



Л.Н. Яковенко, А.Ю. Полковников, М.Ю. Орлов, Ю.Р. Яроцкий, А.Ю. Козловский

## СТРУКТУРНО-ГЕМОДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И ОСОБЕННОСТИ КЛИНИЧЕСКИХ ПРОЯВЛЕНИЙ АВМ ПОЛУШАРИЙ БОЛЬШОГО МОЗГА МАЛОГО И СРЕДНЕГО РАЗМЕРОВ

Клиника нейрохирургической патологии сосудов головы и шеи

ГУ «Институт нейрохирургии имени академика А.П. Ромоданова» НАМН Украины, г. Киев

**Ключові слова:** АВМ півкуль великого мозку, розмір ядра АВМ, тип клінічних проявів, локалізація ядра мальформації, гемодинамічні особливості АВМ.

**Ключевые слова:** АВМ полушарий большого мозга, размер ядра АВМ, тип клинических проявлений, локализация ядра мальформации, гемодинамические особенности АВМ.

**Key words:** arterio-venous malformation (AVM) of great brain hemispheres, dimension of AVM nucleus, type of clinical presentation, localisation of malformation nucleus, haemodynamic features of AVM.

АВМ півкуль великого мозку малого та середнього розмірів є найдоступнішими для хірургічного лікування. Однак до сьогодні не вироблено критерії вибору найефективнішої та найбезпечнішої технології лікування залежно від структурно-гемодинамічних характеристик мальформації та типу клінічних проявів. Вивчено результати комплексного обстеження та лікування 115 пацієнтів з АВМ півкуль великого мозку малого та середнього розміру з різними клінічними проявами. Найчастіше трапляється тип клінічних проявів АВМ півкуль великого мозку малого та середнього розмірів – геморагічний (59,13%). Мальформацій, розмір ядра яких склав від 2 до 4 см за даними ангіографії, була більшість (62%). Абсолютна більшість АВМ (98,26%) характеризувалась вузлом зі змішаною ангіоархітектурою і переважанням плексиформної складової. Тип клінічних проявів визначався розміром ядра АВМ, локалізацією і структурно-гемодинамічними особливостями мальформації. Виділено характерні локалізаційні і гемодинамічні критерії та визначено найтиповіші клінічні прояви АВМ півкуль великого мозку малого та середнього розмірів.

АВМ полушарий большого мозга малого и среднего размеров наиболее доступны для хирургического лечения. Однако до настоящего времени не выработаны критерии выбора наиболее эффективной и безопасной технологии лечения в зависимости от структурно-гемодинамических характеристик мальформации и типа клинических проявлений. Изучены результаты комплексного обследования и лечения 115 пациентов с АВМ полушарий большого мозга малого и среднего размера с различными клиническими проявлениями. Наиболее часто встречаемый тип клинических проявлений АВМ полушарий большого мозга малого и среднего размеров – геморрагический (59,13%). Мальформаций, размер ядра которых составил от 2 до 4 см по данным ангиографии, было большинство (62%). Абсолютное большинство АВМ (98,26%) характеризовалось узлом со смешанной ангиоархитектурой и преобладанием плексиформной составляющей. Тип клинических проявлений определялся размером ядра АВМ, локализацией и структурно-гемодинамическими особенностями мальформации. Выделены характерные локализационные и гемодинамические критерии и определены наиболее типичные клинические проявления АВМ полушарий большого мозга малого и среднего размеров.

Great brain hemispheres AVM of small and average sizes are the most accessible during surgical treatment. However till now criteria of choice of the most effective and safe technology of treatment depending on structural-haemodynamic characteristics of malformation and type of clinical presentation are not developed. Results of complex examination and treatment of 115 patients with AVM of great brain hemispheres of small and average sizes with various clinical presentations are studied. Hemorrhagic type of clinical presentation of AVM of great brain hemispheres of small and average sizes was met most often - in 59,13 % of cases. In most cases (62%) nucleus dimension of malformation was from 2 to 4 cm according to angiography data. Absolute majority of AVM (98,26 %) was characterised by node with mixed angioarchitecture and prevalence of plexiform component. Type of clinical presentation was defined by the dimension of AVM nucleus, localisation and structural-haemodynamic features of malformation. Characteristic localization and haemodynamic criteria are singled out and the most typical clinical manifestations of great brain hemispheres AVM of small and average sizes are defined.

До настоящего времени бесспорной является предельная сложность проблемы лечения АВМ полушарий головного мозга. Еще в 1986 г. Yasargil M.G. говорил о наличии 5 нерешенных аспектов изучения АВМ (патогенез, номенклатура, классификация, диагноз, лечение) [14], которые и до настоящего времени остаются актуальными. При этом современный диагностический алгоритм обеспечивает максимальное количество характеристик мальформации (гемодинамическая, локализационная, планиметрическая, морфофункциональная, клинично-неврологическая). Хирургическое лечение, не имеющее альтернатив по отношению к данному виду сосудистой патологии головного мозга, технологически обеспечено современными достижениями транскраниальной и эндоваскулярной хирургии, а в последнее время и радиохимирургии [2,4,5,7,8].

Классификационные принципы АВМ, разработанные на протяжении последних 20 лет авторами Spetzler-Martin, Nataf et al, Крылов В.В., Зорин Н.А., Spetzler-Ponce (2011) [1,3,6,10,11,13], достаточно надежно обосновывают показание к хирургическому лечению, которое обеспечивает более высокое качество жизни, чем при естественном течении заболевания. При этом адекватное использование наиболее эффективных и малотравматичных технологий хирургии, выбор сроков и условий применения каждой из них до настоящего времени не сопровождаются существенным улучшением результатов лечения АВМ. Выбор должен базироваться на комплексе физиологических параметров АВМ. Именно их детальное изучение позволяет применить результаты классификационных признаков и



выработать тактику лечения. Одной из ведущих характеристик церебральных АВМ является размер ядра [3,11,13], в решающей степени определяющий локализационные, гемодинамические, функциональные особенности, а также разновидность вероятных клинических проявлений. Следовательно, данный параметр АВМ предопределяет перспективу эффективного применения различных технологий хирургического лечения, и в известной степени позволяет прогнозировать исходы вмешательства.

### ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Оптимизация диагностических характеристик малых и средних АВМ полушарий большого мозга и улучшение результатов лечения.

#### Задачи:

1. Изучить особенности гемодинамики и функциональных проявлений АВМ средних и малых размеров. Уточнить наиболее типичные клинические проявления АВМ полушарий большого мозга, имеющих ядро малого и среднего размеров.
2. Проанализировать наиболее типичные структурно-гемодинамические характеристики АВМ средних и малых размеров при различных клинических проявлениях.

### ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучены результаты комплексного обследования и лечения 115 пациентов с АВМ полушарий большого мозга малого и среднего размера с различными клиническими проявлениями (геморрагическими, эпилептиформными, мигренозными, смешанными), проходивших лечение на базе клиник сосудистой хирургии Института нейрохирургии им. акад. А.П. Ромоданова АМН Украины в период с 2005 по 2010 г. Возраст пациентов – от 9 до 65 лет. Распределение пациентов по половому признаку: женщины – 58 (50,4%), мужчины – 57 (49,6%). В основу анализа клинического материала положены размеры ядра АВМ, которые определяли по данным церебральной дигитальной ангиографии, при анализе которой измеряли ядро мальформации и учитывали максимальный размер последнего в любой из плоскостей при плексиформных и смешанных АВМ. При фистульных АВМ учитывали размер экстазированной части сосудов, составляющих мальформацию в области фистулы. При не обнаруженных по данным ангиографии АВМ учитывали интраоперационные находки, полученные при удалении интраоперационных гематом. Все мальформации, выявленные интраоперационно, отнесены к малым АВМ. Определение планиметрической характеристики ядра АВМ для уточнения его размеров произведено сопоставлением результатов АГ с данными КТ и МРТ.

Тип клинических проявлений определяли в рамках диагностического комплекса, помимо неврологического осмотра включавшего компьютерную томографию (74,7%), магнитно-резонансную томографию (39,1%), дигитальную субтракционную церебральную ангиографию (100%), ЭЭГ (25,3%). После диагностического обследования все наблюдения разделены на 3 основных вида, согласно клиническим проявлениям: геморрагический, эпилепти-

формный, торпидный (в который включили мигренозный и псевдотуморозный типы), что несколько отличается от стандартной градации АВМ.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Основными и наиболее часто встречающимися клиническими проявлениями АВМ являются интракраниальное кровоизлияние, эписиндром, постоянная головная боль и очаговый неврологический дефицит, не связанный с перенесенным кровоизлиянием. В проведенном исследовании распределение таково: геморрагический тип проявлений отмечен у 59,13% (68 пациентов), эпилептиформный – у 31,3% (36 больных), торпидный – у 9,57% (11 пациентов). Манифестация заболевания в 35% у мужчин отмечена в период 20–30 лет, а у 57,8% – в возрасте 10–30 лет. У женщин наибольшая частота первичного проявления заболевания отмечена у 29,3% в возрасте 10–20 лет и 24,1% в период 30–40 лет. В среднем у обоих полов манифестация заболевания происходит более чем в 70% случаев в возрасте от 10 до 40 лет. Геморрагический тип проявлений отмечен чаще у женщин в возрастной категории 10–19 лет (31,4%), у мужчин – в возрасте 20–29 лет (33,3%). При эпилептиформном типе проявлений значительных различий по половому признаку не выявлено, манифестация отмечена в возрасте от 10 до 30 лет (66,6%). Мигренозный тип проявлялся с 20 до 40 лет преимущественно цефалгическим синдромом, при неяркой выраженности очаговой симптоматики, у пациентов возрастной категории 50–59 лет отмечена выраженная очаговая симптоматика на фоне умеренной выраженности цефалгического синдрома. Малых АВМ в проведенном исследовании было 48,7% (56 пациентов), мальформаций среднего размера – 51,3% (59 пациентов). Мальформаций, размер ядра которых составил от 2 до 4 см по данным ангиографии, было большинство (62%). В 49 случаях (42,6%) АВМ располагались в правой гемисфере, в 66 случаях (57,4%) – в левой. Наиболее часто АВМ локализовались в лобной и височной долях обоих полушарий (44,35%), что предопределяет каротидный бассейн в качестве основного бассейна, формирующего мальформацию. В большинстве случаев АВМ располагались «конвексально» (70,4%). В 72,17% наблюдений мальформации не выходили за пределы доли мозга. Абсолютное большинство АВМ (98,26%) характеризовалось узлом со смешанной ангиоархитектурой и преобладанием плексиформной составляющей. Формирование АВМ малого размера осуществлялось преимущественно из одного магистрального сосудистого бассейна полушария, в 30% имея одну афферентную артерию. Из двух артериальных бассейнов пораженного полушария формирование АВМ происходило в 40% наблюдений, причем преимущественно это были бассейны СМА и ПМА. АВМ среднего размера кровоснабжались из одного бассейна в 14% наблюдений, из трех интракраниальных бассейнов и в некоторых случаях НСА – в 28,5% случаев. Кровоснабжение АВМ среднего размера осуществлялось преимущественно из двух бассейнов (57,5%), которые находились в прямой зависимости от локализации узла АВМ.



Венозный дренаж АВМ малого размера в проведенном исследовании был преимущественно поверхностным, до 80%. Глубокий дренаж отмечен в 15% случаев, а смешанный – в 5%. При поверхностном расположении узла преобладал дренаж в поверхностные вены и венозные коллекторы, при медианном расположении мальформация дренировалась преимущественно в систему глубоких вен. АВМ среднего размера дренировались в систему поверхностных вен в 47,6% наблюдений, только глубокий дренаж имел место в 14,3%. Смешанный тип венозного дренирования отмечен в 38,1 % случаев.

В пяти наблюдениях выявлено 6 потокозависимых аневризм, в одном – интранидальная. В отмеченной небольшой группе пациентов имел место геморрагический тип течения (по 3 наблюдения малых и средних мальформаций, вне зависимости от локализации АВМ). У двух больных МА явились причиной внутрочерепного кровоизлияния.

Среди мальформаций, проявившихся апоплексией, преобладали АВМ малого размера 57,4% (39 пациентов), АВМ, расположенные «глубинно», проявились кровоизлиянием в 70% случаев.

Наиболее часто проявили себя апоплексией АВМ с размером ядра от 2 до 4 см 64,7%. Наиболее частым следствием разрыва АВМ оказались паренхиматозное и паренхиматозно-вентрикулярное кровоизлияние (73,6%).

Эпилептиформный тип проявлений характерен для конвексально расположенных АВМ, в проведенном исследовании их доля составила 76,6%. При этом локализовались мальформации преимущественно в лобной, височной и лобно-теменной областях (66,6%). Большая часть АВМ относились к мальформациям среднего размера (66,6%), преобладали АВМ с ядром, максимальный размер которого 4 см, их количество составило 41,6% от общего числа мальформаций. Эписиндром практически не поддавался медикаментозной коррекции.

Проведенное ЭЭГ (в 26 наблюдениях) выявило очаговые ирритативные изменения в 3 случаях, патологическую судорожную активность в 1, снижение порога судорожной готовности мозга у 13 пациентов. В 4 наблюдениях (11,1% среди наблюдений с эпилептиформным типом течения) отмечена трансформация типа клинического течения заболевания; в дебюте – разрыв АВМ, в дальнейшем эпилептиформный тип течения.

Торпидный тип течения характерен в 9,5% наблюдений. Преобладали среднего размера АВМ (72,7%). Примечательно, что мигренозный тип проявлений характерен в возрасте от 20 до 40 лет при локализации АВМ в затылочной либо теменно-затылочной области конвексально, а псевдотуморозный – у лиц старше 50 лет в виде выраженной либо прогрессирующей очаговой неврологической симптоматики при локализации ядра АВМ в лобной, теменной или височной области. Мигренозный тип проявлений отмечен в основном у АВМ сулькального типа, расположенных в затылочной области, прилежащих или расположенных в непосредственной близости от тенториума. В половине случаев в кровоснабжении таких мальформаций принимают

активное участие ветви НСА. В этой группе преобладают мальформации среднего размера 72,7% с узлом, максимальный размер которого варьировал от 3 до 5 см.

## ВЫВОДЫ

На основании полученных данных удается выделить характерные локализационные и гемодинамические критерии АВМ и определить наиболее типичные клинические проявления.

Локализационные и гемодинамические особенности АВМ, наиболее подверженных риску разрыва:

1. Наличие потокозависимых или интранидальных аневризм – 100%;
2. Размер узла АВМ 1–4 см – 79,4%;
3. Участие в формировании ядра АВМ лентикюлостриарных, передних или задних хориоидальных, таламоперфорирующих артерий – 47,0%;
4. Глубинная локализация ядра АВМ – 44,11%;
5. Отток в систему глубоких вен – 36,7%.

Локализационные и гемодинамические характеристики АВМ с эпилептиформным типом проявлений:

1. Конвексальная локализация ядра мальформации – 69,4%;
2. АВМ преимущественно среднего размера – 66,6%;
3. Локализация ядра АВМ в пределах лобной, височной или лобно-теменной области – 66,6%;
4. Преобладание в структуре ядра АВМ плексиформной составляющей.

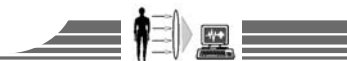
Гемодинамические и структурные особенности мальформаций с торпидным типом проявлений:

1. Мигренозный тип проявлений характерен для сулькальных АВМ затылочной области с питанием из бассейна ЗМА – 87,5%, часто один из афферентов из НСА;
2. Псевдотуморозный и ишемический типы проявлений характерен для сулькальных или гиральных АВМ лобной, теменной или височной локализаций – 75%;
3. Ядро АВМ среднего размера (в пределах 3–5 см) – 72%;
4. Преобладание плексиформной составляющей в структуре ядра АВМ – 100%;
5. Отток от мальформации в поверхностные вены – 72,7%.

Клинические проявления АВМ имеют достоверную связь с размером ядра АВМ, локализационными и гемодинамическими особенностями мальформации. Доступные в настоящее время методы нейровизуализации с большей степенью вероятности позволяют определить тип возможных клинических проявлений и дальнейшее развитие заболевания, что позволяет выработать показания к наиболее перспективному, эффективному и наименее травматичному методу хирургического лечения в каждом конкретном случае.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дзяк Л.А. Артериальные аневризмы и артерио-венозные мальформации головного мозга / Дзяк Л.А., Зорин Н.А. и др. – Днепропетровск: «Корни», 2003. – 137 с.
2. Цымбалюк В.И. Радиохирургическое лечение артериовенозных мальформаций головного мозга на установке гамма-нож



- / Цымбалюк В.И., Р. Лисчак Р., Цимейко О.А., Костюк М.Р., Костюк К.Р., Орлов М.Ю., Мороз В.В. // Укр. Мед. Часопис. – 2011. – Т. XI/XII, №6 (86). – С. 112–117.
3. *Francisco A. Ponce* Arteriovenous Malformations: Classification to Cure / *Francisco A. Ponce, MD, and Robert F. Spetzler, MD* // *Clinical Neurosurgery*. – 2011. – Vol. 58. – P. 10–12.
  4. *Hillman J.* Population-based analysis of arteriovenous malformations treatment / *Hillman J.* // *J. Neurosurgery*. – 2001. – V. 95. – P. 633–637.
  5. *Howington J.U.* Liquid embolic agents in the treatment of intracranial arteriovenous malformations / *Howington J.U., Kerber C.W., Hopkins L.N.* // *Neurosurg Clin N Am*. – 2005. – Vol. 16 (2). – P. 355–363.
  6. *Nataf F.* Resultats de la serie de 705 malformations arterio-veineuses cerebrales traitees par radichirurgie / *Nataf F., Merienne L., Sclinger M., et al.* // *Neurochirurgie*. – 2001. – V. 47. – P. 268–282.
  7. *Ogilvy C.S.* Recommendations for the management of intracranial arteriovenous malformations: a statement for health-care professionals from a special writing group of the Stroke Council, American Stroke Association / *Ogilvy C.S., Stieg P.E., Awad I., et al.* // *Stroke*. – 2001. – V. 32. – P. 1458–1471.
  8. *Pollack B.* Stereotactic radiosurgery for arteriovenous malformations / *Pollack B.* // *Neurosurgery Clinics of North America*. – 1999. – V. 10. – P. 281.
  9. Reporting terminology for brain arteriovenous malformation clinical and radiographic features for use in clinical trials // *Stroke*. – 2001. – V. 32 (6). – P. 1430–1442.
  10. *Shy Y.Q.* A proposed scheme for grading intracranial arteriovenous malformations / *Shy Y.Q., Chen X.S.* // *J. neurosurg.* – 1986. – V. 65. – P. 484–489.
  11. *Spetzler R.F.* A proposed grading system for arteriovenous malformations / *Spetzler R.F., Martin N.A.* // *J. neurosurg.* – 1986. – V. 65. – P. 476–483.
  12. *Spetzler R.F.* Relationship of perfusion pressure and size to risk of hemorrhage from arteriovenous malformations. / *Spetzler R.F., Hargraves R.W., McCormick P.W. et al.* // *J. Neurosurgery*. – 1992. – V. 76. – P. 918–923.
  13. *Spetzler R.F.* A 3-tier classification of cerebral arteriovenous malformations / *Spetzler R.F., Ponce F.A.* // *J Neurosurg*. – 2011. – V. 114 (3). – P. 842–849.
  14. *Yasargil M.G.* Microsurgery. AVM of the brain: History, embryology, pathologic considerations, haemodynamics, diagnostic studies, microsurgical anatomy/ *Yasargil M.G.* – N.Y.: Thieme Medical Publishers Inc., 1987. – V. 3A.

#### Сведения об авторах:

Яковенко Л.Н., д. мед. н., профессор, руководитель клиники нейрохирургической патологии сосудов головы и шеи ГУ «Институт нейрохирургии им. академика А.П. Ромоданова» АМНУ.

Полковников А.Ю., аспирант ГУ «Институт нейрохирургии им. академика А.П. Ромоданова» АМНУ.

Орлов М.Ю., д. мед. н., клиника нейрохирургической патологии сосудов головы и шеи ГУ «Институт нейрохирургии им. академика А.П. Ромоданова» АМНУ.

Луговский А.Г., к. мед. н., клиника нейрохирургической патологии сосудов головы и шеи ГУ «Институт нейрохирургии им. академика А.П. Ромоданова» АМНУ.

Яроцкий Ю.Р., клиника нейрохирургической патологии сосудов головы и шеи ГУ «Институт нейрохирургии им. академика А.П. Ромоданова» АМНУ.

Козловский А.Ю., аспирант ГУ «Институт нейрохирургии им. академика А.П. Ромоданова» АМНУ.

Поступила в редакцию 26.06.2012 г.