

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ АРТЕРИЙ В ЗУБЧАТОМ ЯДРЕ МОЗЖЕЧКА

Шиян Д.Н.

Доцент кафедры анатомии человека
Харьковский национальный медицинский университет
г. Харьков, Украина

MORPHOLOGICAL AND FUNCTIONAL FEATURES OF THE DISTRIBUTION OF THE ARTERIES IN THE CEREBELLAR DENTATE NUCLEUS

Shyian D.N., Associate professor department of human anatomy Kharkov National Medical University Ukraine, Kharkov

АННОТАЦИЯ

Морфофункциональные особенности распределения артерий в зубчатом ядре мозжечка. Д. Н. Шиян.

Кровоснабжение зубчатого ядра имеет не только теоретическое, но и клиническое значение, так как это образование играет важную роль в непрерывности и целостности проводящих путей мозжечка. Установление морфофункциональных особенностей строения артерий зубчатого ядра мозжечка имеет существенное значение при различных патологических состояниях. Цель данного исследования является изучение морфофункциональных особенностей кровоснабжения зубчатого ядра мозжечка. Исследование проведено на 340 препаратах мозжечка людей, умерших в возрасте от 20 до 99 лет. Использованы многочисленные методы изучения артериального русла зубчатого ядра мозжечка: коррозионный, рентгенологический, макро- и микроскопический, морфометрический, гистологический, статистического анализа. Установлены основные и дополнительные источники кровоснабжения зубчатого ядра мозжечка от верхней мозжечковой артерии и ветвей нижних мозжечковых артерий, особенности их хода и типа ветвления, межполушарная асимметрия кровоснабжения, количественные и качественные характеристики. Изучены топографоанатомические особенности кровоснабжения зубчатого ядра мозжечка. Установлено, что ветви верхней мозжечковой артерии, обеспечивающие кровоснабжение зубчатого ядра, в количественном отношении и по диаметру преобладают над ветвями других артерий мозжечка. Описаны анастомозы между данными артериями в пределах полушария и межполушарные, между тончайшими сосудами серого и белого вещества зубчатого ядра, извилин зубчатого ядра, вентральной и дорсальной поверхностями зубчатого ядра. Предложена классификация ветвей верхней мозжечковой артерии, кровоснабжающих зубчатое ядро мозжечка на дорсальные, вентральные 1, 2, и 3 извилины и вентральные 4-й извилины. Так, наличие сети анастомозов между сосудами зубчатого ядра мозжечка обеспечивает непрерывность его сосудистой системы, что свидетельствует о его высоком функциональном значении. При изучении гистологических препаратов микроциркуляторного русла извилин зубчатого ядра мозжечка нами был установлен дихотомический тип ветвления. На гистологических препаратах серое вещество зубчатого ядра покрыто густой сетью микроциркуляторного русла, которое окружает тела нейронов со всех сторон.

Полученные данные могут быть использованы в практической нейрохирургии, нейрофизиологии, неврологии и нейроморфологии, в патологоанатомической службе с целью выявления патологических процессов в подкорковых образованиях мозжечка, детализация зон поражения мозжечка.

ABSTRACT

Morphological and functional features of the distribution of the arteries in the cerebellar dentate nucleus. D.N. Shyian.

Perfusion dentate nucleus has both theoretical and clinical importance, as is the formation plays a role in the integrity and continuity of the conductive paths of the cerebellum. Determination of morphological and functional characteristics of the structure of the arteries dentate nucleus of the cerebellum is essential in various pathological conditions. The aim of this study is to investigate morphological and functional characteristics of blood supply dentate cerebellar nuclei. The study was performed on 340 specimens of the cerebellum of people died at the age of 20 to 99 years old. We used multiple methods to study the arterial bed dentate nucleus of the cerebellum: corrosion, X-ray, macro- and microscopic methods, morphometric, histologic, statistical analysis methods. The basic and additional sources of blood supply of the dentate nucleus of the cerebellum from the superior cerebellar artery and branches of the inferior cerebellar artery are established, especially their pathway and branching type, hemispheric asymmetry of blood supply, quantitative and qualitative characteristics. We studied the topographoanatomical characteristics of blood supply of cerebellar dentate nucleus. It was founded out that the superior cerebellar arteries branch providing blood supplies of the dentate nucleus predominate over other branches of cerebellar arteries quantitatively and by diameter. We described the anastomoses between the arteries within the hemisphere and between hemispheres among the thinnest vessels of gray and white matter of dentate nucleus, between convolutions of the dentate gyrus, the ventral and dorsal surfaces of the dentate nucleus. The classification of the branches of the superior cerebellar artery, supplying the dentate nucleus of the cerebellum on the dorsal, ventral 1, 2, and 3 gyrus and ventral 4th gyrus. Thus, the presence of vascular anastomoses within the network of cerebellar dentate nucleus provides continuity of its vascular system what provides its high functional value. In the study of histological preparations of microvasculature of cerebellar dentate nucleus the dichotomous branching type was established. On histological preparations gray matter of the dentate nucleus is covered with a dense network of microvasculature that surrounds the neurons of the body from all sides.

The obtained data can be used in the practice of neurosurgery, neurophysiology, neurology and neuromorphology in pathological anatomy service in order to identify the pathological processes in the subcortical structures of the cerebellum, detail areas of cerebellar defeating.

Ключевые слова: тарифна політика, ефективність, міське господарство, стратегічна мета, локальні цілі.

Keywords: tariff policy, municipal economy, strategic objective, the local end.

Введение. Сосудистая и нервная системы, тесно связаны между собой как морфологически, так и функционально, являются важнейшими составными частями любого органа и поэтому изучение структуры их составляющих необходимо для понимания как физиологических, так и патологических процессов, происходящих в организме [2 с. 9, 10 с. 224].

Нейрохирургической клиникой установлено, что не только крупные, но также и тончайшие сосуды играют важную роль как в прямом, так и в коллатеральном кровообращении органа. При этом известно, что основную массу сосудистого русла органа составляют не крупные сосуды, а тончайшие разветвления артерий и вен [3 с. 17, 8 с. 163]. Между тем этот отдел сосудистого русла, образованный многочисленными тончайшими ветвями артерий мозжечка и его микроциркуляторного русла, является менее изученным. Функциональное значение компонентов микроциркуляторного русла огромно [3 с. 18, 6 с. 21]. Так, кровоснабжение зубчатого ядра имеет не только теоретическое, но и клиническое значение, так как это образование играет важную роль в непрерывности и целостности проводящих путей мозжечка. Установление морфофункциональных особенностей строения артерий зубчатого ядра мозжечка имеет существенное значение при острых нарушениях мозгового кровообращения, определении границ инфаркта мозжечка, возникающего при тромбозе или стенозе сосудов, а также при выявлении зон поражения при кровоизлияниях в мозжечок [1 с. 59, 4 с. 15, 9 с. 224]. В литературе до сих пор существуют разногласия в отношении кровоснабжения зубчатого ядра.

Цель исследования: установить морфофункциональные особенности кровоснабжения зубчатого ядра мозжечка.

Объект и методы исследования: исследование проведено на 430 препаратах мозжечка людей, умерших в возрасте от 20 до 99 лет вследствие заболеваний, не связанных с поражением сосудистой и центральной нервной систем. Выполнено 40 коррозионных препаратов, 180 препаратов, где артериальное русло наполнено смесью окрашенного латек-

са и рентгенконтрастного вещества, с которых выполнено 60 рентгенологических снимков. В данной работе были использованы макромикроскопический (препаровка артериального русла под бинокулярной лупой по В. П. Воробьеву), морфометрический, рентгенологический, гистологический (окраска гематоксилин-эозином, по Крутсай (Krutsay), по Пат. 65245 Украина, Способ окраски нервных волокон гистологического препарата [5 с. 24]) методы, метод изготовления коррозионных препаратов сосудистого русла [7 с. 163], одномоментной наливки артерий мозжечка подкрашенным латексом, статистического анализа.

Результаты исследования. В ряде своих публикаций мы не раз описывали источники кровоснабжения ядер мозжечка. Так, нами были установлены основные и дополнительные источники кровоснабжения зубчатого ядра мозжечка от верхней мозжечковой артерии и ветвей нижних мозжечковых артерий, особенности их хода и типа ветвления, межполушарная асимметрия кровоснабжения. Описаны анастомозы между данными артериями в пределах полушария и межполушарные.

Внутриядерное распределение артерий в зубчатом ядре мы изучали на макромикроскопических препаратах сосудистого русла ядер мозжечка (артерии наливались окрашенным латексом), рентгенограммах контрастированных артерий мозжечка, коррозионных препаратах и гистологических срезах. При описании артериальных источников кровоснабжения зубчатого ядра мы отметили, что в ворота ядра вступают только ветви верхней мозжечковой артерии, причем большая часть и наиболее крупные из её ветвей к зубчатому ядру (Рис. 1). Меньшая часть и, как правило, небольшого диаметра ветви этой артерии подходят к дорсальной поверхности зубчатого ядра через белое вещество полушарий мозжечка и разветвляются на его поверхности. Ветви нижней передней и нижней задней мозжечковых артерий кровоснабжают вентральную поверхность зубчатого ядра, проходя через белое вещество с вентромедиальной поверхности полушарий мозжечка.

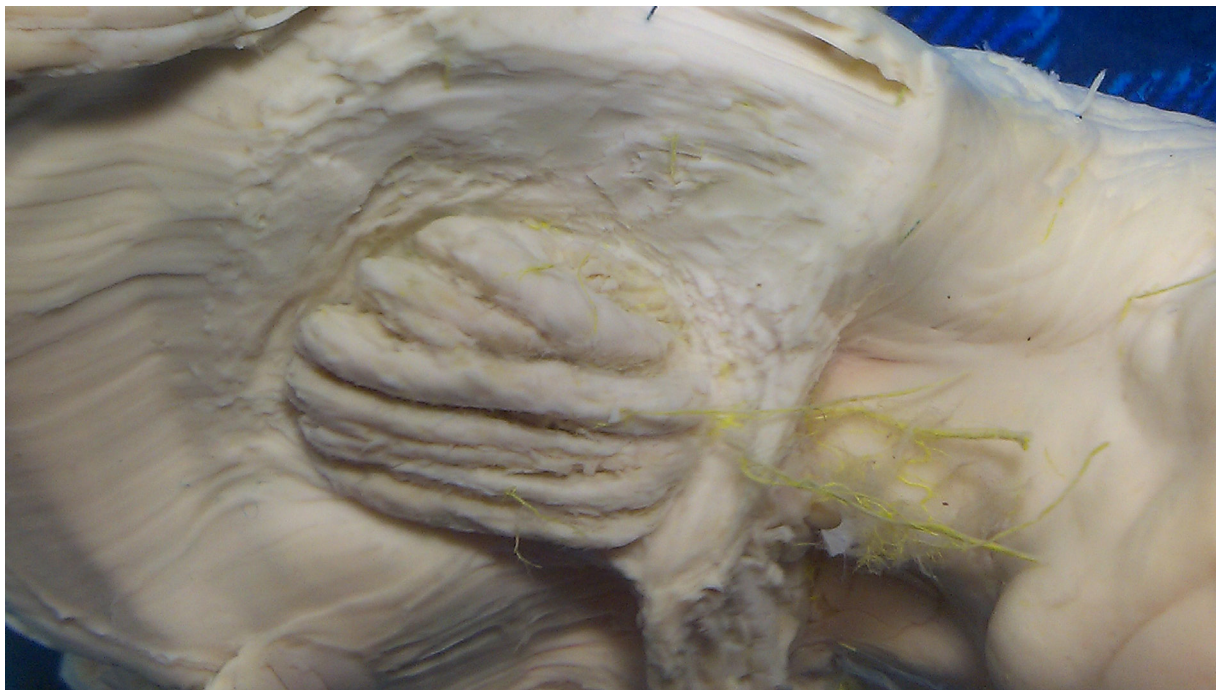


Рис. 1. Зубчатое ядро мозжечка, левое полушарие. Дорсальная поверхность. Ветви верхней мозжечковой артерии. Препарат № 78. Мужчина, 36 лет.

Нами отмечено, что основная часть ветвей верхней мозжечковой артерии входит в ворота зубчатого ядра и внутри него разветвляется по магистральному типу. При этом ветви, отходящие от основного ствола, практически сразу проникают в толщу серого вещества извилин зубчатого ядра. Перед входом в ворота зубчатого ядра (в области его переднего края) верхняя мозжечковая артерия дает ряд ветвей, которые мы классифицировали на: ветви дорсальной поверхности, ветви вентральной поверхности. Последнюю разделили на две группы: кровоснабжающие 1 – 3 извилины зубчатого ядра (в ряде источников литературы описывается как дорсомедиальная часть, филогенетически более древняя) и кровоснабжающие четвертую извилину зубчатого ядра (в ряде источников литературы описывается как вентролатеральная часть, филогенетически более новая) [3 с. 17]. Ветви дорсальной поверхности, зачастую 2 – 3 артериями, кровоснабжают извилины зубчатого ядра, следуя в передне-заднем направлении залегают в его бороздах и делятся на более тонкие ветви второго, третьего и четвертого порядка. Последние, проходя по дорсальной поверхности, отдают в толщу серого вещества извилин зубчатого ядра множество тонких ветвей, вступающих в ядро снаружи по всей его поверхности. В некоторых случаях мы отмечали кровоснабжение дорсальной поверхности извилин зубчатого ядра 4 – 6 ветвями от верхней мозжечковой артерии, при этом данные ветви были значительно меньше в диаметре, чем ветви, кровоснабжающие вентральную поверхность извилин зубчатого ядра.



Рис. 2. Зубчатое ядро мозжечка, левое полушарие. Дорсальная поверхность. Ветви верхней мозжечковой артерии. Препарат № 124. Мужчина, 44 года.

Богатая артериальная сеть четвертой извилины зубчатого ядра образуется в основном за счет 1 – 2 вентральных ветвей верхней мозжечковой артерии. Данные ветви по дорсальной поверхности верхней ножки мозжечка подходят к основанию четвертой извилины зубчатого ядра и, огибая латеральный край переходят на поверхность вентро-латерального отдела зубчатого ядра (четвертую извилину зубчатого ядра). Здесь эти ветви последовательно делятся на ветви второго, третьего и четвертого порядка, от которых отхо-

дит множество тонких ветвей в толщу данной извилины, где они веерообразно распадаются на множество сосудов, кровоснабжая ее с изнутри. В ряде случаев с вентральной поверхности мозжечка через белое вещество полушарий от ветвей нижних мозжечковых артерий отходили несколько мелких ветвей (2 – 6 ветви), которые принимали участие в кровоснабжении четвертой извилины зубчатого ядра с ее наружной поверхности. Таким образом, в данной области нами отмечены анастомозы между вентральными ветвями

В 11 случаях (справа – 4, слева – 7) одна из дорсальных ветвей веерообразно делилась на 6 – 8 ветвей, от которых в толщу зубчатого ядра отходило множество тонких ветвей.

Между дорсальными ветвями от верхней мозжечковой артерии прослеживаются анастомозы в пределах извилины зубчатого ядра, которую они кровоснабжают.

Вентральные ветви верхней мозжечковой артерии, вступающая в ворота ядра в области его переднего края, изгибаются в вентральном направлении, следуя вдоль вентральной поверхности зубчатого ядра. Вступив в ворота ядра, эти артерии отдают ветви по магистральному типу, которые идут к извилинам ядра и последовательно делятся на ветви второго, третьего, четвертого и пятого порядка. От этих ветвей в толщу зубчатого ядра отходит множество тонких ветвей, которые пронизывают серое вещество извилин зубчатого ядра по всей его поверхности (Рис. 2).

Ряд авторов в своих трудах отдают основную роль в кровоснабжении зубчатого ядра дорсальным ветвям верхней мозжечковой артерии. Однако, мы не согласны с данным утверждением и считаем его несколько ошибочным. Связано это, скорее всего, с малым количеством препаратов, сложностями при их изготовлении, погрешностями при описании рентгенограмм и коррозионных препаратов кровеносного русла мозжечка. Так, на большей части наших препаратов мы отмечаем кровоснабжение зубчатого ядра в равных частях дорсальными и вентральными ветвями верхней мозжечковой артерии.

четвертой извилины от верхней мозжечковой артерии и ветвями от нижних мозжечковых артерий. Среди источников кровоснабжения четвертой извилины зубчатого ядра следует отметить концевые ветви от дорсальных ветвей верхней мозжечковой артерии, кровоснабжающих с 2 по 3 извилины зубчатого ядра, образуя тем самым анастомозы между дорсальными и вентральными артериями зубчатого ядра. Установленные особенности кровоснабжения четвертой извилины зубчатого ядра могут свидетельствовать о высокой функциональной значимости данного отдела зубчатого ядра.

В 20 % (68 случаев) нижняя задняя мозжечковая артерия участвует в кровоснабжении зубчатого ядра, отдавая к нему 1 – 2 ветви. Эти ветви, проходя через белое вещество мозжечка, отдают большое количество ветвей, в результате чего значительно уменьшаются в диаметре при вступлении в зубчатое ядро с вентральной поверхности. Ряд авторов отрицает участие в кровоснабжении зубчатого ядра ветвей нижней передней мозжечковой артерии. Используя способ одномоментной наливки сосудов мозжечка, каждый из которых был окрашен в разный цвет, мы можем утверждать об участии в кровоснабжении зубчатого ядра ветвей нижней передней

мозжечковой артерии. Так, в 4,1 % (14 случаев) нами отмечены мельчайшие ветви от нижней передней мозжечковой артерии, которые принимают участие в кровоснабжении вентральной поверхности зубчатого ядра. Данные ветви были обнаружены в основном на препаратах с крупным зубчатым ядром и большими размерами полушарий мозжечка (рис. 3).

Необходимо отметить, как особенность ветвей верхней мозжечковой артерии то обстоятельство, что до вступления в вещество зубчатого ядра от них почти не отходит ответвлений. Это касается как ветвей, вступающих в ворота зубчатого ядра, которые участвуют в кровоснабжении дорсальной поверхности зубчатого ядра, так и ветвей, которые подходят с вентральной поверхности зубчатого ядра. Таким образом, ветви верхней мозжечковой артерии вступают в зубчатое ядро мало изменяясь в диаметре.

Вступившие в зубчатое ядро артерии образуют в серой пластинке зубчатого ядра богатую артериальную сеть сосудов различного диаметра и представляющих собой его микроциркуляторное русло (рис. 4). Густота и интенсивность этой сети, зависит от ветвей верхней мозжечковой артерии,



Рис. 3. Сосуды зубчатого ядра мозжечка. Коррозионный препарат.

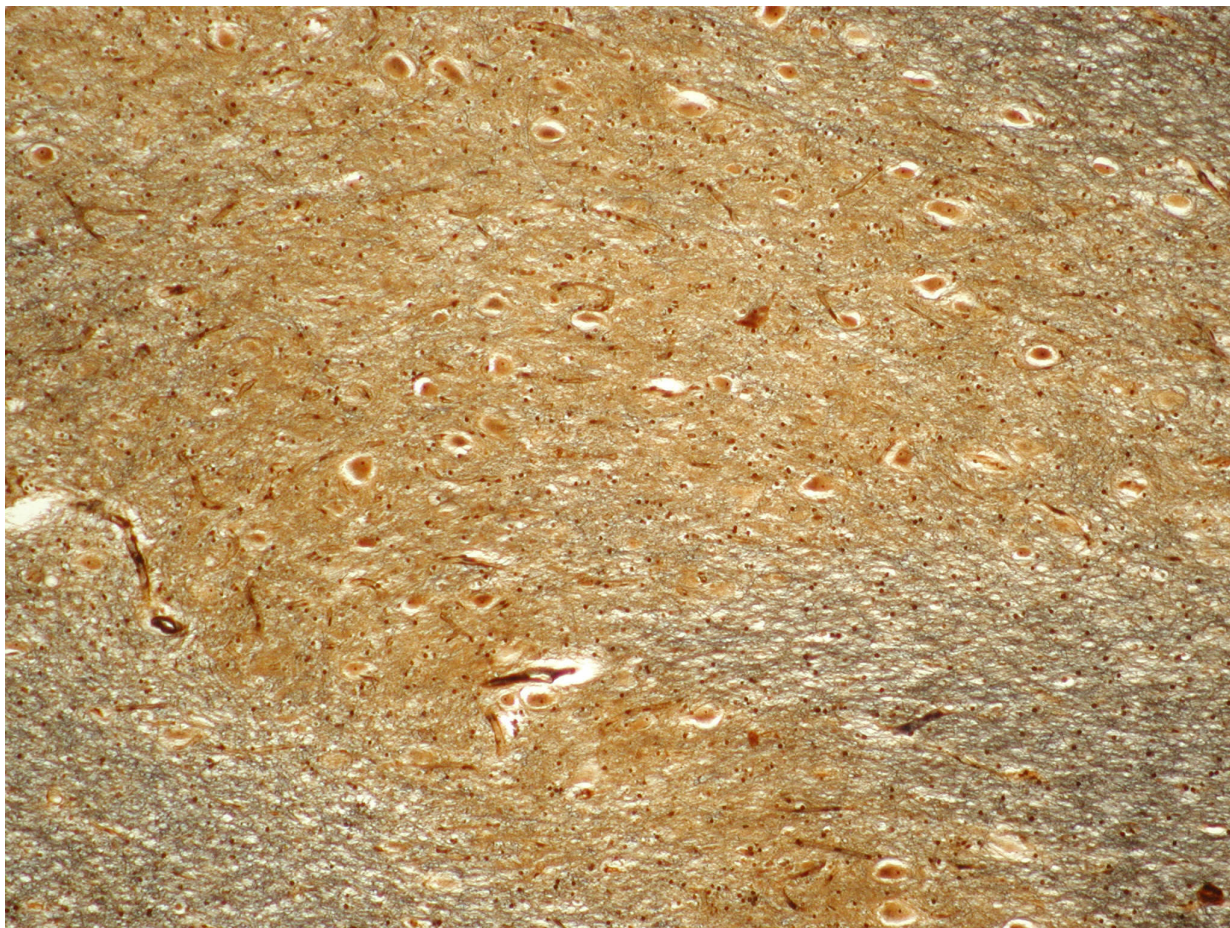


Рис. 4. Сосуды зубчатого ядра мозжечка. Препарат № 896. Женщина, 47 лет. Окраска по Крутсай. Ув. 100х.

которые являются основными источниками кровоснабжения зубчатого ядра. При изучении гистологических препаратов микроциркуляторного русла извилин зубчатого ядра мозжечка нами был установлен дихотомический тип ветвления. На гистологических препаратах серое вещество зубчатого ядра покрыто густой сетью микроциркуляторного русла, которое окружает тела нейронов со всех сторон.

Выводы

1. Зубчатое ядро кровоснабжается ветвями верхней и нижними мозжечковыми артериями.

2. Ветви верхней мозжечковой артерии являются основными сосудами зубчатого ядра, нижней задней и нижней передней артерий мозжечка являются добавочными сосудами зубчатого ядра.

3. Предложена классификация ветвей верхней мозжечковой артерии, кровоснабжающих зубчатое ядро мозжечка на дорсальные, вентральные 1, 2, и 3 извилины и вентральные 4-й извилины.

4. Описаны топографоанатомические особенности кровоснабжения зубчатого ядра мозжечка, ход сосудов, тип ветвления, количественные и качественные характеристики.

5. Ветви верхней мозжечковой артерии, обеспечивающие кровоснабжение зубчатого ядра, в количественном отношении и по диаметру преобладают над ветвями других артерий мозжечка.

6. Описаны анастомозы между тончайшими сосудами серого и белого вещества зубчатого ядра, извилин зубчатого ядра, вентральной и дорсальной поверхностями зубчатого ядра.

7. Наличие сети анастомозов между сосудами зубчатого ядра мозжечка обеспечивает непрерывность его сосудистой

системы, что подтверждает его высокое функциональное значение.

Перспективы дальнейших исследований

Полученные данные могут быть использованы в практической нейрохирургии, нейрофизиологии, неврологии и нейроморфологии, в патологоанатомической службе с целью выявления патологических процессов в подкорковых образованиях мозжечка, детализация зон поражения мозжечка. Будут использованы при выполнении ряда научных работ Харьковского национального медицинского университета. Они дополняют существующие представления об общепринятых закономерностях кровоснабжения ядер мозжечка.

Литература

1. Жданович В. Н. Межполушарная асимметрия мозжечка в различные возрастные периоды (по данным компьютерной томографии) / В. Н. Жданович, В. В. Коваленко, Е. К. Шестерина // Актуальные проблемы медицины: сборник научных статей Республиканской научно-практической конференции и 19-й итоговой научной сессии Гомельского государственного медицинского университета (Гомель, 23-24 февраля 2010 года). – Гомель, 2010. – Т. 2. – С. 59–61.

2. Крылов В. В. Хирургическое лечение гипертензивных гематом мозжечка / В. В. Крылов, В. Г. Дашьян // Неврология и ревматология. Приложение к журналу Consilium Medicum. – 2009. – № 2. – С. 9–13.

3. Люнькова Р. Н. Индивидуальная анатомическая изменчивость верхней мозжечковой артерии / Р. Н. Люнькова, В. В. Крылов // Нейрохирургия. – 2014. – № 2. – С. 17–32.

4. Мозжечок: (сообщение первое: анатоμο-функциональные особенности, семиотика заболеваний) / И. А. Аникин,

В. И. Бабияк, В. А. Воронов [и др.] // Российская оториноларингология. – 2012. – № 4. – С. 15–21.

5. Пат. 65245 Україна, МПК G01N 1/30. Спосіб забарвлення нервових волокон гістологічного препарату / Кихтенко О. В.; Коробова Л. К.; Лупир В. М.; Лупир М. В.; заявник та патентовласник Харківський національний медичний університет. – № u201107297 ; заявл. 09.06.2011 ; опубл. 25.11.2011, Бюл. № 22.

6. Принципы и методы морфометрической оценки сосудисто-нейрональных взаимоотношений в мозжечке в норме и при патологии / Г. Г. Буряк, Т. И. Ким, И. В. Самсонова [и др.] // Актуальные вопросы морфологической диагностики заболеваний: материалы Республиканской научно-практической конференции. – Витебск, 2010. – С. 21–25.

7. Фоминых Т. А. Изготовление препаратов сосудистой системы мозжечка человека методом коррозии / Т. А. Фо-

миных, А. П. Дьяченко // Український медичний альманах. – 2008. – Т. 11, № 6. – С. 163–165.

8. Rodríguez-Hernández A. Segmental anatomy of cerebellar arteries: a proposed nomenclature. Laboratory investigation / A. Rodríguez-Hernández, A. L. Jr. Rhoton, M. T. Lawton // J. Neurosurg. – 2011. – Vol. 115, N 2. – P. 387–397.

9. Three-dimensional microsurgical anatomy of cerebellar peduncles / P. Perrini, G. Tiezzi, M. Castagna, R. Vannozzi // Neurosurg. Rev. – 2013. – Vol. 36, N 2. – P. 224–225.

10. Wu J. Microsurgical anatomy and clinic significance of posterior inferior cerebellar artery / J. Wu, S. M. Zhang, F. Xu // Zhonghua Wai KeZaZhi. – 2010. – Vol. 48, N 3. – P. 224–226.