

## Теоретична і експериментальна медицина

УДК 611.817.1:611.133.33

ОСОБЛИВОСТІ КРОВОПОСТАЧАННЯ МОЗОЧКА  
(ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)*Калініченко М.О.**Харківський національний медичний університет, Харків, Україна*

Протягом багатьох років інсульти вертебробазиллярної системи залишаються найбільш поширеною причиною інвалідизації та летальних випадків у всьому світі. Знання варіантної анатомії артерій є основоположним для запобігання виникненню і розвитку подібних патологій. Вивчено мінливість початку, топографії, будови та зон кровопостачання артерій мозочка. Установлено, що мозочок живлять три парні артерії: верхня мозочкова (ВМА), передня нижня мозочкова (ПНМА) та задня нижня мозочкова (ЗНМА). Показано, що ВМА є найбільш стабільною, а ЗНМА – найбільш мінливою артерією. Серед трьох артерій найбільш часто відсутня ЗНМА, а випадків подвоєння спостерігалось більш за все у ВМА. Однобічні аномалії однієї артерії зустрічаються набагато частіше за двобічні. Зони кровопостачання артерій мозочка змінюються залежно від їхнього походження, а також від відсутності та подвоєння інших артерій. Описано класифікації сегментів артерій, типів кровопостачання та типів поверхневого судинного русла мозочка.

**Ключові слова:** людина, мозочок, верхня мозочкова артерія, передня нижня мозочкова артерія, задня нижня мозочкова артерія.



**Цитуйте українською:** Калініченко М.О. Особливості кровопостачання мозочка (огляд літератури). Медицина сьогодні і завтра. 2021;90(2):6-14. <https://doi.org/10.35339/msz.2021.90.2.kmo>

**Cite in English:** Kalinichenko M.O. Features of the cerebellar vascular supply (review). Medicine Today and Tomorrow. 2021;90(2):6-14. <https://doi.org/10.35339/msz.2021.90.2.kmo> [in Ukrainian].

Одне з перших місць серед найбільш частих причин смерті людей у всьому світі посідають хвороби системи кровообігу. Цереброваскулярні захворювання та серцево-судинні патології зумовлюють дві третини летальних випадків хвороб у населення України [1]. Поширеною причиною цих випадків є ішемічні і геморагічні інсульти. Для правильного діагностування та лікування інсультів необхідно знати

та розуміти варіантну анатомію артерій, які можуть зазнавати цих патологій. Дане дослідження створено з метою вивчення мінливості артерій, які живлять мозочок людини.

Кровопостачання мозочка здійснюється трьома парними артеріями, кожна з яких належить до вертебробазиллярної системи: верхня мозочкова артерія (*a. cerebelli superior*, ВМА), передня нижня мозочкова (*a. cerebelli inferior*

*anterior*, ПНМА) та задня нижня мозочкова (*a. cerebelli inferior posterior*, ЗНМА) [2].

Механізмом розвитку інфарктів мозочка зазвичай є артеріальна оклюзія в результаті розсічення інтракраніальної хребтової артерії (*a. vertebralis*). Зона ЗНМА вражається найбільш часто (40 %, за М. Ventì), страждає нижня частина півкуль мозочка [3; 4]. Територія інфарктів ВМА (30–36 %) – це вся верхня поверхня кори мозочка, більша частина білої речовини та іноді зубчасте ядро [3; 5]. Інфаркти ПНМА – найрідкісніші інфаркти вертебробазиллярної ділянки. Вони в більшій кількості випадків з'являються на середніх мозочкових ніжках (*pedunculus cerebellaris medius*), інколи поширюючись на бічну поверхню моста або на кам'янисту поверхню та клаптик мозочка [6; 7].

Верхня мозочкова артерія починається останніми гілками основної артерії (*a. basilaris*) перед її біфуркацією на парні задні мозочкові артерії (*aa. cerebri posterior*) біля переднього краю моста [8]. Вона опускається під окоруховим нервом (*n. oculomotorius*) та огинає стовбур головного мозку. Потім вона проходить нижче блокового (*n. trochlearis*) і вище трійчастого нерва (*n. trigeminus*) і прямує вздовж понтомезенцефального з'єднання. Після того як ВМА перетинає трійчастий нерв, вона розділяється на дві гілки: медіальну (мВМА) та латеральну (лВМА), які йдуть паралельно та медіальніше вільного краю намету мозочка (*tentorium cerebelli*) [2; 8; 9]. Потім обидві гілки ВМА проходять під наметом мозочка до мозочково-мезенцефальної борозни, де вони роблять кілька різких поворотів і дають початок передмозочковим артеріям. Ці артерії кровопостачають білу речовину і зубчасте ядро мозочка (*nucleus dentatus*) [10; 11].

Медіальна ВМА розділяється на дві гілки: медіальну та латеральну. Медіальна гілка кровопостачає середній мозок і верхньомедіальну частину кори мозочка, латеральна – більш латеральну частину верхньої поверхні кори та верхні ділянки черв'яка, зокрема центральну часточку (*lobulus centralis*), верхівку (*culmen*), схил (*declivus*) та лист (*folium vermis*). Крім того, мВМА дає початок гілкам, які прямують уздовж верхніх мозочкових ніжок до зубчастого ядра, а іноді беруть участь у живленні інших глибоких ядер (*nucleus emboliformis*, *nucleus globosus*, *nucleus fastigii*) [2; 8].

Латеральна ВМА кровопостачає найбільш латеральну ділянку верхньої поверхні кори мозочка, а саме: задню чотирикутну, тонку та верхню півмісячну часточки. Кінцева глибока гілка лВМА також може досягати зубчастого ядра [11]. Від ВМА, мВМА або лВМА також відходять перфоруючі артерії (*aa. perforantes*), які живлять глибокі ядра мозочка, ніжки мозочка та стовбур головного мозку [2; 8; 10].

Передня нижня мозочкова артерія зазвичай походить від основної артерії, найчастіше – від її каудальної третини [2; 9; 12]. Вона огинає міст, перетинає відвідний нерв (*n. abducens*) і прямує до центральної частини мостомозочкового кута, де зустрічається з лицевим (*n. facialis*) та присінково-завитковим (*n. vestibulocochlearis*) нервами [13]. Після того як ПНМА проходить VIII нерв, від неї відходить внутрішня слухова артерія (*a. labyrinthi*), яка йде за VII та VIII нервами, та кровопостачає їх. Передня нижня мозочкова артерія розділяється на дві гілки: ростральну та каудальну. Біфуркація відбувається у 66 % випадків перед перетинанням VII та VIII нервів або у 33 % після перетинання [14].

Ростральна гілка проходить латерально над горизонтальною фісурою та

клаптиком мозочка (*flocculus cerebelli*) на рівні середньої ніжки мозочка і живить верхню ділянку, прилеглу до мостомозочкової борозни, та кам'янисту поверхню мозочка.

Каудальна гілка проходить під клаптиком та віддає гілки для кровопостачання нижньої частини кам'янистої поверхні кори навколо горизонтальної борозни. Потім вона проникає через нижню мостомозочкову борозну та проходить повз отвір Лушка. Після цього артерія прямує до кам'янистої поверхні півкуль мозочка та розгалужується по її передній частині [2; 10; 13].

Тож, головна роль ПНМА полягає в живленні покривки середнього мозку (*tegumentum*) та середніх мозочкових ніжок. Ця артерія має гілки до багатьох анатомічних структур, але має меншу територію кровопостачання саме мозочка, ніж ВМА. До цієї території відносяться: передні поверхні тонкої часточки, верхньої та нижньої півмісячних часток та клаптик [8; 13].

Задня нижня мозочкова артерія зазвичай бере початок від хребтової артерії, а саме через 2 см після її проходу через тверду мозкову оболонку [2], і огинає міст від його задньої поверхні до передньолатерального краю. Потім ЗНМА прямує через під'язиковий нерв (*n. hypoglossus*) і у задньолатерального краю моста проходить язико-глотковий (*n. glossopharyngeus*), блукаючий (*n. vagus*) та додатковий (*n. accessorius*) нерви. Артерія може проходити зверху, знизу, між цими нервами або перетинати їх [10]. Задня нижня мозочкова артерія огинає мигдалину мозочка (*tonsilla cerebelli*) зпереду, зверху, а потім позаду, коли починає опускатися по латеральній поверхні моста. Між каудальною частиною мигдалини та дорсальною поверхнею моста артерія досягає верхнього мостового паруса (*velum medullare superius*) і судинного сплетіння

(*plexus choroideus*) та робить петлю у краніальному напрямку. Ще одну петлю вона робить у каудальному напрямку вздовж нижньої частини черв'яка між нижнім мостовим парусом (*velum medullare inferius*) і ростральною частиною мигдалини мозочка. Задня нижня мозочкова артерія може розділятися на медіальну (мЗНМА) та латеральну (лЗНМА) гілки будь-де на відрізьку між двома її петлями [2; 8]. Обидві гілки виходять на поверхню мозочка і розгалужуються по його корі.

Медіальна ЗНМА кровопостачає піраміду (*pyramis vermis*), язичок (*uvula vermis*), вузлик (*nodulus vermis*), горб (*tuber vermis*) та іноді схил (*declivus vermis*) черв'яка, а також центральні ділянки півмісячної, тонкої часточок і мигдалину [13]. За даними M. Delion et al., мЗНМА також живить нижню ділянку двочеревцевої часточки (*lobulus biventer*) [2].

Латеральна ЗНМА кровопостачає нижню півмісячну і тонку часточки, а також передньобоківу ділянку мигдалини мозочка [13]. Щодо двочеревцевої часточки існує декілька точок зору: L. Caplan et al. вважають, що лЗНМА живить її нижні дві третини [8], а M. Delion et al. вважають, що верхню ділянку [2].

Задня нижня мозочкова артерія також віддає перфоруючі артерії до латеральної поверхні моста та оливи (*oliva*) і артерію судинного сплетіння (*a. choroidea*) [2]. Вона кровопостачає ядро вершини мозочка (*nucleus fastigii*) і у 5 % випадків може віддавати гілку для живлення зубчастого ядра [11].

Існує класифікація, яка розділяє ділянки артерій мозочка на сегменти. Назви сегментів відображають локалізацію кожного з них відповідно до анатомічних об'єктів, повз які проходять гілки артерій. Кожен сегмент може містити декілька артеріальних гілок залежно від кількості біфуркацій.

Сегменти ВМА такі: передній понто-мезенцефальний, латеральний понто-мезенцефальний, мозочково-мезенцефальний та кірковий. Сегменти ПНМА такі: передній мостовий, латеральний мостовий, клаптиково-ніжковий та кірковий. Сегменти ЗНМА такі: передній мостовий, латеральний мостовий, мигдалево-мостовий, тело-VELO-мигдалевий та кірковий [10]. За допомогою даної класифікації можна більш чітко визначити локалізацію дистальних аневризм. На відміну від попередніх аналогів [14], у ній використовується нумерація сегментів залежно від їхньої локалізації, що є більш зручним у застосуванні.

#### Мінливість артерій мозочка

Важливим фактором артеріальної мінливості є походження цих судин. Верхня мозочкова артерія є найбільш постійною [15], її варіації головним чином залежать від ембріогенезу. Декілька авторів спостерігали походження цієї артерії від місця з'єднання базилярної та першого сегмента задньої мозкової артерії (ЗМА) [14] або відразу від першого сегмента ЗМА з одного боку або з двох боків. У останньому варіанті хід артерії також змінюється: ВМА проходить над окоруховим нервом [2; 10]. Іноді навіть мВМА і лВМА можуть походити від основної артерії або ЗМА [8]. J. Ogeng`o в дослідженні на 284 артеріях виявив 10 випадків (2,5 %) походження ВМА і ЗНМА спільною гілкою [16].

Другий за частотою варіант початку ПНМА – від медіальної третини основної артерії, за даними О.А. Фомкіна зі спів-авт., у 39 % випадків [12]. R. Singh et al. зазначає, що ПНМА може починатися від хребтової артерії, і цей варіант зустрічається частіше, коли ЗНМА відсутня на тому ж боці [9]. Передня і задня нижні мозочкові артерії можуть починатися спільною гілкою від основної артерії [2; 8]. Найрідше (1 % у дослідженнях R. Singh

et al.) спостерігалися випадки початку ПНМА від ЗНМА [8; 9; 17; 18].

Задня нижня мозочкова артерія є найбільш варіабельною серед трьох мозочкових артерій. Окрім її звичного походження від хребтової артерії, вона може починатися від основної артерії (у 10 % випадків, за даними L. Caplan et al. [8], і у 4 %, за О.А. Фомкіной [12]) та мати спільний із ПНМА початковий сегмент. Також описані випадки початку ЗНМА від екстрадуральної частини хребтової артерії (на рівні С1–С2 або С2–С3) і проатлантичної артерії (*a. proatlantal*) [14], у одиничних випадках – від внутрішньої сонної артерії (*a. carotis interna*) і задньої менінгеальної артерії (*a. meningea posterior*) [19]. A. Rodríguez-Hernández et al. зазначають, що при походженні ЗНМА від хребтової артерії близько від її проходу через тверду мозкову оболонку, вона прямує по латеральній поверхні моста, а при її походженні від місця переходу хребтової артерії в основну йде спереду від стовбура головного мозку [10].

#### Випадки відсутності артерій мозочка

Більшість дослідників не зазначають відсутності ВМА [15; 20–22]. Проте в дослідженні R.M. Krzyżewski ВМА була відсутня у 4 % випадків із більшою вибіркою препаратів [23].

Відсутність ПНМА зазначають частіше. Результати дослідження V. Akgun свідчать про відсутність правої ПНМА у 17,8 % випадків і лівої ПНМА у 18,5 % [18]. Хоча б з одного боку ПНМА в окремих дослідженнях не спостерігалась у 36,3 % [18] або у 33 % випадків [12]. Декілька авторів описують відсутність обох ПНМА у 2 % випадків [17; 24] і у 4 % випадків [2; 8; 20].

Дані про відсутність ЗНМА розрізняються у різних авторів, але відсоток цієї форми мінливості значно більший,

ніж у інших артерій мозочка. У дослідженнях S.P. Cullen у 26 % випадків хоча б одна ЗНМА була відсутня [25], а в дослідженнях V. Akgun – у 43,7 % випадків, частіш за все це була права ЗНМА [18]. Зовсім рідко відсутні одразу обидві ЗНМА (2 %, за даними M. Sharifi та B. Ciszek) [26].

#### **Подвоєння артерій мозочка**

Деякі автори доволі часто помічали однобічне подвоєння ВМА (28 %, за J.S.B. Stopford, і 21 %, за О.А. Фомкиной зі співавт.), зліва це відбувалося частіше, ніж справа [12; 15]. R.M. Krzyżewski та J.W. Blackburn у окремих дослідженнях із більшою вибіркою препаратів спостерігали подвоєння ВМА з одного боку тільки у 3 % випадків, при цьому ВМА брала початок з основної артерії [20; 23]. Одразу з двох боків це спостерігали лише в 1 % [20; 21] або у 3 % випадків [15]. Лише одного разу ВМА була представлена трьома гілками зліва [15].

Описаний випадок подвійного початку ЗНМА від хребтової артерії та внутрішньої сонної артерії [26].

#### **Типи кровопостачання мозочка**

Верхня мозочкова, передня нижня та задня нижня мозочкові артерії підтримують певний баланс, їхні розміри та територія кровопостачання співвідносяться, вони замінюють одна одну [8; 18]. Існує класифікація типів кровопостачання мозочка А.А. Котова, яка покликана зібрати всі варіації мозочкових артерій, структурувати їх та об'єднати в єдину систему [24]. А.А. Котов виділяє три типи: рівномірний, верхньомозочковий та нижньозадній. Перший тип (86 %) характеризується наявністю всіх трьох пар артерій мозочка, їхньою класичною будовою та зонами кровопостачання. При верхньомозочковому типі (2 %) ВМА розвинена більше, ніж ПНМА і ЗНМА, вона розширяє свою зону кровопостачання на нижню і передню

поверхні мозочка; ЗНМА може бути відсутня. Нижньозадній тип (12 %) характеризується домінуванням ЗНМА, її гілки досягають піраміди, горба, мигдалика, двочеревцевої та півмісячної часточки [27].

Класифікація А.А. Котова не є досконалою, адже у ній не врахована мінливість ПНМА. Зона кровопостачання ПНМА найменша із зон кровопостачання всіх мозочкових артерій, однак вона може збільшуватись, якщо ЗНМА відсутня або недорозвинена. У дослідженні M. Takahashi et al. було описано 40 % випадків, коли ПНМА живить структури, які зазвичай живить ЗНМА, лише у 9 % випадків була зворотна ситуація. Кінцеві гілки ПНМА не обов'язково закінчуються в ділянці клаптика мозочка і можуть проходити через борозну, яка розділяє передні частки і півмісячні часточки [28]. Крім того, у інших дослідженнях показано додаткову участь ПНМА у кровопостачанні нижньої [15] або задньонижньої поверхні мозочка [25].

У класифікацію типів кровопостачання мозочка варто додати асиметрію судинного русла. Так, у разі відсутності однієї з ЗНМА на її місце прямує однойменна артерія з другого боку [18; 27]. Описані випадки, коли одна ЗНМА кровопостачала відразу дві півкулі (у 0,1 %, за S.P. Cullen [25], і у 3,6 %, за A.P. Carlson [29]).

У разі подвоєння артерій мозочка їхня зона кровопостачання також змінюється і може впливати на зони інших. Наприклад, більша з подвоєних ВМА кровопостачає півмісячну та двочеревцеву часточку, а менша дає початок артерії лабіринту і живить клаптик мозочка [2].

Діаметр артерії може варіювати залежно від місця її походження і від того, чи подвоюється вона [23]. Варто зазначити, що артерії, які компенсують

кровопостачання інших, відсутніх або недорозвинених артерій, зазвичай мають більший діаметр [27]. Отже, походження артерій мозочка та їхня дуплікація можуть бути факторами, які схиляють ці артерії до зміни їхньої зони кровопостачання.

#### Типи поверхневого судинного русла

Верхня мозочкова, передня нижня та задня нижня мозочкові артерії анастомозують, утворюючи судинну мережу на поверхні кори півкуль мозочка. Анастомози в межах однієї артерії мають назву внутрішньосистемних, а між гілками різних судин – міжсистемних. Залежно від діаметра судин, кількості анастомозів та характеру анастомозування судинні системи мозочка можна розподілити на три типи: магістральний, розсипний та змішаний. Ці типи

можна розпізнати за кількістю внутрішньосистемних і міжсистемних анастомозів: при магістральному типі вона буде найменшою, при розсипному – найбільшою, а при змішаному – проміжною [30–32].

Для кількісної характеристики ступеня розгалуження судинної мережі можна використовувати фрактальний аналіз. Величина фрактального індексу відображає тип поверхневого судинного русла: низький фрактальний індекс відповідає магістральному типу, високий – розсипному, а проміжні значення – змішаному [33]. Найбільш популярними способами обчислення фрактального індексу є спосіб дилатації пікселів і спосіб підрахунку квадратів [34]. Вибір методу залежить від досліджуваної структури.

#### Література

1. Міщенко ТС. Епидемиология цереброваскулярных заболеваний и организация помощи больным с мозговым инсультом в Украине. Український вісник психоневрології. 2017;25(1(90)):22–4. Доступ за посиланням: <https://is.gd/DRWird>
2. Delion M, Dinomais M, Mercier P. Arteries and veins of the cerebellum. *Cerebellum*. 2017;16(5–6):880–912. DOI: 10.1007/s12311-016-0828-3. PMID: 27766499.
3. Savoiardo M, Bracchi M, Passerini A, Visciani A. The vascular territories in the cerebellum and brainstem: CT and MR study. *AJNR Am J Neuroradiol*. 1987;8(2):199–209. PMID: 3105277. PMID: PMC8335382.
4. Venti M. Cerebellar infarcts and hemorrhages. *Front Neurol Neurosci*. 2012;30:171–5. DOI: 10.1159/000333635. PMID: 22377889.
5. Savić D, Savić L. [Cerebellar infarction in vascular territory of arteria cerebelli superior]. *Med Pregl*. 2010;63(1–2):27–32. DOI: 10.2298/mpns1002027s. PMID: 20873306. [In Serbian].
6. Ogawa K, Suzuki Y, Takahashi K, Akimoto T, Kamei S, Soma M. Clinical study of seven patients with infarction in territories of the anterior inferior cerebellar artery. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2017;26(3):574–81. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2016.11.118. PMID: 27989483.
7. Chen MM, Chen SR, Diaz-Marchan P, Schomer D, Kumar VA. Anterior inferior cerebellar artery strokes based on variant vascular anatomy of the posterior circulation: clinical deficits and imaging territories. *J Stroke Cerebrovasc Dis*. 2018;27(4):e59–64. DOI: 10.1016/j.jstrokecerebrovasdis.2017.10.007. PMID: 29150242.

8. Caplan L. Vascular supply and territories of the cerebellum. In: Manto M, Schmammann JD, Rossi F, Gruol DL, Koibuchi N, editors. *Handbook of the cerebellum and cerebellar disorders*. Springer, Dordrecht; 2013. P. 343–56. DOI: 10.1007/978-94-007-1333-8\_17.
9. Singh R, Kumar R, Kumar A. Vascular anomalies of posterior fossa and their implications. *J Craniofac Surg*. 2017;28(8):2145–50. DOI: 10.1097/SCS.0000000000003867. PMID: 28891898.
10. Rodríguez-Hernández A, Rhoton AL Jr, Lawton MT. Segmental anatomy of cerebellar arteries: a proposed nomenclature. Laboratory investigation. *J Neurosurg*. 2011;115(2):387–97. DOI: 10.3171/2011.3.JNS101413. PMID: 21548748.
11. Шиян ДН. Морфофункциональные особенности распределения артерий в зубчатом ядре мозжечка. *Наука Европы (Прага, Республика Чехия) [Sciences of Europe (Praha, Czech Republic)]*. 2016;2(2):47–52. Доступ по ссылке: <https://is.gd/EKc946>
12. Fomkina OA, Nikolenko VN, Chernyshkova EV. Morphology and biomechanical properties of cerebellar arteries in adults. *Russian Open Medical Journal*. 2016;5(2):e0205. DOI: 10.15275/rusomj.2016.0205.
13. Amarenco P, Rosengart A, DeWitt LD, Pessin MS, Caplan LR. Anterior inferior cerebellar artery territory infarcts. Mechanisms and clinical features. *Arch Neurol*. 1993;50(2):154–61. DOI: 10.1001/archneur.1993.00540020032014. PMID: 8431134.
14. Rhoton AL Jr. The cerebellar arteries. *Neurosurgery*. 2000;47(3 Suppl):S29–68. DOI: 10.1097/00006123-200009001-00010. PMID: 10983304.
15. Stopford JSB. The arteries of the pons and medulla oblongata. *J Anat Physiol*. 1916;50(Pt 2):131–64. PMID: 17233055. PMCID: PMC1289065.
16. Ogeng'o J, Elbusaidy H, Sinkeet S, Olabu B, Mwachaka P, Inyimili M. Variant origin of the superior cerebellar artery in a black Kenyan population. *Eur J Anat*. 2015;19(3):287–90. Available from: <https://eurjanat.com/v1/data/pdf/eja.140173pm.pdf>
17. Salamon G, Huang YP. *Radiologic anatomy of the brain*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag; 1976. 282 p.
18. Akgun V, Battal B, Bozkurt Y, Oz O, Hamcan S, Sari S, Akgun H. Normal anatomical features and variations of the vertebrobasilar circulation and its branches: an analysis with 64-detector row CT and 3T MR angiographies. *The Scientific World Journal*. 2013;2013:620162. DOI: 10.1155/2013/620162. PMID: 24023533. PMCID: PMC3759058.
19. Bergman RA, Afifi AK, Miyauchi R. Anterior inferior cerebellar and posterior inferior cerebellar arteries. *Illustrated encyclopedia of human anatomic variation: opus ii: cardiovascular system: arteries: head, neck, and thorax. Anterior inferior cerebellar and posterior inferior cerebellar arteries*. [Internet]. 2011. Available from: <https://is.gd/nfO8xg>
20. Blackburn JW. Anomalies of the encephalic arteries among the insane. A study of the arteries at the base of the encephalon in two hundred and twenty consecutive cases of mental disease, with special reference to anomalies of the circle of Willis. *Journal of Comparative Neurology and Psychology*. 1907;17(6):493–517. Available from: <https://in.booksc.eu/book/1207622/b70446>
21. Dodevski A, Tosovska Lazarova D, Zhivadinovik J, Lazareska M, Stojovska-Jovanovska E. Morphological characteristics of the superior cerebellar artery. *Contributions: Macedonian Academy of Sciences and Arts, Section of Biological and Medical Sciences*. 2015;36(1):79–83. DOI: 10.1515/prilozi-2015-0032.
22. Yamoto T, Nishibayashi H, Ogura M, Nakao N. Three-dimensional morphology of the superior cerebellar artery running in trigeminal neuralgia. *J Clin Neurosci*. 2020; 82(Pt A):9–12. DOI: 10.1016/j.jocn.2020.10.023. PMID: 33317746.

23. Krzyżewski RM, Stachura MK, Stachura AM, Rybus J, Tomaszewski KA, Klimek-Piotrowska W, et al. Variations and morphometric analysis of the proximal segment of the superior cerebellar artery. *Neurologia i Neurochirurgia Polska*. 2014;48(4):229–35. DOI: 10.1016/j.pjnns.2014.07.006.
24. Котов АА. Типы кровоснабжения мозжечка. Вопросы морфологии нервной системы и кровоснабжения её элементов: сборник научных трудов. Челябинск, 1982. С. 43–6.
25. Cullen SP, Ozanne A, Alvarez H, Lasjaunias P. The bihemispheric posterior inferior cerebellar artery. *Neuroradiology*. 2005;47(11):809–12. DOI: 10.1007/s00234-005-1427-z. PMID: 16160817.
26. Sharifi M, Ciszek B. Bilaterally absent posterior inferior cerebellar artery: case report. *Surg Radiol Anat*. 2013;35(7):623–25. DOI: 10.1007/s00276-013-1073-9. PMID: 23337996.
27. Хубутія БІ, Солов'єв СВ, Герасин СП. Особенності кровоснабження мозжечка. *Рос. мед.-биол. вестн. им. акад. И.П. Павлова*. 2001;(3–4):23–5. Доступ по ссылке: <https://is.gd/WV2JkL>
28. Takahashi M, Wilson G, Hanafee W. The anterior inferior cerebellar artery: its radiographic anatomy and significance in the diagnosis of extra-axial tumors of the posterior fossa. *Radiology*. 1968;90(2):281–7. DOI: 10.1148/90.2.281.
29. Carlson AP, Alaraj A, Dashti R, Aletich VA. The bihemispheric posterior inferior cerebellar artery: anatomic variations and clinical relevance in 11 cases. *J Neurointerv Surg*. 2013;5(6):601–4. DOI: 10.1136/neurintsurg-2012-010527. PMID: 23172540.
30. Дяченко ОП. Артеріовенозні взаємовідносини мозочка мезоцефалів. Український морфологічний альманах. 2009;7(1):31–4. Доступ за посиланням: <https://is.gd/epJCN1>
31. Дяченко ОП. Артеріовенозні взаємовідносини мозочка брахіцефалів. Український морфологічний альманах. 2008;6(4):36–8. Доступ за посиланням: <https://is.gd/GySQio>
32. Дяченко ОП. Артеріовенозні взаємовідносини мозочка доліхоцефалів. Український медичний альманах. 2009;12(1):69–71.
33. Степаненко АЮ, Мар'єнко НІ. Фрактальный анализ как метод морфометрического исследования поверхностной сосудистой сети мозжечка человека. *Медицина сьогодні і завтра*. 2015;4(69):50–5. Доступно на: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Msiz\\_2015\\_4\\_10](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Msiz_2015_4_10)
34. Мар'єнко НІ, Степаненко ОЮ. Два способи фрактального аналізу як морфометричного методу в анатомії: спосіб підрахунку квадратів vs спосіб дилатації пікселів. *Медицина сьогодні і завтра*. 2019;2(83):14–22. DOI: 10.35339/msz.2019.83.02.02.

***Kalinichenko M.O.***

#### **FEATURES OF THE CEREBELLAR VASCULAR SUPPLY (REVIEW)**

Ischemic and hemorrhagic strokes remain the most devastating diseases of cerebrovascular system. They may cause disorders of speech, memory, mental health or movement. However, stroke can be prevented. Knowledge of the vascularization of the cerebellum and its variations is important for choosing a strategy of prevention and effective treatment of stroke. This review will discuss the variant anatomy of three pairs of cerebellar arteries: superior cerebellar artery (SCA), anterior inferior cerebellar artery (AICA) and posterior inferior cerebellar artery (PICA). In most cases SCA and AICA arise from basilar artery, PICA arises from vertebral artery. SCA supplies tentorial cerebellar surface and dentate nucleus, AICA – petrosal surface of the cerebellum, flocculus, tegmentum, pons and middle cerebellar peduncles, PICA – suboccipital surface of the cerebellum, tonsil, inferior vermis, fastigial nucleus, choroid plexus and medulla. We conclude that SCA is the most constant artery and PICA is the most variable one. SCA can originate from the junction of the first segment of posterior cerebral artery and basilar



artery or directly from the first segment of posterior cerebral artery. AICA can arise from vertebral artery or from common trunk with PICA. Rarely AICA arise from PICA. PICA can originate from basilar artery, extradural part of vertebral artery (C1-C2 or even C2-C3), ascending pharyngeal artery, proatlantal artery, ascending cervical artery or rarely from internal carotid artery. Many analyzed studies showed that PICA can be absent more often than AICA; SCA is almost always present. SCA is also duplicated more than other cerebellar arteries (mostly on the left). Significant difference was found in different studies about frequency of duplication of the AICA. PICA is rarely duplicated. Territories of cerebellar arteries change depending on their origin, course and also on the absence or duplication of the other ones. Many studies showed that SCA, AICA or PICA can dominate and send their branches to the territories of the other arteries which are absent or hypoplastic. The present study also describes classifications of segments of the cerebellar arteries, types of cerebellar vascular supply and superficial vascular network.

**Keywords:** *human, cerebellum, superior cerebellar artery, anterior inferior cerebellar artery, posterior inferior cerebellar artery.*

**Калиниченко М.А.**

### **ОСОБЕННОСТИ КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ МОЗЖЕЧКА (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)**

На протяжении нескольких лет инсульты вертебробазиллярной системы остаются наиболее частой причиной инвалидизации и летальных исходов во всём мире. Знание вариантной анатомии артерий является основополагающим для предотвращения возникновения и развития подобных патологий. Изучена изменчивость начала, топографии, строения и зон кровоснабжения мозжечка. Установлено, что мозжечок питают три парные артерии: верхняя мозжечковая (ВМА), передняя нижняя мозжечковая (ПНМА) и задняя нижняя мозжечковая (ЗНМА). Показано, что ВМА – наиболее стабильная, а ЗНМА – наиболее изменчивая артерия. Среди трёх артерий наиболее часто отсутствует ЗНМА, а случаев удвоения наблюдалось больше всего у ВМА. Односторонние аномалии одной артерии встречаются намного чаще двусторонних. Зоны кровоснабжения артерий мозжечка изменяются в зависимости от их происхождения, а также от отсутствия или удвоения других артерий. Описаны классификации сегментов артерий, типов кровоснабжения и типов поверхностного сосудистого русла мозжечка.

**Ключевые слова:** *человек, мозжечок, верхняя мозжечковая артерия, передняя нижняя мозжечковая артерия, задняя нижняя мозжечковая артерия.*

### **Відомості про автора**

*Калініченко Михайло Олександрович* – аспірант кафедри гістології, цитології та ембріології Харківського національного медичного університету.

Адреса: Україна, 61022, м. Харків, пр. Науки, 4, Харківський національний медичний університет.

E-mail: [kelend13@gmail.com](mailto:kelend13@gmail.com)

ORCID: 0000-0002-9450-6277.