

РЕЗУЛЬТАТЫ ХИРУРГИЧЕСКОГО ЛЕЧЕНИЯ АНЕВРИЗМ СРЕДНЕЙ МОЗГОВОЙ АРТЕРИИ

Горощенко С.А.¹, Асатурян Г.А.¹, Иванов А.Ю.¹, Петров А.Е.¹, Рожченко Л.В.¹

¹ «Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт им. проф. А.Л. Поленова» — филиал ФГБУ «СЗФМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава РФ, Санкт-Петербург, e-mail: goroschenkos@gmail.com

Лечение церебральных аневризм является важной и до конца не решенной медико-социальной проблемой, так как они становятся одной из основных причин нетравматического субарахноидального кровоизлияния, что ведет к инвалидизации или гибели лиц преимущественно трудоспособного возраста. Чаще других носителем церебральных аневризм оказывается средняя мозговая артерия. На сегодняшний день существует два основных метода лечения аневризм: микрохирургическое клипирование и внутрисосудистая эмболизация с применением микроспиралей. Правильный выбор метода вмешательства позволяет повысить эффективность лечения пациентов с данной патологией. Целью настоящего исследования явилось повышение эффективности лечения пациентов с аневризмами средней мозговой артерии. Применение наиболее подходящего метода оперативного вмешательства в каждом конкретном случае повышает эффективность лечения больных с аневризмами средней мозговой артерии.

Ключевые слова: аневризма, средняя мозговая артерия, эмболизация, клипирование.

RESULTS OF SURGICAL TREATMENT OF MIDDLE CEREBRAL ARTERY ANEURYSMS

Goroshchenko S.A.¹, Asaturyan G.A.¹, Ivanov A.Yu.¹, Petrov A.E.¹, Rozchenko L.V.¹

¹ «Polenov Russian Research Institute of Neurosurgery» – branch of «the Federal Almazov North-West Medical Research Centre» of the Ministry of Health of the Russian Federation, Saint-Petersburg, e-mail: goroschenkos@gmail.com

The treatment of cerebral aneurysms is important and unresolved medical and social problem, as they are a major cause of nontraumatic subarachnoid hemorrhage, which leads to the disability or death of persons mostly working age. Most often the source of cerebral aneurysms is middle cerebral artery. Today, there are two main methods of aneurysms treating - microsurgical clipping and endovascular embolization with coils. The correct choice of treatment can improve the effectiveness of the treatment of patients with this pathology. The aim of this study was to improve the efficiency of treatment of patients with middle cerebral artery aneurysms. The use of the most appropriate method of surgical intervention in each case increases the effectiveness of treatment of patients with middle cerebral artery aneurysms.

Keywords: aneurysm, middle cerebral artery, coiling, clipping.

Церебральные аневризмы являются одной из основных причин нетравматического субарахноидального кровоизлияния (САК). Чаще других носителем церебральных аневризм оказывается средняя мозговая артерия (СМА) [4; 6]. Согласно данным разных исследователей, частота встречаемости аневризм СМА (АСМА) колеблется в диапазоне 18-43% от всех внутричерепных аневризм [13], а по данным аутопсий, достигает 32%.

Важную роль в формировании аневризм играет гемодинамический удар, возникающий при повышении артериального давления [2]. Согласно данным Забродской Ю.М. (1996), большую значимость в патогенезе аневризматической болезни приобретают микроскопические изменения сосудистой стенки – происходит гибель гладкомышечных элементов в области развилки сосуда, а затем фиброз средней оболочки сосуда, при этом изменения располагаются не только в области самой развилки, но также распространяются

на устья исходящих из бифуркации сосудов [1], что позволяет объяснить преимущественное расположение аневризм (80-90%) в области развилки основного ствола СМА, а также нередко встречающиеся т.н. фузиформноподобные аневризмы данной локализации, т.е. аневризмы с вовлечением артериальных ветвей в шейку и пришеечную область [6].

У больных с аневризмами СМА более отчётлива зависимость от наследственного фактора, поэтому у их родственников следует ожидать более высокий риск кровоизлияния.

В настоящий момент в лечении больных с аневризмами церебральных сосудов применяют два основных метода: микрохирургический, то есть выделение и наложение металлического клипса на шейку аневризмы, и эндоваскулярный – пункция бедренной артерии, катетеризация аневризмы и внутрисосудистое выключение аневризмы из кровотока. Давно ведется спор между приверженцами обоих методов. Сторонники клипирования указывают на большую радикальность выключения аневризмы из кровотока и возможность выполнения реконструктивного клипирования при сложной геометрии аневризматического мешка; приверженцы эндоваскулярного метода указывают на малую инвазивность процедуры, возможность окклюзии аневризмы у больных, находящихся в тяжелом состоянии (Н&Н IV –V) и другие факторы.

Аневризмы СМА традиционно считаются более подходящими для открытой операции вследствие анатомических особенностей (сравнительно поверхностная топография СМА, благоприятная для внутричерепного доступа, отсутствие выраженных коллатералей, повышающее эффективность временного клипирования), а также частой неблагоприятной геометрии аневризм данной локализации: широкая шейка, вовлечение в состав мешка аневризмы одного или более М2 сегментов. Эти обстоятельства препятствуют тотальной эмболизации и обуславливают высокий риск ишемических осложнений [7]. По мнению Rodriguez-Hernandez A. (2013), J.M.C. Van Dijk (2011) и многих др. исследователей, микрохирургическое вмешательство продолжает оставаться операцией выбора и на современном этапе [5; 14].

Следует отметить, что некоторая неудовлетворённость в достижении радикальной внутрисосудистой окклюзии аневризм СМА имела место на этапе развития и отработки методики эмболизации спиралями. С 2003 года стали доступны интракраниальные саморасширяющиеся стенты, которые открывали новые возможности для более эффективного и безопасного лечения «сложных» церебральных аневризм, однако предпочтение отдавалось другим локализациям. Напротив, в последних публикациях возрастает интерес к использованию стент-ассистенции в лечении аневризм СМА. Согласно данным разных авторов применение стентов позволяет добиться радикальности, сопоставимой с микрохирургическим клипированием, при этом укорачивается

послеоперационный период и уменьшаются сроки пребывания пациента в стационаре [11]. Стент-ассистенция все чаще применяется в геморрагическом периоде (Johnson A.K. et al., 2013), однако данная методика имеет ряд ограничений в связи с необходимостью применения двойной дезагрегантной терапии, которая повышает риск развития осложнений [8].

Таким образом, представленные литературные данные указывают, что в повышении эффективности лечения АСМА стоят задачи, общие для всех аневризм, однако на их решение существенно влияет и данная локализация. Относительно поверхностное расположение СМА, слабый коллатеральный кровоток, всё же не устраняют недостатки открытого оперативного вмешательства. «Фузиформноподобный» характер и другие морфологические особенности затрудняют радикальную эмболизацию АСМА, однако использование наиболее современного внутрисосудистого инструментария, ассистирующих методик могло бы повысить радикальность малоинвазивной внутрисосудистой операции и способствовать лучшему функциональному результату.

Материал и методы. В настоящее исследование были включены 163 больных с 210 аневризмами, из них 174 аневризмы средней мозговой артерии, оперированных в ФГБУ «Российский научно-исследовательский нейрохирургический институт им. проф. А.Л. Поленова» с января 2010 по март 2014 г. включительно. Средний возраст больных составил $48,8 \pm 0,9$ года, соотношение мужчин и женщин – 1:2. Заболевание проявилось кровоизлиянием у 90 (55,2%) пациентов, другими неврологическими симптомами – у 24 (14,8%). С множественными аневризмами было 38 (23,3%) пациентов. Из них у 31 выявлено 2 аневризмы, у 5 – 3; 4 аневризмы встретились в 2 случаях. У 8 пациентов аневризмы располагались на СМА с одной стороны, зеркальные аневризмы СМА были у 3 пациентов, сочетание аневризмы СМА с аневризмой другой локализации у 27 пациентов.

На основании дооперационной ангиографической картины, анализа геометрии аневризм мы разделили их на мешотчатые, фузиформные (веретенообразные) и «фузиформноподобные» аневризмы (рис. 1).

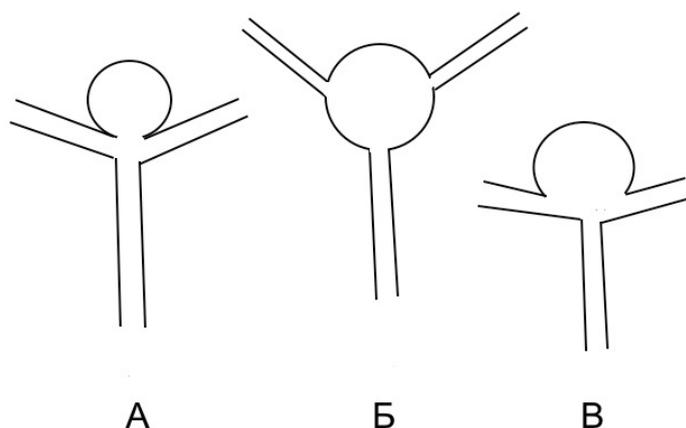


Рис. 1. Виды аневризм: А — мешотчатая, Б — фузиформная, В — фузиформноподобная

К фузиформноподобным мы отнесли те случаи, когда ветви СМА были вовлечены в структуру шейки или отходили непосредственно от мешка аневризмы, что снижало радикальность операции и повышало риски развития как интра-, так и послеоперационных осложнений (рис. 2).

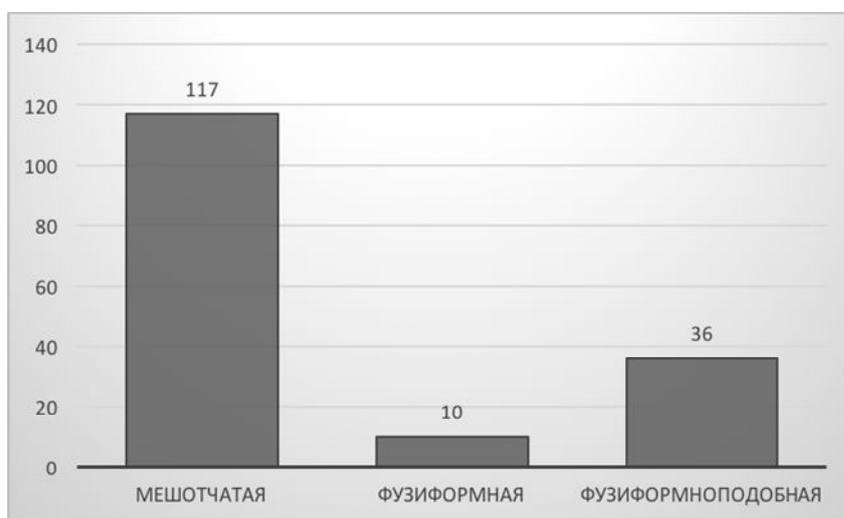


Рис. 2. Распределение аневризм по типу строения

В геморрагическом периоде оперировано 11 (6,7%) больных, в постгеморрагическом — 152 (93,3%). Поздние операции были обусловлены, вероятно, несвоевременным направлением больных в клинику института.

Для проведения сравнительного анализа все пациенты были разделены на две группы: в первую группу вошли пациенты, перенесшие микрохирургическое вмешательство — 71 пациент, во вторую — эндоваскулярное — 92 пациента. Эмболизация аневризм осуществлялась при помощи отделяемых микроспиралей, а в ряде случаев с помощью

ассистирующих и потокперенаправляющих стентов. По степени радикальности выделяли тотально-субтотальную эмболизацию – 95-100%, частичную - <95% и попытку вмешательства – 0%, функциональный исход оценивали на момент выписки из стационара по шкале исходов Глазго (GOS).

Результаты

Семидесяти одному больному была выполнена 71 микрохирургическая операция: клипирование аневризмы проведено 58 больным; укрепление стенки аневризмы (окутывание фрагментом мышцы) – 4; клипирование, дополненное окутыванием аневризмы мышцей, выполнено 9 пациентам. Хороший результат (OGS 5–4) был достигнут у 81,7% больных. Неудовлетворительный и плохой результат (OGS 1-2) отмечен у 2,8% (рис. 3).



Рис. 3. Функциональный исход микрохирургических операций

При сравнении результатов хирургического лечения в зависимости от типа строения аневризмы было выявлено ухудшение результатов лечения после операций на фузиформных аневризмах. Частота благоприятных исходов (OGS IV-V) при фузиформном строении аневризмы была ниже (66,7%), чем при аневризмах других типов (80-84%). Различие достоверно ($p < 0,001$).

Как и при анализе общих результатов лечения, в оценке эффективности только открытых оперативных вмешательств существенное значение придавали не только клинико-неврологическому исходу, но и определению степени радикальности выключения аневризмы из кровообращения.

Тотального выключения из кровообращения (> 90%) микро-, небольших и больших аневризм достигали чаще, чем гигантских ($p = 0,02$), тогда как попытка клипирования или окутывание аневризмы мышцей (радикальность=0) встречалась чаще при гигантском размере аневризмы. Достоверной зависимости степени радикальности от возраста больного, типа строения аневризмы выявлено не было.

Интраоперационные геморрагические осложнения имели место у 2 (2,8%) больных. Осложнения протекали бессимптомно, неврологическая симптоматика в послеоперационном периоде не выросла, оба больных выписаны с хорошим (OGS V) результатом. Ишемических осложнений отмечено не было. Ретракционная травма была заподозрена, по данным КТ, у 10 (14%) больных. Убедительных неврологических проявлений ретракционной травмы в наших наблюдениях отмечено не было. Послеоперационные эпи- и субдуральные гематомы были выявлены у 2 (2,8%) больных в результате контрольного КТ-исследования. Оба больных были реоперированы, в одном случае пациент умер (OGS I), во втором в последующем произошел частичный регресс неврологической симптоматики (OGS III). Послеоперационные менингиты выявлены у 2 (3%) больных. Послеоперационная летальность в группе составила 1,4%.

Внутрисосудистым методом были оперированы 92 пациента, которым было выполнено 96 внутрисосудистых операций. Хороший исход лечения (OGS 5–4) к моменту выписки имели 79,3% больных. Удовлетворительный (OGS 3) результат лечения был достигнут у 11% больных. Неудовлетворительный результат (OGS1–2) отмечен у 9,7% больных с летальностью 5,4% (рис. 4).

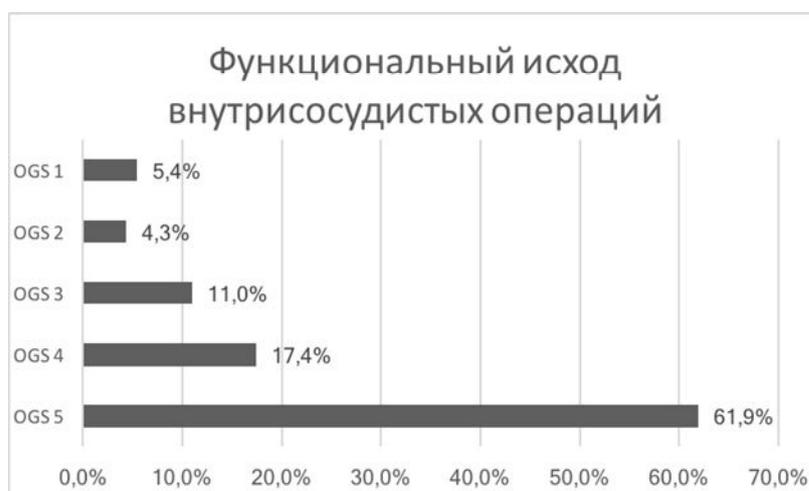


Рис. 4. Функциональный исход внутрисосудистых операций

Нами была выявлена определённая зависимость между функциональным исходом лечения и типом строения мешка аневризм. Неудовлетворительный функциональный исход встречался достоверно чаще после операций на аневризмах с фузиформноподобным типом строения - частота неблагоприятных исходов (OGS I-II) (21%) была выше, чем при операциях на мешотчатых и фузиформных аневризмах ($p < 0,01$). Частота благоприятных исходов (OGS IV-V) была выше у больных с мешотчатыми и фузиформными аневризмами (86,3% и 100% соответственно), чем у больных с фузиформноподобными аневризмами (63,5%). Различие статистически достоверно ($p < 0,05$).

При анализе параметра радикальности достоверной зависимости от типа строения аневризмы выявлено не было.

С использованием стент-ассистенции было прооперировано 16 человек. Радикальность лечения таких аневризм составила 100%, что превысило радикальность лечения без применения стент-ассистенции (84,2%), причем данное различие было достоверным ($p < 0,05$).

Частота хороших и отличных функциональных исходов (OGS 4-5) в группе фузиформных и фузиформноподобных аневризм составила 100% и 63,6% соответственно.

Интраоперационные осложнения имели место у 10 (11%) больных. Ишемические осложнения отмечены у 6 больных (54,5%), геморрагические интраоперационные осложнения - у 4 пациентов (45,5%). К летальному исходу осложнения привели у 3 (21%) больных, к инвалидизации – у 2 (14%).

Среди ишемических интраоперационных осложнений наиболее часто наблюдали миграцию микроспирали из аневризмы в просвет сосуда (50%) и тромбоз несущего сосуда (33,3%). Среди геморрагических осложнений наиболее часто отмечен интраоперационный разрыв аневризмы, у 1 пациента наблюдалось повреждение сосудистой стенки микроинструментом с последующим развитием массивного базального САК. Послеоперационные осложнения отмечены у 14% больных. Повторные кровоизлияния в послеоперационном периоде возникли у 2 больных, при этом исходы были неудовлетворительны (OGS I). Нецеребральные осложнения наблюдали у 7,6% больных. Общая летальность составила 5,4%.

При сравнительном анализе исходов после хирургического вмешательства нами было установлено, что неудовлетворительные результаты лечения (OGS1-2) достоверно чаще встречались у больных, перенесших эндоваскулярную операцию, чем у больных после микрохирургического вмешательства (24% и 0% соответственно), при этом наиболее часто неудовлетворительные исходы (OGS 1-2) были отмечены у группы больных с наиболее сложными, фузиформноподобными аневризмами, а частота хороших и отличных результатов (OGS 4-5) для фузиформноподобных аневризм была выше после микрохирургического вмешательства (80%), чем после эндоваскулярной операции (63,2%).

При сравнении параметра радикальности окклюзии аневризмы в зависимости от типа строения было выявлено, что в отношении фузиформноподобных аневризм показатель радикальности $>90\%$ оказался сопоставим для групп микрохирургического и эндоваскулярного вмешательства (86,7% и 84,2% соответственно)

Отдаленные результаты отслеживались у больных в сроки 6-12 месяцев при помощи селективной церебральной ангиографии. Катамнез был отслежен у 69 пациентов (42,3%), из

которых 27 пациентов перенесли микрохирургическое вмешательство, 42 - эндоваскулярное. Особое внимание уделялось реканализации и/или росту аневризмы. Так, из 27 пациентов, перенесших микрохирургическую операцию, у 25 (92,6%) реканализации и роста отмечено не было, в двух случаях (7,4%) был отмечен рост аневризмы. Среди пациентов, перенесших внутрисосудистую операцию, реканализация аневризмы была отмечена у 2 пациентов (4,8%), тогда как дальнейший рост аневризмы был выявлен у 5 пациентов (11,9%). Нами была выявлена зависимость частоты роста или реканализации аневризмы от типа строения аневризматического мешка. Так, наиболее часто реканализация и/или рост аневризмы отмечались у пациентов с т.н. фузиформноподобным типом строения аневризмы (55,5%).

Повторные операции по поводу роста и/или реканализации были выполнены 4 (5,9%) пациентам, из них повторная эмболизация микроспиральями была выполнена в 1 случае (25%), в трех случаях (75%) использована реконструкция области развилки СМА с помощью ассистирующих стентов с последующей тотальной эмболизацией заполняющейся части микроспиральями с хорошим функциональным исходом.

Обсуждение. Согласно данным Kim В.М. (2010), расположение устьев ветвей основного ствола СМА в области шейки имеет место у 40,5%, т.е. практически у половины пациентов аневризмы СМА имеют т.н. фузиформноподобное строение, что усложняет операцию и повышает риски развития осложнений, однако хороший клинический результат (OGS 4–5) после внутрисосудистых операций на СМА удается получить у 74-92,5% больных, что сопоставимо с соответствующим показателем для микрохирургических операций (69–95%) [9; 10; 12; 15]. Согласно данным Brinjikji W. с соавт (2011), у больных, оперированных микрохирургически по поводу аневризм СМА, была отмечена более высокая смертность в сравнении с пациентами, прооперированными внутрисосудистым методом [3]. В нашей серии частота неблагоприятных исходов после эндоваскулярных вмешательств превышала таковую для прямого клипирования аневризмы, что мы объясняем относительно частым фузиформноподобным строением аневризм СМА, т.к. это препятствует адекватному расположению микроспиралей в аневризме и повышает риски развития осложнений. Радикальность для микрохирургической и внутрисосудистой операции была сопоставима и соответствовала данным ведущих исследователей [8].

Применение стентов позволило нам значительно повысить радикальность лечения наиболее сложных аневризм (100%), при этом хороший функциональный исход в эндоваскулярной группе удалось получить у 79,3% пациентов, что было сопоставимо с исходами в микрохирургической группе и данными литературы [3].

Выводы:

1. Селективное применение внутрисосудистой и внутричерепной операции повышает

эффективность лечения больных с аневризмами средней мозговой артерии; применение эндоваскулярных операций после ранее проведенного внутрисосудистого или микрохирургического вмешательства повышает радикальность, не ухудшая функциональный результат.

2. Микрохирургическая операция может выполняться на большинстве аневризм СМА, не ухудшая функциональный исход и имея высокую радикальность в отдаленном периоде.

3. Селективный отбор больных на эмболизацию или микрохирургическое клипирование полностью не предупреждает развитие интра- и послеоперационных осложнений, при этом повышая радикальность. При внутрисосудистых вмешательствах преобладают тромбозы и тромбоэмболические осложнения, при внутричерепных операциях – геморрагические и инфекционные осложнения.

4. Фузиформноподобное строение аневризмы, т.е. вовлечение артериальных ветвей в шейку аневризмы, препятствует радикальности, а также повышает риск интра- и постоперационных осложнений.

5. Применение стент-ассистенции позволяет повысить эффективность лечения у больных с фузиформноподобными аневризмами средней мозговой артерии.

Список литературы

1. Забродская Ю.М. Патологоанатомическая характеристика изменений в сочленениях артерий основания головного мозга (к проблеме происхождения аневризм) : автореф. дис. ... канд. мед. наук. 14.00.15. – СПб., 1996.

2. Медведев Ю.А., Забродская Ю.М. Новая концепция происхождения бифуркационных аневризм артерий основания головного мозга. – СПб. : Изд. РНХИ им. проф. А.Л. Поленова, 2000.

3. Brinjikji W. Endovascular treatment of middle cerebral artery aneurysms: a systematic review and single-center series / Brinjikji W., Lanzino G., Cloft H.J., Rabinstein A., Kallmes D.F. // *Neurosurgery*. – 2011. - Feb; 68(2):397-402.

4. Chyatte D., Porterfield R. Nuances of middle cerebral artery aneurysm microsurgery // *Neurosurgery*. – 2001. - Feb; 48 (2):339-46.

5. van Dijk J.M. Surgical clipping as the preferred treatment for aneurysms of the middle cerebral artery / van Dijk J.M., Groen R.J., Ter Laan M., Jeltema J.R., Mooij J.J., Metzemaekers J.D. // *Acta Neurochir (Wien)*. – 2011. - Nov; 153 (11):2111-7.

6. Heros R.C., Fritsch M.J. Surgical management of middle cerebral artery aneurysms // *Neurosurgery*. – 2001. - Apr; 48 (4):780-5.

7. Jayaraman M.V. Morphologic assessment of middle cerebral artery aneurysms for endovascular treatment / Jayaraman M.V., Do H.M., Versnick E.J., Steinberg G.K., Marks M.P. // *J Stroke Cerebrovasc Dis.* – 2007. - Mar-Apr; 16 (2):52-6.
8. Johnson A.K. Stent-assisted embolization of 100 middle cerebral artery aneurysms / Johnson A.K., Heiferman D.M., Lopes D.K. // *J Neurosurg.* – 2013. - May; 118 (5):950-5.
9. Kim B.M. Coil embolization of unruptured middle cerebral artery aneurysms / Kim B.M., Kim D.I., Park S.I., Kim D.J., Suh S.H., Won Y.S. // *Neurosurgery.* – 2011. - Feb; 68 (2):346-53.
10. Kim B.M. Endovascular coil embolization of aneurysms with a branch incorporated into the sac / Kim B.M., Park S.I., Kim D.J., Kim D.I., Suh S.H., Kwon T.H., Choi H.S., Won Y.S. // *AJNR Am J Neuroradiol.* – 2010. - Jan; 31 (1):145-51.
11. Lad S.P. Long-term economic impact of coiling vs clipping for unruptured intracranial aneurysms / Lad S.P., Babu R., Rhee M.S., Franklin R.L., Ugiliweneza B., Hodes J., Nimjee S.M., Zomorodi A.R., Smith T.P., Friedman A.H., Patil C.G., Boakye M. // *Neurosurgery.* – 2013. - Jun; 72 (6):1000-11.
12. Morgan M.K. Outcome for middle cerebral artery aneurysm surgery / Morgan M.K., Mahattanakul W., Davidson A., Reid J. // *Neurosurgery.* – 2010. - Sep; 67 (3):755-61.
13. Rinne J. Analysis of 561 patients with 690 middle cerebral artery aneurysms: anatomic and clinical features as correlated to management outcome / Rinne J., Hernesniemi J., Niskanen M. & Vapalaliti M. // *Neurosurgery.* - 1996. - 38: 2-11
14. Rodríguez-Hernández A. Current management of middle cerebral artery aneurysms: surgical results with a "clip first" policy. / Rodríguez-Hernández A., Sughrue M.E., Akhavan S., Habdank-Kolaczkowski J., Lawton M.T. // *Neurosurgery.* – 2013. - Mar; 72 (3):415-27.
15. Suzuki S. Endovascular treatment of middle cerebral artery aneurysms with detachable coils: angiographic and clinical outcomes in 115 consecutive patients / Suzuki S., Tateshima S., Jahan R., Duckwiler G.R., Murayama Y., Gonzalez N.R., Viñuela F. // *Neurosurgery.* – 2009. - May; 64 (5):876-88.