

STEREOLOŠKA ANALIZA VASKULARNE MREŽE I NEURONA OPŠTIH SOMATOMOTORNIH JEDARA KRANIJALNIH ŽIVACA

Zdenka Krivokuća, Tatjana Bućma, Vesna Gajanin i Igor Sladojević

Analiza je izvršena na deset uzoraka opštih somatomotornih jedara kranijalnih živaca smještenih u moždanom stablu, koji su bojeni Mallory metodom. Korišten je obični mrežasti sistem A 100 uz upotrebu svjetlosnog mikroskopa i uvećanje 40x. Određivana je volumenska gustina vaskularne mreže i neurona ispitivanih jedara. Poredili smo dobijene vrijednosti ispitivanih parametara. Opšta somatomotorna jedra smještena u srednjem mozgu su značajnije vaskularizovana. Učešće neurona u izgradnji *nc. n. III* je značajnije veće u odnosu na ostala jedra i brojčano se ne razlikuje od udjela krvnih sudova, što nije slučaj u ostalim jedrima, gdje je udio neurona u njihovoj izgradnji manji u odnosu na krvne sudove. *Acta Medica Medianae 2006;45(1):33-35.*

Ključne riječi: opšta somatomotorna jedra, moždano stablo, volumenska gustina

Katedra za anatomiju Medicinskog fakulteta u Banjaluci

Kontakt: Zdenka Krivokuća
Katedra za anatomiju Medicinskog fakulteta
78000 Banjaluka
Bosna i Hercegovina

Uvod

Opšta somatomotorna jedra leže neposredno uz srednju liniju, ispod dorzalne strane moždanog stabla i građena su od ćelija koje liče na alfa i gama motoneurone prednjih rogova kičmene moždine. To su *nc. n. III*, *nc. n. IV*, *nc. n. VI* i *nc. n. XII* (1).

Nc. n. III principalis je lociran u *tegmentum*-u srednjeg mozga, ventralno od centralne sive mase i cerebralnog akvedukta, u nivou gornjih kolikula (2). Građeno je od zaobljenih, multipolarnih motornih neurona, sličnih neuronima koji čine jedra *n. IV* i *n. VI*. Nepravilno su orijentisani i kompaktnije su raspoređeni u kaudalnoj trećini jedra. Vaskularizuju ga duge, srednje grane anteromedijalnih arterija srednjeg mozga, koje su najčešće grane *a. cerebri posterior* (3). *Nc. n. IV* je jedro položeno takođe u *tegmentum*-u srednjeg mozga, ali u nivou donjih kvržica, i sastoji se od rostralno smještene velike grupe neurona i jedne ili dvije kaudalno smještene manje grupe nervnih ćelija. Ovo jedro grade nepravilno raspoređeni zaobljeni, multipolarni motorni neuroni slični prethodno opisanim (2,4). Vaskularizuju ga duge srednje, kao i lateralne grane anteromedijalnih arterija srednjeg mozga, grane *a. cerebri posterior* (3). *Nc. n. VI* se nalazi ispod facijalnih kvržica, na podu pontinog dijela rombaste jame. Pruža se rostralno 3 mm, od gornjeg pola *nc. n.*

VII do nivoa gdje se mogu uočiti kaudalne ćelije motornog jedra *n. V*. Ćelije ovog jedra su oble, manje i svjetlo obojene. *Nissl*-ove ćelije su manje i pravilno položene (2). Ishranjuju ga anteromedijalne i ventrolateralne grane *a. basilaris*, kao i kaudolateralne arterije, grane *a. cerebelli inferior anterior* (3). *Nc. n. XII* polazi kaudalno od nivoa kaudalnog pola donjeg olivarnog kompleksa i pruža se oralno do nivoa kaudalnog pola *nc. prepositus hypoglossi*. Ovo jedro je građeno od velikih, multipolarnih, motornih neurona sa tamnije obojenim *Nissl*-ovim granulama pravilnog geometrijskog oblika (2). Za vaskularizaciju ovog jedra odgovorne su *aa. paramediane* i srednje *aa. circumflexae breves*, najčešće grane *a. vertebralis* (3).

Cilj

Cilj rada bio je odrediti stereološki parametar *V_v* vaskularne mreže i nervnih ćelija opštih somatomotornih jedara kranijalnih živaca koja se nalaze na različitim nivoima moždanog stabla, te izvršiti poređenje dobijenih kvantitativnih parametara unutar samog jedra i između njih.

Materijal i metode

Nakon fiksacije, moždana stabla smo rezali u transverzalnoj ravni preko sredine maslinastog ispupčenja (*nc. n. XII*), u visini donje ivice facijalnih kvržica (*nc. n. VI*), kroz kaudalnu granicu (*nc. n. IV*) i sredinu (*nc. n. III*) gornjih kvržica (5). Za istraživanje je korišteno po deset uzoraka jedara.

Pravljeni su semiserijski rezovi (5,10,...,100), koji su bojeni Mallory metodom. Ispitivani stereo- loški parametar je volumenska gustina (Vv) vaskularne mreže, kao i volumenska gustina (Vv) nervnih ćelija opštih somatomotornih jedara (6). Korišten je obični mrežasti testni sistem A 100 (8) ugraviran u okular pri povećanju objektiva 40x svjetlosnog mikroskopa marke "Leica" B-1000, sa digitalnom CD kamerom KODAK MDS-100, uz upotrebu softverskog paketa CAMIA za

digitalnu akviziciju, predobradu i kvantitativnu analizu slike.

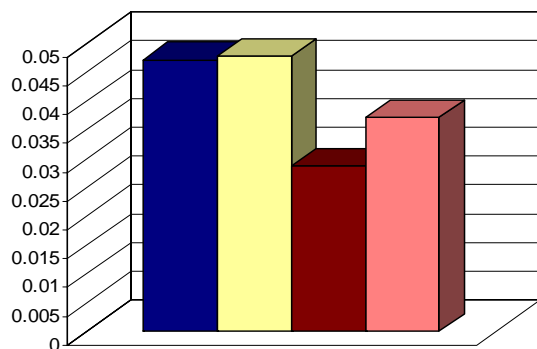
Pri odabiranju uzoraka korišteno je svako vidno polje, a veličina uzorka je određivana po De Hoff-ovoj formuli (8).

Rezultati

Rezultati su prikazani Tabelom 1 i Grafiko- nom 1 i 2.

Tabela 1

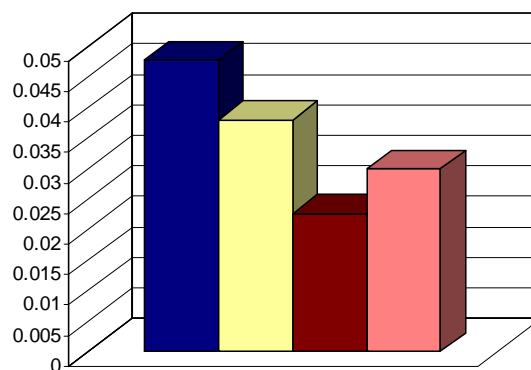
Opšta somatomotorna jedra kranijalnih živaca	Vv vaskularne mreže (mm ⁰) X ± SE	Vv nervnih ćelija (mm ⁰) X ± SE
<i>Nc. n. oculomotorii</i>	0,04724 ± 0,00313	0,04778 ± 0,00205
<i>Nc. n. trochlearis</i>	0,04782 ± 0,00122	0,03798 ± 0,00146
<i>Nc. n. abducentis</i>	0,02875 ± 0,00344	0,02270 ± 0,00294
<i>Nc. n. hypoglossi</i>	0,03711 ± 0,00777	0,02998 ± 0,00865



Vv (mm⁰)

- *nc. n. oculomotorii*
- *nc. n. trochlearis*
- *nc. n. abducentis*
- *nc. n. hypoglossi*

Grafikon 1. Vv vaskularne mreže opštih somatomotornih jedara



- *nc. n. oculomotorii*
- *nc. n. abducentis*
- *nc. n. trochlearis*
- *nc. n. hypoglossi*

Grafikon 2. Vv nervnih ćelija opštih somatomotornih jedara

Diskusija i zaključci

U postojećoj literaturi veoma su rijetki podaci o vaskularizaciji opštih somatomotornih jedara. Oni se uglavnom odnose na morfologiju krvnih sudova koji ishranjuju pomenuta jedra, dok se rezultati stereoloških istraživanja ne nalaze. Mi smo dobijene vrijednosti Vv vaskularne mreže i nervnih ćelija ispitivanih struktura poredili međusobno, da bi istakli sličnosti, ali i prikazali eventualne razlike među opštim somatomotornim jedrima. Za analizu su korišteni preparati bojeni Mallory metodom, koja boji zid krvnih sudova i na ovaj način Vv je određivana na lumen i zid krvnog suda, čime smo pokušali izbjeći uticaj eventualnih arterosklerotskih promjena intimalne strane zida krvnog suda i eliminisali

uticaj starosti, što pokazuju rezultati. Istim bojenjem, korektno su prikazane i nervne ćelije jedara. Dobijeni rezultati Vv vaskularne mreže pokazuju da su najveće vrijednosti Vv vaskularne mreže kod jedara smještenih u *mesencephalon-u*, jedra *n. III* i *n. IV*, dok su vrijednosti Vv vaskularne mreže za područje *pons-a*, jedro *n. VI*, najmanje. Statistička analiza je pokazala da ne postoji statistički značajna razlika ($p > 0,05$) u Vv vaskularne mreže *nc. n. III* i *nc. n. IV*, ali postoji značajna statistička razlika ($p < 0,05$) u vrijednostima *nc. n. III* u odnosu na *nc. n. VI* i *nc. n. XII*. Takođe, postoji statistički značajna razlika ($p < 0,05$) u Vv vaskularne mreže *nc. n. IV* i *nc. n. VI*, ali ne postoji ($p > 0,05$) između *nc. n. IV* i *nc. n. XII*. Konačno, prikazano je da ne postoji statistički značajna ($p > 0,05$) razlika u

vrijednostima Vv vaskularne mreže *nc. n. VI* i *nc. n. XII*. Pri ispitivanju udjela nervnih ćelija u izgradnji opštih somatomotornih jedara utvrđena je statistički značajna razlika ($p < 0,05$) u Vv neurona *nc. n. III* u odnosu na sva ostala ispitivana jedra. Takođe, postoji razlika ($p < 0,05$) u Vv neurona *nc. n. IV* i *nc. n. VI*, ali ne ($p > 0,05$) i *nc. n. IV* i *nc. n. XII*. Ne postoji ni statistički značajna razlika ($p > 0,05$) u Vv neurona *nc. n. VI* i *nc. n. XII*. Prethodna ispitivanja su pokazala da su opšta somato motorna jedra smještena u *mesen-*

cephalon-u značajno opskrbljenija krvnim sudovima što može biti razlog njihove veće zahvaćenosti pri patološkim promjenama na krvnim sudovima. Takođe je uočeno da nervne ćelije *nc. n. III* imaju značajan udio u izgradnji jedra u odnosu na ostala ispitivana jedra, kao i da je jednak udio krvnih sudova i nervnih ćelija pomenutog jedra u izgradnji istog, što nije slučaj sa ostalim jedrima, gdje je značajnije učešće krvnih sudova u njihovoj građi u odnosu na nervne ćelije.

Literatura

1. Ilić A, Blagotić M, Malobabić S, Radonjić V, Prostran M, Toševski J. Anatomija centralnog nervnog sistema. Beograd: Savremena administracija; 1990.
2. Olszewski J, Baxter D. Cytoarchitectura of the Huma Brain Stem. 2 nd Ed. Basel, New York: Karger; 1982.
3. Marinković S, Milisavljević M, Antunović V. Arterija mozga i kičmene moždine. Beograd: Bit inženjering; 2001.
4. Carpenter MB, Sutin J. Human Neuroanatomy. 8th Ed. Baltimor-London: Williams & Wilkins; 1983.
5. Haines DE. Neuroanatomy. An Atlas of Structures, Sections and Systems. Second Ed. Baltimor-Munich: Urban & Schwarzenberg; 1987.
6. Gudović R, Matavulj M, Stefanović N, Lozanov-Crvenković Z. Osnovi stereologije. Folia anatomica. 1994; 21/22 (2): 13.
7. Kališnik M. Temelji stereologije. Acta Stereologica 1985; 4 (1): 1-148.

STEREOLOGIC ANALYSIS OF VASCULAR NET AND NERVE CELLS OF GENERAL SOMATOMOTOR NUCLEI OF CRANIAL NERVES

Zdenka Krivokuca, Tatjana Bucma, Vesna Gajanin and Igor Sladojevic

The analysis was done on 10 samples of general somatomotor nuclei (GSN) of cranial nerves located in the brain stem, which were colored by the Mallory method. The research was conducted by standard testing system A 100 with the use of the light microscope and 40 x zoom objective. We determined the volume density of vascular net and nerve cells of investigated structures. The obtained values were mutually compared. GSN located in mesencephalon were more significantly vascularized. A part of the oculomotorius nuclei, made of nerve cells, is significantly larger compared with other GSN. The oculomotorius nuclei have equal number of nerve cells and blood vessels, while the number of blood vessels in the other GSN is a significantly larger. *Acta Medica Medianae 2006;45(1):33-35.*

Key words: *general somatomotor nuclei (GSN), brain stem, volume density*