

УДК 616.133.33-007.644-089.166-06-037-084

Прогнозирование и профилактика осложнений эндоваскулярных вмешательств при артериовенозных мальформациях сосудов головного мозга

Цимейко О.А., Лебедь В.В., Чепкий Л.П., Орлов М.Ю.

Институт нейрохирургии им. акад. А.П. Ромоданова АМН Украины, г. Киев, Украина

Исследованы результаты 349 эндоваскулярных операций, произведенных по поводу артериовенозных мальформаций (АВМ) сосудов головного мозга, из которых при 117 имели место различные осложнения. Определены факторы риска эндоваскулярного хирургического лечения АВМ. Также разработаны методы профилактики осложнений, возникающих при этих операциях, включающие предоперационную подготовку, анестезиологическое обеспечение, лечение в ранний послеоперационный период.

Ключевые слова: *артериовенозные мальформации, профилактика, прогнозирование.*

Вступление. В настоящее время эндоваскулярные методы хирургии являются наиболее распространенными при лечении АВМ как в комбинации с другими методами (прямое хирургическое удаление, радиохирургия), так и в качестве самостоятельного вида лечения. Во многом это обусловлено постоянным их совершенствованием, использованием более приемлемых средств доставки эмболизирующего материала, тромбирующих композиций и контрастных веществ, обладающих менее выраженными токсическими свойствами. Следует заметить, что прогресс в лечении АВМ в большей степени направлен на повышение радикальности их эндоваскулярного выключения, однако при этом количество осложнений остается все же достаточно высоким.

Так, по данным многих отечественных и зарубежных источников [2,3,4,5,8,10,12,14,15], смертность при этих операциях достигает 1–4%, геморрагические осложнения встречаются более чем в 3% случаев, ишемические — в 15–40%. Следует заметить, что более половины возникающих неврологических нарушений успешно поддаются терапии и больные излечиваются еще до выписки из стационара. Тем не менее это не снимает вопрос актуальности данной проблемы.

Осложнения внутрисосудистых операций по поводу АВМ обычно связаны со спазмом, эмболией или тромбозом функционально значимых сосудов, а также разрывом паталогически измененных сосудов в результате механического воздействия баллон-катетера или прорыва перфузионного давления [2,3,5,8,10].

Несмотря на то что многие авторитетные специалисты в области эндоваскулярной хирургии, в частности В. И. Щеглов [10], полагают, что основной фактор, определяющий возникновение осложнений при эндоваскулярном хирургическом лечении данной патологии — технический, мы считаем, что адекватные предоперационная подготовка, анестезиологическое обес-

печение, лечение в ранний послеоперационный период позволяют снизить количество осложнений при этих операциях.

Данные литературы указывают на необходимость проведения эндоваскулярной операции по поводу АВМ и ведение раннего послеоперационного периода в условиях гипотонии как меры профилактики прорыва перфузионного давления [6,12,16] при возможности проведения этапа эмболизации АВМ на фоне сохраненного сознания больного [9,10]. Использование транскраниальной доплерографии и измерение давления крови в сосудах, питающих АВМ, позволяют прогнозировать возникновение осложнений эндоваскулярного хирургического лечения данной патологии [5]. Во многих работах [2,9], посвященных эндоваскулярному лечению АВМ, в качестве меры предотвращения возможной эмболизации функционально значимых сосудов обсуждается вопрос о необходимости использования тиопенталового теста — введение 50–100 мг тиопентала натрия в сосуды, питающие АВМ, с последующим неврологическим мониторингом пациента.

В литературе рассматриваются и факторы риска возникновения осложнений. Так, в частности, малые размеры АВМ, наличие аневризмы в центральной части мальформации, дренаж в глубокие вены, наличие одной дренажной вены, расширение дренажных вен увеличивают вероятность возникновения геморрагических осложнений хирургического лечения АВМ [3,15]. Имеется указание на то, что чем выше степень АВМ по шкале Spetzler–Martin, тем больше осложнений при их эндоваскулярном лечении [13,16].

На сегодняшний день в полной мере разработаны методы хирургической профилактики осложнений, то есть те меры, которые связаны с техникой и правилами выполнения самой эндоваскулярной операции, такие как промывание средств доставки эмболизирующих композиций раствором гепарина, запрещение прове-

дения эмболизации из двух артерий первого порядка во время одной операции, проведение эмболизации из наиболее дистальных отделов сосудов, питающих АВМ, или из ядра мальформации и т. д. [2,5,10]. В то же время методы профилактики осложнений, связанные с предоперационной подготовкой, анестезиологическим обеспечением, лечением в ранний послеоперационный период, освещены в литературе недостаточно и часто носят бессистемный характер так же, как и вопросы, связанные с возможностью прогнозирования возникновения осложнений.

Цель работы. 1. Уточнить факторы, влияющие на возникновение осложнений эндovasкулярного хирургического лечения АВМ.

2. Разработать комплекс профилактических мероприятий, направленных на снижение количества осложнений эндovasкулярного хирургического лечения АВМ, связанных с предоперационной подготовкой, анестезиологическим обеспечением, лечением в ранний послеоперационный период больных с данным видом патологии.

Материалы и методы. Мы проанализировали 117 случаев осложнений операций эндovasкулярного выключения АВМ, выполненных у 99 больных, и 232 операции, закончившиеся без осложнений, у 216 пациентов. У 4 больных осложнения носили геморрагический характер, у 113 — ишемический. Всего проанализировали результаты 349 оперативных вмешательств. Осложнения имели место у 117 (33,5%) больных. Следует отметить, что у 72 (20,6%) пациентов неврологические нарушения, возникшие в результате операции, полностью регрессировали еще до выписки больного из стационара. Таким образом, стойкие неврологические нарушения наблюдали у 12,9% оперированных больных.

Факторы, предположительно оказывающие влияние на возникновение осложнений эндovasкулярного хирургического лечения АВМ: возраст больного, соматический статус по шкале ASA перед операцией, наличие неврологических нарушений до операции, тип течения АВМ, оценка по шкале Spetzler—Martin (размеры, локализация в функционально значимых отделах головного мозга, характер венозного дренажа), объем выключения АВМ, особенности эмболизации АВМ (эмболизация из ядра АВМ, проксимальных, дистальных отделов сосудов, питающих АВМ, одномоментное или дискретное введение композиции), предоперационная подготовка больных, применение Wake-up анестезии, теста Вада, длительность операции, данные общего и биохимического анализов крови.

Из 349 наблюдений эндovasкулярного хирургического лечения АВМ 33 (9,5%) случая относились к 1-й степени по Spetzler—Martin, 72 (20,6%) — ко 2-й, 102 (29,2%) — к 3-й, 81 (22,9%) — к 4-й, 61 (17,8%) — к 5-й. У больных с АВМ 1-ой степени осложнения имели место у 6 (15,2%), 2-й — у 16 (20,8%), 3-й — у 35 (34,3%),

4-й — у 33 (41,3%), 5-й — у 28 (45,9%). Таким образом, чем выше степень АВМ по шкале Spetzler—Martin, тем больше отмечено осложнений при эндovasкулярном хирургическом выключении АВМ.

Из 349 оперативных вмешательств тотального выключения удалось достичь в 48 (13,7%) случаях, субтотального — в 242 (69,3%), частичного — в 59 (17%). У больных с тотальным выключением АВМ осложнения наблюдали при 16 (33,3%) операциях, с субтотальным — при 80 (33,1%), с частичным — при 21 (35,6%). Таким образом, процент осложнений при тотальном, субтотальном, частичном эндovasкулярном выключении АВМ был приблизительно одинаков.

У 117 больных возникли различные осложнения во время эндovasкулярного хирургического лечения АВМ. Одномоментное введение эмболизирующей композиции отмечали у 33 (28,2%) больных, проведение эмболизации из дистальных отделов питающих АВМ сосудов при дискретном введении композиции — у 51 (43,6%), одномоментное введение композиции из дистальных отделов питающих АВМ сосудов — у 10 (8,6%). В то же время из 232 операций, проведенных без осложнений, одномоментно композицию вводили 23 (9,6%) больным, дискретно из дистальных отделов питающих АВМ сосудов — 16 (6,6%), одномоментно из дистальных — 3 (1,2%).

Специфическую предоперационную подготовку, заключающуюся в проведении изоволемической гемодилюции, назначении низкомолекулярных гепаринов за 1–3 дня до операции, осуществляли в 240 случаях из 349. Осложнения церебрального характера у больных, которым проводили предоперационную подготовку, имели место при 67 (27,9%) операциях, при отсутствии ее — при 50 (45,7%).

Wake-up анестезию выполняли в 198 случаях из 349. При этом осложнения наблюдали у 49 (24,8%) больных. Из 151 пациента, которому данный вид наркоза не применяли, осложнения отмечали у 54 (35,8%).

При 117 оперативных вмешательствах, сопровождавшихся церебральными осложнениями, относительное сгущение крови (Ht=47–52) наблюдали у 73 (62,4%) больных, а при 232 операциях без осложнений — у 112 (48,3%). Однако следует отметить, что стойкие неврологические нарушения возникали чаще в тех случаях, когда оперативное вмешательство производили на фоне относительного сгущения крови. Так, из 73 оперативных вмешательств, выполненных при гематокрите 47–52, стойкие неврологические нарушения наблюдали у 33 (73,3%) больных. В то же время при 44 операциях, проведенных на фоне относительно низких показателей гематокрита, стойкие церебральные нарушения отмечали у 12 (26,7%) больных.

Результаты и их обсуждение. В ходе выполнения данной работы мы подтвердили законо-

мерность увеличения количества церебральных осложнений эндоваскулярного хирургического лечения АВМ при более высокой степени мальформации по шкале Spetzler–Martin [13,16]. Причина этого заключается в том, что чем больше размеры АВМ, тем выше вероятность попадания эмболизирующей композиции в функционально значимые сосуды, а расположение АВМ в функционально важных зонах головного мозга еще больше увеличивают эту вероятность.

На наш взгляд, представляют интерес данные о том, что объем выключения существенно не влиял на количество возникающих осложнений. Это можно объяснить тем, что при относительно больших размерах мальформации мы не стремились к большей радикальности операции, особенно в тех случаях, когда АВМ кровоснабжались из 2 или 3 артерий первого порядка. Кроме того, применение Wake-up анестезии в большинстве случаев позволяло нам вовремя прекратить эмболизацию мальформации и не стремиться к радикальности ее выключении при возникновении осложнений, хотя технически продолжение операции было возможно.

Наши результаты убедительно свидетельствуют о необходимости введения композиции в ядро мальформации или в дистальные отделы питающих ее сосудов, еще раз подчеркивая существенную роль технического фактора в возникновении осложнений эндоваскулярного хирургического лечения АВМ [4,5,6].

Проведение изоволемической гемодилюции и назначение низкомолекулярных гепаринов, на наш взгляд, являются необходимыми мероприятиями по уменьшению количества церебральных осложнений при этих операциях. Известно [9,11], что снижение показателя гематокрита на 1, увеличивает церебральную перфузию на 2% [9,11]. Следовательно, проводя перед операцией изоволемическую гемодилюцию, мы создаем в организме благоприятные условия для лечения ишемических осложнений в случае их возникновения. Применение антикоагулянтов прямого действия, а именно, низкомолекулярных гепаринов (фраксипарина, клексана) более предпочтительно, чем гепарина, поскольку для связи с тромбином длины молекулы низкомолекулярного гепарина недостаточно, что снижает риск возникновения геморрагических осложнений, так как в основном они возникают из-за антитромбиновой активности гепарина, меньшая связь с белками плазмы крови обеспечивает большую биодоступность и быстрое всасывание из подкожных депо, терапевтическая концентрация у низкомолекулярных гепаринов достигается через 5 мин, а у стандартного гепарина — через 60–90 мин, отсутствие связи с клетками эндотелия обеспечивает больший период полувыведения из плазмы крови низкомолекулярных гепаринов [10].

Нами установлено, что Wake-up анестезия является эффективной мерой по снижению ко-

личества осложнений эндоваскулярного хирургического лечения АВМ, поскольку позволяет выявить церебральные нарушения непосредственно во время проведения операции, а следовательно, предпринять шаги по их устранению как можно быстрее. Наиболее удобным для осуществления этого вида наркоза является комбинация пропофола с фентанилом и дроперидолом. Пропофол подавляет биоэлектрическую активность нейронов головного мозга, вызывает снижение потребления мозгом кислорода и мозгового кровотока на 40–50%. Вследствие снижения внутрисерепного объема крови уменьшается объем мозга и внутричерепное давление. За счет этого уменьшается риск разрыва АВМ во время операции, обеспечивается противоишемическая защита мозга. Кроме того, препарат обладает хорошей управляемостью и предсказуемостью действия [7,8].

Ведение самой операции, раннего послеоперационного периода рекомендуется на фоне гипотонии. Если уровень бодрствования больного до операции не был нарушен и течение операции не сопровождалось развитием серьезных осложнений, анестезиологическая стратегия ориентирована на раннее пробуждение больного после операции [8].

Выводы. 1. Вероятность осложнений эндоваскулярного хирургического лечения АВМ больше, чем выше степень АВМ по шкале Spetzler–Martin. Отсутствие дискретности при введении эмболизирующих композиций и введение их из дистальных отделов питающих АВМ сосудов увеличивает риск возникновения осложнений. Чем выше показатель гематокрита, тем больше вероятность возникновения стойких неврологических нарушений после операции.

2. Среди профилактических мероприятий, направленных на снижение количества осложнений эндоваскулярного хирургического лечения АВМ, помимо общепринятых, рекомендуются проведение изоволемической гемодилюции непосредственно перед операцией, назначение низкомолекулярных гепаринов за 1–3 дня до операции, при наличии возможностей — проведение Wake-up анестезии, ведение операции и первых суток после нее на фоне гипотонии — как меры профилактики прорыва перфузионного давления.

Список литературы

1. Базовая интенсивная терапия ишемического церебрального инсульта. Метод терапевтической гемодилюции / Попов В.В., Молчанов И.В., Корнуничев О.Б. и др. // Анестезиология и реаниматология. — 2000. — №4. — С.44–49.
2. Буцко Е.С., Данилец Р.Е., Кравчин О.И. Эндоваскулярне виключення артеріо-венозних мальформаций скроневопарамедіанної локалізації // Бюл. Укр. Асоц. Нейрохірургів.— 1998.— №6. — С.96.
3. Виберс Д.О., Фейгин В., Браун Р.Д. Руководство по цереброваскулярным заболеваниям / Пер. с англ. — М.: БИНОМ, 1999. — 671 с.

4. Зорін М.О. Артеріовенозні мальформації головного мозку. — Дніпропетровськ: Пороги, 1998.— 33 с.
5. Никитин П.И. Хирургия больших артериовенозных мальформаций головного мозга // Бюл. Укр. Асоц. нейрохірургів.— 1998.— №7. — С.133.
6. Полунин Ю.С., Гайдар Б.В., Парфенов В.Е. Общая анестезия с применением пропофола (дипривана) при хирургических вмешательствах по поводу аневризматической болезни мозга // Материалы междунаrod. симпоз.— СПб., 1997.— С.17.
7. Равуссин П., Брудер Н. Раннее пробуждение или продолжительная седация после нейроанестезии: что лучше для больного? // Анестезиология и реаниматология. — 2000. — №4 — С.38–40.
8. Ромоданов А.П., Зозуля Ю.А., Педаченко Г.А. Сосудистая нейрохирургия. — К.: Здоров'я, 1990.— 311 с.
9. Свистов Д.В., Захаров А.Г., Труфанов Г.Е. Начальный этап эмболизации артериовенозных мальформаций головного мозга быстродействующими акрилатами // Укр. журн. малоінваз. та ендоскоп. хірургії. — 1999.— Т.3. — С.34.
10. Щеглов В.И., Буцко Е.С., Анин Е.А. Результаты эндоваскулярной эмболизации артериовенозных мальформаций головного мозга с использованием жидкой композиции “эмболин” // Укр. журн. малоінваз. та ендоскоп. хірургії. — 1998. — V.2, №4. — С.22–28.
11. Яворская В.А., Гребенюк А.В., Мохаммед А.И. Фраксипарин в лечении больших сосудистой патологией головного мозга // Лікування та діагностика. — 1999.–2000. — № 4–1. — С.70–72.
12. Al-Yamany M., terBrugge K.G., Willinsky R., Montanera W. Palliative Embolization of Brain Arteriovenous Malformations Presenting with Progressive Neurological Deficit // Int. Neuro-radiologi. — 2000. — V.6, №3. — P.177–183.
13. Han P.P., Ponce F.A., Spetzler R. Intention-to-treat analysis of Spetzler–Martin Grades 4 and 5 arteriovenous malformations: natural history and treatment paradigms // J. Neurosurg. — 2003. — V.98, N1. — P.3–8.
14. Migachi S., Negoro M., Kkamoto R., Ktsuka G. Embolization of Arteriovenous Malformations prior to Radiosurgery // Int. Neuroradiologi. — 2000. — V.6, Suppl.1. — P.131–137.
15. Picard L., Bradcard S., Anxionat R., Ka Costa E., Macho J. Long Term Anatomical and Clinical Outcomes in Supratentorial Cortical Brain AVM's // Int. Neuroradiologi. — 1999. — V.5, Suppl.1. — P.39.
16. Willinsky R., Gogal M., terBrugge K., Montanera W. Embolization of Small (<3cm) Brain Arteriovenous malformations // Int. Neuroradiologi. — 2001. — V.7, №1. — P.19–27.

Прогнозування та профілактика ускладнень
ендоваскулярних втручань при
артеріовенозних мальформаціях судин
головного мозку

Цимейко О.А., Лебедь В.В., Чепкий Л.П., Орлов М.Ю.

Досліджені результати 349 ендоваскулярних операцій, виконаних з приводу артеріовенозних мальформацій судин головного мозку, з яких в 117 мали місце різноманітні ускладнення. Визначені фактори ризику ендоваскулярного хірургічного лікування АВМ. Також розроблені методи профілактики ускладнень, що виникають при цих операціях, включаючи передопераційну підготовку, анестезіологічне забезпечення, лікування в ранньому післяопераційному періоді.

Forecasting and prophylaxis of complications of
endovascular surgical treatment of
arteriovenous malformations of brain vessels

Tsimeiko O.A., Lebed V.V., Chepkiy L.P., Orlov M.Yu.

The results of 349 endovascular operations of arteriovenous malformations, 117 of each had complications, were investigated. Factors of the risk of endovascular surgical treatment of AVM's were determined. Also this article presents facilities of preoperative procedures, anesthesiological management and postoperative treatment.

Комментарий

к статье Цимейко О.А., Лебеда В.В., Чепкого Л.П., Орлова М.Ю. “Прогнозирование и профилактика осложнений эндоваскулярных вмешательств при артериовенозных мальформациях сосудов головного мозга”

Работа посвящена одной из актуальных проблем как современной нейрохирургии, так и нейроанестезиологии. Авторы статьи, основываясь на собственном обширном материале и данных литературы, провели детальный анализ осложнений эндоваскулярного хирургического лечения АВМ сосудов головного мозга. Следует указать, что количество осложнений, указанных в статье, не превышает мировых данных.

Несомненным достоинством работы является исследование большого количества возможных факторов риска эндоваскулярного хирургического лечения АВМ, а практические рекомендации по снижению количества осложнений этих операций даются тогда, когда их целесообразность доказана статистически.

Рассматривая проблему прогнозирования и профилактики осложнений эндоваскулярного хирургического лечения АВМ сосудов головного мозга в целом, следует отметить, что, несмотря на сравнительно небольшое (10–15)% количество стойких неврологических и летальных осложнений при этих операциях, подавляющее большинство оперируемых — это люди наиболее трудоспособного возраста (25–40) лет. А это повышает актуальность данной проблемы не только в общемедицинском, но и в социальном и экономическом аспектах.

Тем не менее хотелось бы рекомендовать авторам статьи в дальнейшей работе, в том числе и практической, рассматривать факторы риска не каждый в отдельности, а в комплексе. Это позволит разработать комплексную оценку риска возникновения осложнений в каждом конкретном случае эндоваскулярного хирургического лечения АВМ.

Е.И.Слынько

*доктор мед. наук, заведующий спинальной клиникой
Института нейрохирургии им. акад. А.П. Ромоданова АМН Украины*