

УДК 619:611.81:611.13/.14

DOI: <https://doi.org/10.22141/2224-0713.20.8.2024.1132>

Сіделковський О.Л., Ігнатищев М.Р.

Клініка сучасної неврології «Аксімед», м. Київ, Україна

Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, м. Київ, Україна

Клініко-морфологічні особливості артеріального кровопостачання спинного мозку

Резюме. Відомо, що гострі й хронічні порушення спінального кровообігу в клінічній практиці майже завжди супроводжуються значними ризиками розвитку ускладнень і грубими залишковими явищами, які суттєво впливають на якість життя пацієнта у віддаленому періоді. Порушення спінального кровообігу — це гострі або хронічні розлади, які, як правило, обумовлені патологією судин, що забезпечують кровопостачання спинного мозку. Артеріальне кровопостачання спинного мозку здійснюється з декількох джерел. До спинного мозку віддають гілки такі артерії, як: хребтова артерія, висхідна шийна артерія, глибока шийна артерія, задні міжреброві артерії, поперекові й середина крижова артерії, клубово-поперекова артерія та бічні крижові артерії. У багатьох випадках значну роль у забезпеченні кровопостачання спинного мозку відіграє артерія Адамкевича, що виявляється в понад 80 % осіб. Ця артерія починається від спинномозкової гілки (r. spinalis) спинної гілки (r. dorsalis) задніх міжребрових, або підребрової, або поперекових артерій (усі ці артерії починаються від низхідної аорти). Артерія Адамкевича самостійно і через передню спинномозгову артерію (після того як з'єднається з нею) постачає кров'ю нижню частину спинного мозку. Порушення кровообігу в артерії Адамкевича може призвести до тяжких (часто необоротних) неврологічних наслідків, у тому числі до синдрому ішемії спинного мозку, подібного до синдрому передньої спинномозкової артерії, або до спінального інсульту. Окрім зазначених джерел артеріального кровопостачання спинного мозку, описують також і деякі непостійні додаткові артеріальні судини, однією з найбільш важливих серед яких є артерія Депрож-Готтерона. Вона починається від внутрішньої клубової артерії або однієї з її гілок (як правило, з одного боку), заходить у хребтовий канал разом з корінцями п'ятого поперекового або першого крижового нерва і постачає кров'ю мозковий конус.

Ключові слова: спинний мозок; кровопостачання спинного мозку; порушення спінального кровообігу; спінальний інсульт; хронічна мієлоішемія; артерія Адамкевича; артерія Депрож-Готтерона; *conus medullaris*; синдром Броун-Секара

Відомо, що з гострими й хронічними порушеннями спінального кровообігу в клінічній практиці майже завжди пов'язаний значний ризик розвитку ускладнень і грубих залишкових явищ, які суттєво впливають на якість життя пацієнта у віддаленому періоді.

Порушення спінального кровообігу — це гострі або хронічні розлади, які, як правило, обумовлені патологією судин, що забезпечують кровопостачання спинного мозку.

Класифікують порушення спінального кровообігу за характером і локалізацією уражень судин спинного мозку, темпом розвитку патологічного процесу, місцем розміщення вогнища в структурах спинного мозку, а також за етіопатогенетичними факторами, які призвели до розвитку цієї патології.

Гострі розлади спінального кровообігу можуть проявлятися у вигляді мінущих порушень та ішемічного й геморагічного спінальних інсультів.

Серед минутих розладів спінального кровообігу виділяють синдром раптового падіння (drop attacks), синдром Унтерхарншейдта, мієлогенну переміжну кульгавість і каудогенну переміжну кульгавість.

До ішемічного спінального інсульту відносять синдром ішемії вентральної половини спинного мозку, синдром ішемії дорсальної частини поперечника спинного мозку, синдром верхньої додаткової радикуло-медулярної артерії, синдром нижньої додаткової радикуло-медулярної артерії, ішемічний синдром Брун-Секара.

Залежно від локалізації вогнища крововиливу геморагічний спінальний інсульт класифікують на гематомієлію, гематораксис, епідуральну гематому.

Хронічні мієлоішемії диференціюють відповідно до стадії захворювання. Виділяють компенсовані, субкомпенсовані й декомпенсовані форми патології.

Враховуючи доволі складну морфологічну організацію системи артеріального кровопостачання спинного мозку, яка має винятково важливе клінічне значення, нижче приводимо її основні особливості.

Артеріальне кровопостачання спинного мозку здійснюється з декількох джерел (рис. 1).

До спинного мозку віддають гілки такі артерії, як: хребтова артерія (відходить від підключичної артерії), висхідна шийна артерія (від щито-шийного стовбура з підключичної артерії), глибока шийна артерія (від реброво-шийного стовбура з підключичної артерії), за-

- 1 — основна артерія (*a. basilaris*)
- 2 — хребтова артерія (ліва) (*a. vertebralis*)
- 3 — передня спинномозкова артерія (*a. spinalis anterior*)
- 4 — висхідна шийна артерія (*a. cervicalis ascendens*)
- 5 — глибока шийна артерія (*a. cervicalis profunda*)
- 6 — підключична артерія (ліва) (*a. subclavia*)
- 7 — дуга аорти (*arcus aortae*)
- 8 — грудна аорта (*aorta thoracica*)
- 9 — задні міжреброві артерії (*aa. intercostales posteriores*)
- 10 — черевна аорта (*aorta abdominalis*)
- 11 — поперекові артерії (*aa. lumbales*)
- 12 — серединна крижова артерія (*a. sacralis mediana*)
- 13 — внутрішня клубова артерія (*a. iliaca interna*)
- 14 — клубово-поперекова артерія (*a. iliolumbalis*)
- 15 — бічні крижові артерії (*aa. sacrales laterales*)
- 16 — хребтова артерія (права) (*a. vertebralis*)
- 17 — задня спинномозкова артерія (права) (*a. spinalis posterior*)
- 18 — одна зі значних передніх радикуло-медулярних артерій до передньої спинномозкової артерії в ділянці шийного стовищення
- 19 — артерія Адамкевича (велика передня радикуло-медулярна артерія)
- 20 — артерія Денрож-Готтерона (нижня додаткова радикуло-медулярна артерія)

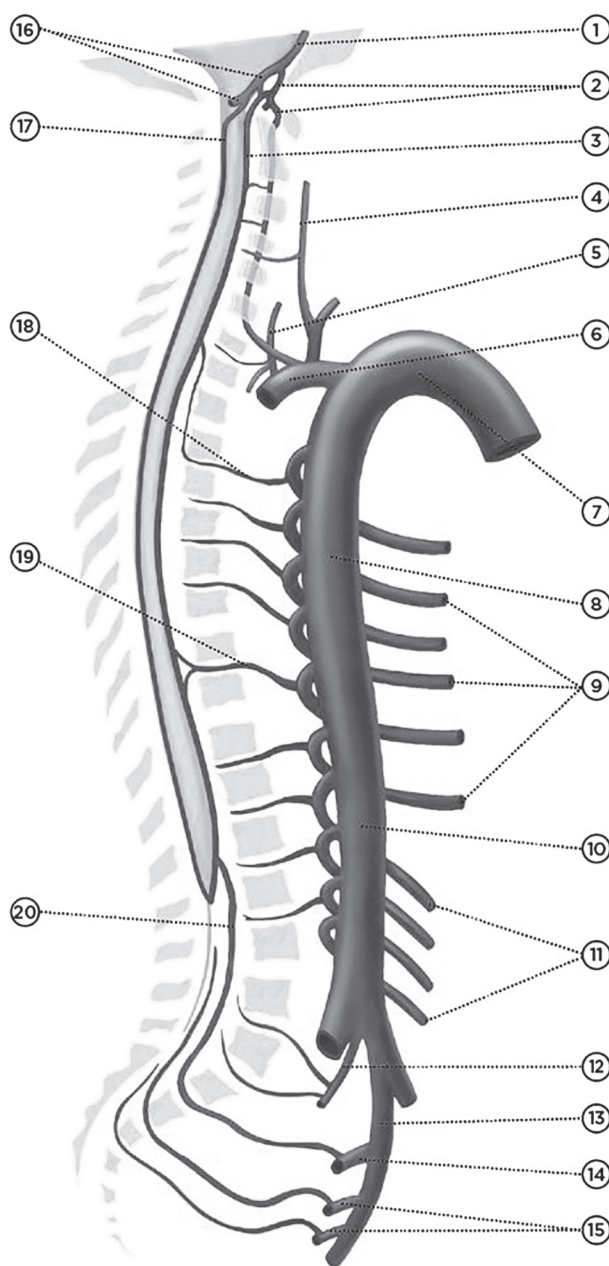


Рисунок 1. Джерела артеріального кровопостачання спинного мозку

дні міжреброві артерії (більшість із них відходить від грудної аорти), поперекові й серединна крижова артерії (від черевної аорти), клубово-поперекова артерія й бічні крижові артерії (від внутрішньої клубової артерії). Гілки до спинного мозку йдуть від цих артерій з обох боків, крім гілок від серединної крижової артерії (вона є непарною).

Від хребтової артерії до спинного мозку відходять:

- передня спинномозкова артерія (іде по передній поверхні спинного мозку);

- дві задні спинномозкові артерії (ідуть по межі між бічною та задньою поверхнями спинного мозку);

- спинномозкові гілки, які походять від шийної частини хребтової артерії.

Передня спинномозкова артерія є самостійною артеріальною судиною тільки в межах порожнини черепа, тобто ближче до свого місця відходження. Чим далі донизу від черепа, тим більше вона перетворюється на артеріальний анастомотичний тракт, у який кров надходить не тільки згори від внутрішньочерепних частин правої і лівої хребтових артерій, але і від артерій, розташованих нижче, — спинномозкових гілок шийних відділів цих же хребтових артерій, парних глибокої і висхідної артерій шиї із системи підключичної артерії, сегментних гілок грудної і черевної аорти (задніх міжребрових, підребрової і поперекових артерій), клубово-поперекової і бічних крижових артерій з внутрішньої клубової артерії та непарної серединної крижової артерії від черевної аорти.

Від передньої спинномозкової артерії (приблизно постачає передні 4/5 поперечника спинного мозку) під прямим кутом відходить велика кількість центральних артерій, які живлять передні роги, основи задніх рогів, проміжні стовпи (ці стовпи на рівні грудних і верхніх двох-трьох поперекових сегментів утворюють бічні роги), передні канатики й більшу частину бічних канатиків спинного мозку.

Задні спинномозкові артерії живлять ділянку задніх рогів, задні й бічні канатики спинного мозку.

У багатьох випадках значну роль у забезпеченні кровопостачання спинного мозку відіграє так звана артерія Адамкевича. Артерія Адамкевича (її також часто називають артерією поперекового стовщення або великою передньою радикуло-медулярною артерією) починається від спинномозкової гілки (г. spinalis) спинної гілки (г. dorsalis) задніх міжребрових, або підребрової, або поперекових артерій (усі ці артерії починаються від низхідної аорти).

Якщо артерія Адамкевича походить з однієї із задніх міжребрових артерій, то за анатомічною номенклатурою її називають передньою корінцевою артерією (а. radicularis anterior). У такому випадку артерія Адамкевича — це найбільша з передніх корінцевих артерій, що походять із задніх міжребрових артерій.

Артерія Адамкевича виявляється в понад 80 % осіб. Зазвичай вона є одиночною. Ця артерія найчастіше виникає на рівні нижніх грудних або верхніх поперекових хребців. Як правило, артерія Адамкевича походить

з однієї з нижніх задніх міжребрових артерій або з підребрової артерії, рідше — з верхньої першої або другої поперекової артерії. Майже завжди вона відходить з лівого боку.

Від місця свого початку артерія Адамкевича проходить через міжхребцевий отвір і входить у хребтовий канал поруч зі спинномозковим нервом. Потім вона йде разом із переднім корінцем цього нерва до вентральної (передньої) поверхні спинного мозку. Тут вона розгалужується частіше на дві гілки, одна з яких піднімається вгору до передньої спинномозкової артерії та з'єднується з нею, а друга спускається вниз до мозкового конуса.

Артерія Адамкевича самостійно і через передню спинномозкову артерію (після того як з'єднається з нею) постачає кров'ю нижню частину спинного мозку.

Порушення кровообігу в артерії Адамкевича може призвести до тяжких (часто необоротних) неврологічних наслідків, у тому числі до синдрому ішемії спинного мозку, подібного до синдрому передньої спинномозкової артерії, або до спінального інсульту.

Слід підкреслити, що, окрім зазначених джерел артеріального кровопостачання спинного мозку, описують також і деякі непостійні додаткові артеріальні судини, однією з найбільш важливих серед яких є артерія Депрож-Готтерона (додаткова нижня радикуло-медулярна артерія). Вона починається від внутрішньої клубової артерії або однієї з її гілок (як правило, з одного боку), заходить у хребтовий канал разом з корінцями п'ятого поперекового або першого крижового нерва і постачає кров'ю мозковий конус.

Отже, вищенаведена інформація демонструє чітку кореляцію між морфологічними особливостями артеріального кровопостачання спинного мозку і багатовекторними клінічними синдромокомплексам. Немає сумніву, що зіставлення даних, отриманих при огляді пацієнта з ознаками ураження спинного мозку судинного генезу, з базовими анатомічними знаннями допоможе спеціалісту сформулювати коректний клінічний діагноз і запропонувати хворому ефективне етіопатогенетично обгрунтоване лікування.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів і власної фінансової зацікавленості при підготовці даної статті.

Список літератури

1. Головацький А.С., Черкасов В.Г., Сапін М.Р. та ін. *Анатомія людини : підручник : у 3 т. Т. 3. 3-тє вид., доопрац.* Вінниця : Нова Книга, 2015. 376 с. : іл.
2. Григорова І.А. та ін. *Неврологія : підручник / за ред. І.А. Григорової, Л.І. Соколової. 3-тє вид., переробл. та доповн. К. : Медицина, 2020. 640 с.*
3. Сіделковський О.Л. *Неврологія : атлас-довідник. К. : Пабліш Про, 2020. 856 с.*
4. Шкробот С.І., Салій З.В., Бударна О.Ю. та ін. *Топічна діагностика патології нервової системи. Алгоритм діагностичного пошуку : навчальний посібник / за ред. проф. С.І. Шкробот. Тернопіль : ТДМУ, 2018. 156 с.*

5. Міжнародна анатомічна термінологія (латинські, українські, російські та англійські еквіваленти) : навчальний посібник / укладачі : В.Г. Черкасов, І.І. Бобрик, Ю.Й. Гумінський, О.І. Ковальчук ; за ред. В.Г. Черкасова. Вінниця : Нова Книга, 2010. 391 с.

6. Соколова Л.І., Черенько Т.М., Ілляш Т.І. та ін. Методи обстеження неврологічного хворого : навчальний посібник. 2-ге видання. К. : Медицина, 2020. 144 с.

7. McMinn RMH, Hutchings RT, Pegington J, Abrahams P. *A Colour Atlas of Human Anatomy*. 3rd ed. Mosby-Wolfe, 1993. P. 359.

8. Barr ML, Kiernan YA. *The Human Nervous System*. 5th edit. Philadelphia : JB Lippincott, 1988. 433 p.

9. *Basic Neurochemistry: Molecular, Cellular and Medical Aspects* / Eds CJ Siegel, BW Agranoff, RW Allbers. New York : Raven Press, 1994.

10. Carpenter MB. *Core Text of Neuroanatomy*. 4th edit. Baltimore: Williams and Wilkins, 1991.

Отримано/Received 06.09.2024

Рецензовано/Revised 17.10.2024

Прийнято до друку/Accepted 16.11.2024

Information about authors

Oleksii Sidelkovskyi, Professor, Doctor of Law Sciences, PhD in Medicine, Neurologist of the Highest Qualification Category, Director of the Clinic of Modern Neurology "Aksimed", Kyiv, Ukraine; e-mail: boss@aksimed.ua; <https://orcid.org/0000-0002-4139-4478>

M. Ignatishchev, Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

Conflicts of interests. Authors declare the absence of any conflicts of interests and own financial interest that might be construed to influence the results or interpretation of the manuscript.

O.L. Sidelkovskyi, M.R. Ignatishchev

Clinic of Modern Neurology "Aksimed", Kyiv, Ukraine

Bogomolets National Medical University, Kyiv, Ukraine

Clinical and morphological features of the arterial blood supply to the spinal cord

Abstract. It is known that acute and chronic disorders of spinal blood circulation in clinical practice are almost always accompanied by significant risks of complications and gross residual phenomena that significantly affect the patient's quality of life in the long term. Spinal blood circulation disorders are acute or chronic disorders caused by pathology of the vessels that provide blood supply to the spinal cord. Arterial blood supply to the spinal cord is provided from several sources. The spinal cord is supplied by branches of the following arteries: vertebral artery, ascending cervical artery, deep cervical artery, posterior intercostal arteries, lumbar and median sacral arteries, iliolumbar artery and lateral sacral arteries. In many cases, the Adamkiewicz artery, which is found in over 80 % of people, plays a significant role in ensuring blood supply to the spinal cord. This artery arises from the spinal branch (r. spinalis) of the dorsal branch (r.dorsalis) of the posterior intercostal, or subcostal, or lumbar arteries (all of these arteries arise from the descending aorta). The

Adamkiewicz artery, independently and through the anterior spinal artery (after merging with it), supplies blood to the lower part of the spinal cord. Circulatory disorders in the Adamkiewicz artery can lead to severe (often irreversible) neurological consequences, including spinal cord ischemia syndrome, similar to anterior spinal artery syndrome, or spinal stroke. In addition to the above sources of blood supply to the spinal cord, some non-permanent additional arteries are also described, one of the most important of which is the Desproges-Gotteron artery. It arises from the internal iliac artery or one of its branches (usually on one side), enters the spinal canal along with the roots of the fifth lumbar or first sacral nerve and supplies blood to the conus medullaris.

Keywords: spinal cord; spinal cord blood supply; spinal circulatory disorders; spinal stroke; chronic myeloischemia; Adamkiewicz artery; Desproges-Gotteron artery; conus medullaris; Brown-Séquard syndrome