imaging anatomy of the cisternal segment of the abducent nerve: Dorello's canal and neurovascular relationships and landmarks. *J Neurosurg* 1999; 91(2):276-83.
 31. Marinković SU, Gibo H, Štímes B. The neurovascular relationships and the blood supply of the abducens nerve: surgical anatomy of the cisternal segment. *Neurosurgery* 1994;34(6): 1017-26.
 32. Lister JR. Microsurgical anatomy of the posterior inferior cerebellar artery. *Neurosurgery* 1982;10:170-98.

Morphological and topographic analysis of blood vessels of cisternal segment of vestibulocochlear nerve

Tatjana Bućma, Zdenka Krivokuća, Igor Sladojević, Vesna Gajanin

¹Department of Anatomy, Faculty of Medicine, Banja Luka, The Republic of Srpska, Bosnia and Herzegovina

Introduction. Compression of nerves by the blood vessels in the pontocerebellar angle can cause functional changes in these nerves. Radicular, cisternal part of vestibulocochlear nerve (n. VIII) is supplied by branches of inferior anterior cerebellar artery (AICA).

Methods. Studies were performed on 40 brains of adults of both sexes, aged 21 to 78. On completion of fixation, a fine preparation of structures in pontocerebellar angle was carried out and variations and relationships of blood vessels and nerves were recorded.

Results. In 17% of cases AICA was doubled on the right side and in 6% on the left one. Hypoplastic AICA was found more frequently on the left side (30 %). Relationship with abducens nerve (n. VI) was more frequent on the left, while with facial nerve (n. VII) and n. VIII on the right side. AICA formed a loop around n. VIII in 22% on the right side and 30% on the left one. Speaking of relationships among AICA branches and n. VIII, the nerve had the most frequent relationships with second right branch (45

%) and second left branch (35 %).

Conclusion. Although there is a common finding of a close relationship of n. VIII and blood vessels, there are very conflicting views on the existence of vascular compressive syndrome. While some authors believe that this is normal anatomical finding, the others confirm the existence of that syndrome.

Keywords: vestibulocochlear nerve, blood supply, pontocerebellar angle.