

Оригінальні статті

УДК 616.831-006-005-007.272-089.819.4

**Пятикоп В.А.¹, Котляревский Ю.А.², Кутовой И.А.¹, Сергиенко Ю.Г.¹,
Пшеничный А.А.², Набойченко А.Г.², Левинский В.Л.²**

¹ Кафедра нейрохирургии, Харьковский национальный медицинский университет, г.Харьков, Украина

² Нейрохирургическое отделение, Харьковская областная клиническая больница – Центр экстренной медицинской помощи и медицины катастроф, г.Харьков, Украина

Предоперационная эмболизация сосудов, кровоснабжающих первичные опухоли головного мозга

Вступление. Выполнение оперативных вмешательств по поводу топографоанатомически сложных и интенсивно кровоснабжаемых опухолей головного мозга требует поиска новых методов решения проблемы.

Методы. Показаниями к деваскуляризации опухоли являются: наличие собственной сосудистой сети с гиперваскулярным кровоснабжением, пригодной для эмболизации. После определения сосудов-мишеней осуществляли их облитерацию.

Результаты. В 92% наблюдений удалось обеспечить эффективную деваскуляризацию опухолевого узла. У 17 (65%) больных эмболизация расценена как тотальная, у 7 (27%) — выключена значительная часть сосудов опухоли, у 2 (8%) — эмболизация признана достаточной.

Выводы. Использование метода позволяет уменьшить кровопотерю во время выполнения оперативного вмешательства по поводу экстра-интрацеребральных опухолей головного мозга, имеющих обильную сосудистую сеть. Это дает возможность более радикально и малотравматично осуществлять вмешательство.

Ключевые слова: *нейроонкология, опухоль, эмболизация, деваскуляризация, ангиография.*

Вступление. С развитием качественно новых технических решений в нейрохирургии диапазон потенциально операбельных опухолей головного мозга существенно расширился, что не могло не сформулировать новые актуальные проблемы и задачи. Выполнение оперативных вмешательств по поводу опухолей головного мозга, особенно глубинной и базальной локализации — трудно выполнимая задача для нейрохирургов всего мира, несмотря на использование всего арсенала современных технологий хирургического вмешательства. При наличии обильно васкуляризированной опухоли и/или ее оболочечно-сосудистом происхождении многократно увеличиваются сложность и риск выполнения операции, особенно в сочетании с проблемными топографоанатомическими вариантами [1, 2]. Хирург должен решать достаточно сложные задачи, в том числе, целесообразность выполнения вмешательства. В качестве доказательства авторы приводят высокие показатели послеоперационной инвалидизации и летальности, достигающие 7% [1, 3, 4].

Причины неудовлетворительного исхода оперативного лечения упомянутых новообразований:

- обильная интраоперационная кровопотеря и необходимость проведения заместительной гемотрансфузионной терапии;

- снижение качества визуального контроля в условиях интенсивного кровотечения, увеличение травматичности операции;

- повреждение крупных сосудистых стволов, черепных нервов, функционально значимых зон;

- вынужденное ограничение радикальности операции и необходимость выполнения повторных вмешательств;

- увеличение продолжительности операции;

- индуцированное нарушение регионарной церебральной гемодинамики, декомпенсация механизмов ауторегуляции с формированием трудноустраняемого отека головного мозга (в том числе интраоперационного вспучивания);

- вторичные дисгемические симптомы (особенно в медиобазальных структурах);

- необходимость продления послеоперационной интенсивной терапии.

Ситуация усугубляется и тем, что значительные трудности с наиболее обильным кровотечением возникают уже на этапе осуществления оперативного доступа, что наиболее актуально при наличии менингиом [2, 5–7].

Сложившаяся ситуация неприемлема для современной нейронауки, что стало стимулом к поиску эффективных и безопасных методов решения проблемы.

Одним из таких решений является внедрение предоперационной деваскуляризации обильно васкуляризованных новообразований головного мозга путем их эмболизации с использованием миниинвазивных методов интервенционной нейрорадиологии. Принцип *предоперационной суперселективной эмболизации (СЭ) сосудов, кровоснабжающих экстра-интрацеребральные опухоли* — один из относительно новых, но уже успешных завоевать признание в медицинском сообществе [1, 4, 5, 8–10].

Основная цель СЭ — максимально радикальная облитерация сосудов новообразования при одновременной максимальной интактности непораженных тканей с сохранением их адекватного кровоснабжения. Предоперационное обескровливание опухолей особенно важно при труднодоступной локализации, в частности, в основании черепа или срединных структурах.

При проведении предоперационной эмболизации сосудов, кровоснабжающих опухоль, значительно улучшается отграничение ткани опухоли, уменьшаются ее размеры, облегчается удаление, существенно уменьшается кровопотеря во время операции, уменьшается травматичность и продолжительность вмешательства при увеличении его объема. Это повышает радикальность и эффективность хирургического лечения, позволяет в ряде ситуаций избежать повторных операций, уменьшает тяжесть течения послеоперационного периода, повышает эффективность адъювантных методов лечения. В некоторых радикально иноперабельных ситуациях выключение питания новообразования является единственным значимым средством контроля прогрессии опухоли, клинической детериорации и предотвращения туморассоциированных геморрагических осложнений [1, 8, 10, 11].

В то же время, особенностью интрацеребральных опухолей является то, что степень взаимоинтеграции кровоснабжения образования и непораженной ткани мозга максимальна. Это многократно повышает риск возникновения постэмболизационных неврологических осложнений при неправильной интерпретации данных ангиографии и ставит под сомнение целесообразность подобных манипуляций. Именно поэтому вопрос об оправданности деваскуляризации внутримозговых опухолей активно обсуждается в сообществе нейрохирургов и интервенционных нейрорадиологов [12]. Именно сложность проблемы и определила небольшое число наблюдений в представленной работе.

В клинике внедрен метод предоперационной СЭ сосудов, кровоснабжающих экстра-интрацеребральные опухоли.

Целью работы явилось улучшение результатов хирургического лечения больных с гиперваскуляризованными опухолями головного мозга.

Материалы и методы исследования. Под наблюдением находились 26 больных, которым произведена предоперационная СЭ сосудов первичных опухолей головного мозга, из них 15 мужчин и 11 женщин. Возраст больных от 18 до 64 лет. Больные распределены на группы в зависимости от результатов томографии, ангиографии, интраоперационной ситуации и результатов гистологического исследования. Первичным критерием являлось наличие экстра- или интрацеребральной опухоли. В зависимости от этого были сформированы две группы:

I — 24 пациента с экстрацеребральными опухолями (оболочечно-сосудистого происхождения, преимущественно менингиомы различной степени анаплазии);

II — 2 больных с интрацеребральными опухолями (глиобластомы).

В дальнейшем по результатам селективной церебральной ангиографии и установления источника кровоснабжения опухолевого узла, больные распределены на три группы: 1-я группа — 17 пациентов с экстрацеребральными опухолями, которые кровоснабжались из бассейнов наружной (НСА) и внутренней (ВСА) сонных артерий; 2-я группа — 7 пациентов с экстрацеребральными опухолями, которые кровоснабжались с одной или обеих сторон из НСА; 3-я группа — 2 больных с интрацеребральными опухолями, которые кровоснабжались исключительно из бассейна ВСА с одной стороны (*рис. 1*).

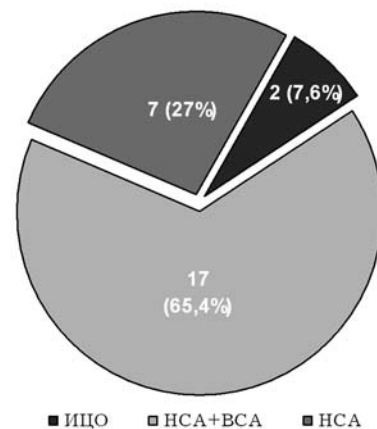


Рис. 1. Распределение больных с опухолями головного мозга в зависимости от источника кровоснабжения. ИЦО — интрацеребральные опухоли, кровоснабжающиеся из ВСА; НСА — экстрацеребральные опухоли, кровоснабжающиеся из наружной сонной артерии; ВСА — экстрацеребральные опухоли, кровоснабжающиеся из внутренней сонной артерии.

Установлена связь между характером роста и кровоснабжением новообразований. Интрацеребральные опухоли полушарий большого мозга питаются исключительно из сосудов артериального круга большого мозга (преимущественно из бассейна одной или обеих ВСА), в то время как участие в кровоснабжении опухоли НСА, как правило, свидетельствует о ее экстрацеребральном характере.

Все больные обследованы в соответствии со стандартами качества и протоколам оказания медицинской помощи, с использованием методов нейровизуализации. Применяли пошаговый компьютерный томограф General Electric CT-MAX (США), МРТ Siemens CONCERTO (Германия), спиральный компьютерный томограф Siemens SOMATOM EMOTION (Германия) — проводили компьютерную ЭЭГ, ультразвуковую доплерографию интра- и экстракраниальных сосудов в целях первичной диагностики опухоли, оценки ее топографоанатомического варианта, исключения неопухолевого происхождения образования, планирования ангиографического обследования и тактики оперативного вмешательства. Параллельно всем пациентам проведено обследование с использованием общеклинических подходов в целях исключения вторичного происхождения опухоли. При отсутствии данных о вторичном происхождении новообразования и абсолютных противопоказаний всем больным проводили цифровую селективную субтракционную церебральную ангиографию (ССЦАГ), с помощью которой определяли и оценивали следующие факторы:

- интенсивность кровоснабжения опухоли и его источника (визуализация собственной сосудистой сети);
- состояние магистральных артерий и вен головного мозга, коллатеральных сосудов;
- наличие гемодинамически значимых изменений мозгового кровотока;
- необходимость корректирования операционной и предоперационной тактики;
- пригодность, доступность сосудистого русла для проведения суперселективных эндоваскулярных манипуляций.

Техника операции. В условиях внутривенной седации, поверхностной нейровегетативной блокады и местной анестезии осуществляли доступ в бедренную артерию по Сельдингеру. Использовали диагностические катетеры 4–6 F. После поочередной катетеризации проводили раздельную ангиографию бассейнов ВСА и НСА, правой и левой позвоночных артерий. При подтверждении показаний диагностический катетер заменяли операционным церебральным и проводили суперселективную катетеризацию питающих опухоль сосудов с помощью микрокатетера. Затем анализировали данные ангиографии: тип, количество, геометрию питающих артерий; степень компартментизации сосудистой сети; наличие шунтов и анастомозов; состояние и характеристику дренирующих сосудов; вовлечение невральных или кожных сосудистых стволов (*рис. 2*).

Особенно тщательного анализа и взвешенного подхода требуют интрацеребральные опухоли. Показаниями к деваскуляризации опухоли являлись: наличие собственной сосудистой сети с гиперваскулярным кровоснабжением, пригодной для эмболизации, и отсутствие технически непреодолимых патологических изменений сосудов. При изолированном кровоснабжении узла из бассейна ВСА дополнительно оценивали риск тяжелой ишемизации интактных участков мозга в сопоставлении с исходным неврологическим дефицитом и вероятностью его регресса, проводили фармакологические тесты функциональной значимости таргетного участка бассейна.

В дальнейшем, после детерминации сосудистой сети проводили их облитерацию эмболизирующими составами.

Для СЭ применяли эмболизирующие составы и их сочетания: микросферы Embosphere диаметром 40–300 мкм (BioSphere Medical, Франция), специально разработанные для эмболизации сосудов опухолей головного мозга, эмболизирующие частицы PVA (Cook, США) диаметром 180–300, 300–500 и 500–700 мкм, которые непосредственно перед применением смешивали с рентгеноконтрастным препаратом и изотоническим раствором натрия хлорида. Желатиновую губку «Геласпон» — гемостатическое средство,

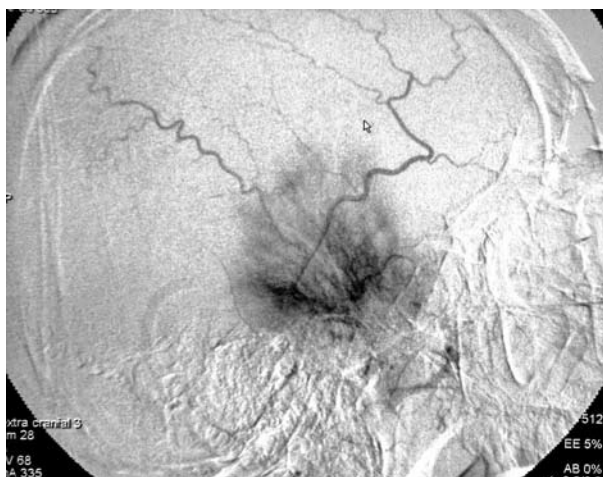


Рис. 2. Ангиограмма сосудистой сети менингиомы крыла основной кости. В раннюю артериальную и капиллярную фазу визуализируется обильная сеть патологически-измененных сосудов стромы опухоли.

оказывающее кратковременный (до нескольких недель) эмболизирующий эффект, использовали для предоперационной эмболизации сосудов экстрацеребральных опухолей, когда выполнение оперативного вмешательства планировали на ближайшее время (от 1 сут до 2 нед). Введение контролировали с помощью ангиографии и продолжали до визуального замедления и прекращения кровотока в питающих новообразование сосудах (*рис. 3*).

Необходимым условием при проведении СЭ является углубление наркоза с оротрахеальной интубацией и достаточной нейровегетативной блокадой, что позволяет нивелировать негативные эффекты манипулирования в синокаротидной зоне, интрацеребральных сегментах сосудов и контролировать реакции на дисперфузию во время выполнения СЭ. Неотъемлемой частью операции является системная гепаринизация с контролем показателей коагулограммы.

Результаты и их обсуждение. В 92% наблюдений достигнута эффективная деваскуляризация опухолевого узла, что оценивали во время открытого оперативного вмешательства, при определении тяжести интраоперационной кровопотери, потребности в гемотрансфузионных средах.

Первичную оценку результатов проводили сразу после СЭ путем контрольной ангиографии бассейнов сонных артерий, во время которой визуально оценивали радикальность эмболизации по степени контрастирования сосудистой сети опухоли, наличию «стоп-контраста» в питающих опухоль сосудах, депозитов эмболизата в проекции опухоли.

Понятие «тотальная предоперационная эмболизация» мы использовали при полном выключении кровоснабжения опухоли (при моноафферентном типе питания опухоли), отсутствии контрастирования собственной сосудистой сети опухоли по данным контрольной ангиографии.

«Субтотальной» считали предоперационную СЭ, при которой удавалось достичь прекращения кровотока по основным артериям, питающим опухоль, но при сохранении кровотока по второстепенным питающим артериям.

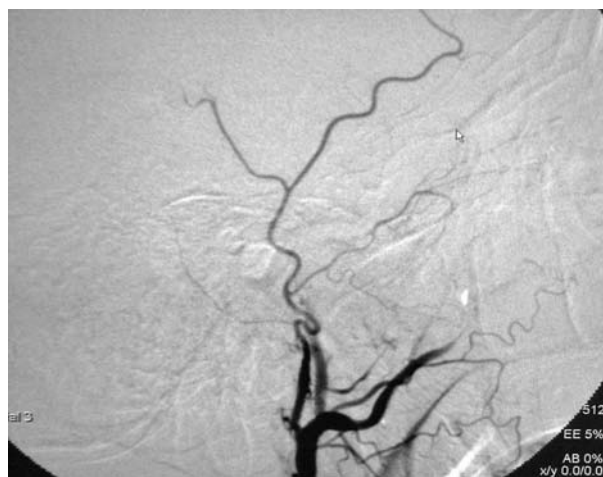


Рис. 3. Ангиограмма после тотальной эмболизации питающих опухоль сосудов из бассейна НСА.

«Частичной» предоперационной эмболизацией, по нашему мнению, можно считать эмболизацию второстепенных артерий, питающих опухоль (чаще всего при полиафферентном типе питания опухоли и трудностях суперселективной катетеризации части питающих опухоль сосудов из бассейна ВСА).

В 17 (65%) наблюдениях по данным контрольной ангиографии эмболизацию расценивали как «тотальную»; в 7 (27%) — выключена значительная часть сосудов опухоли (около 80%) — субтотальный вариант предоперационной эмболизации; в 2 (8%) — эмболизация признана частичной.

Клиническая оценка эффективности предоперационной СЭ предусматривала мониторинг неврологического статуса во время и после процедуры. Интраоперационная оценка включала субъективную оценку хирургом интенсивности кровотечения и объективное определение тяжести кровопотери. Во всех наблюдениях интенсивность артериального кровотечения была заметно меньше, чем при выполнении операции без предшествовавшей СЭ. Эффект отмечали даже в тех ситуациях, когда по данным контрольной ангиографии эмболизацию сосудов, питающих опухоль, оценивали как субтотальную или частичную. Как результат, уменьшилась не только потребность в гемотранфузионной терапии, составившей 14% по сравнению с 20–25% — при применении стандартной тактики, но и уменьшился объем необходимой трансфузии. Заслуживает внимание и изменение консистенции ткани опухоли в виде большей податливости и улучшения ее демаркации, что существенно облегчало этап удаления, снижало травматичность вмешательства.

Хирургическое вмешательство после эмболизации сосудов, кровоснабжающих опухоль, выполняли в сроки от 1 до 14 сут, в 1–2-е сутки — у 19, на 3–9-е сутки — у 6, на 6-е сутки и позже — у 1. В 2 наблюдениях при медиальном варианте менингиомы крыла основной кости, из-за отказа больных от открытой операции, эмболизация сосудов, питающих опухоль, выполнена как самостоятельное оперативное вмешательство. При повторном обследовании больных через 1 год по данным клинико-неврологических, компьютерно-томографических и ангиографических исследований признаки прогрессирования опухоли не обнаружены. У одного больного выполнена повторная эмболизация в связи с появлением признаков ревакуляризации опухолевого узла.

Сроки и объем хирургического вмешательства после эмболизации питающих опухоль сосудов определяли с учетом тяжести состояния больного, клинико-томографических особенностей новообразования, необходимого объема предоперационной подготовки пациента. Разработка оптимального алгоритма предоперационного обследования больных с новообразованиями центральной нервной системы требует изучения и уточнения.

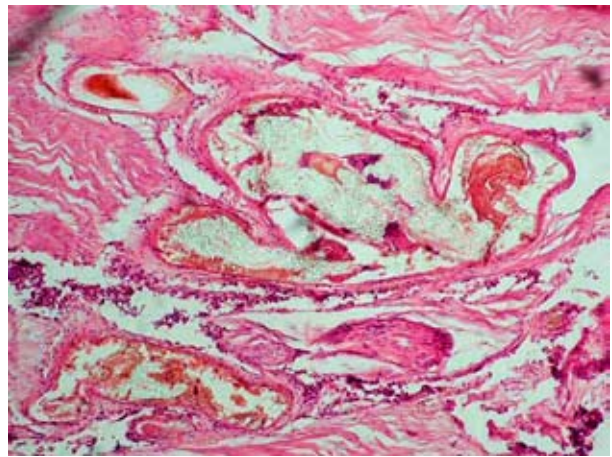


Рис. 4. Микрофото. Просвет некоторых расширенных сосудов опухоли эмболизирован гомогенными массами неорганического происхождения, не воспринимающими тканевые красители. Окраска гематоксилином и эозином. Ув.×40.

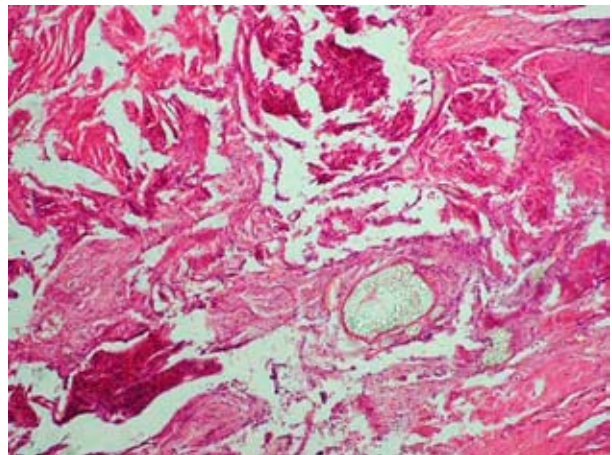


Рис. 5. Микрофото. Ткань опухоли вокруг эмболизированных сосудов представлена частью — бесструктурными гетерогенными массами, частью — тканью опухоли с сохраненной структурой, признаками некротических и некробиотических изменений. Окраска гематоксилином и эозином. Ув.×40.

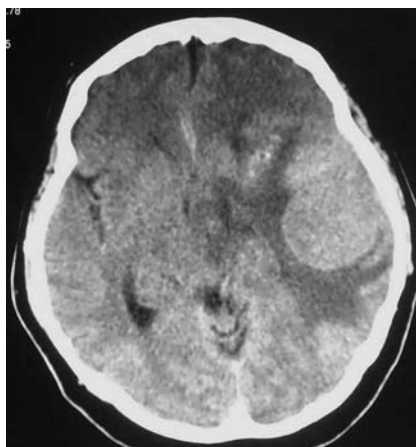


Рис. 6. КТ с контрастированием (до операции).

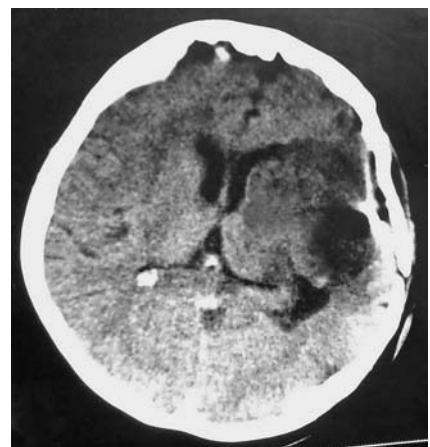


Рис. 7. КТ после операции.

Также нам представляется перспективным дальнейшее обоснование и разработка показаний к «изолированной» эмболизации сосудов опухолей, труднодоступных для открытого тотального удаления.

Гистологическое исследование удаленного субстрата осуществляли по общим правилам.

Приводим микрофото препаратов с комментариями патоморфолога (рис. 4, 5), а также томограммы больной до и после открытой операции с предварительной СЭ менингиомы (рис. 6, 7).

Выводы. 1. Использование субтракционной селективной церебральной ангиографии в предоперационном периоде позволяет провести эмболизацию сосудов, кровоснабжающих экстрацеребральные опухоли головного мозга, что способствует значительно уменьшению интраоперационной кровопотери.

2. Эмболизация сосудов только бассейна НСА, кровоснабжающих опухоли головного мозга, также позволяет значительно уменьшить интраоперационную кровопотерю.

3. Уменьшение интраоперационной кровопотери благодаря предоперационной эмболизации сосудов, кровоснабжающих опухоль, позволяет более радикально и малотравматично удалить обильноваскуляризированные экстрацеребральные опухоли.

Список литературы

1. Предоперационная эмболизация вне- и внутричерепных опухолей / Д.В.Свистов, Д.В. Кандыба, А.В. Савелло [и др.] // *Нейрохирургия*. — 2007. — №2. — С.24–37.
2. Тиглиев Г.С. Внутричерепные менингиомы / Г.С. Тиглиев, В.Е. Олюшин, А.Н. Кондратьев. — СПб.: Изд-во РНХИ им. проф. А.Л. Поленова, 2001. — 560 с.
3. Сборник лекций по актуальным вопросам нейрохирургии / [Коллектив авторов]; под ред. В.Е.Парфенова. — СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2008. — 456 с.
4. Бен-Шабан Абдульхамид Унис. Методы интервенционной нейрорадиологии в нейроонкологии: автореф. дис. ... канд. мед. наук: спец. 14.00.28 — нейрохирургия / Абдульхамид Унис Бен-Шабан. — СПб., 2006. — 16 с.
5. Предоперационная проксимально-дистальная эмболизация менингососудистых опухолей головного мозга эмбосилом с железом и ферромагнитной жидкостью в магнитном поле / Е.М. Бурцев, Н.И. Коротков, О.С. Грабкин [и др.] // *Материалы V Междунар. симпоз. «Повреждения мозга (минимально-инвазивные способы диагностики и лечения)»*. — СПб, 1999. — С.371–372.
6. Никифоров Б.М. Клиника и хирургия внемозговых опухолей / Б.М. Никифоров, Ф.С. Теплицкий — Л., 1981. — 44 с.
7. Хилько В.А. Метод эмболизации ветвей наружной сонной артерии как этап одномоментного удаления внутричерепных арахноэктомиом / В.А. Хилько, Г.И. Сикорский // *Вопр. нейрохирургии*. — 1974. — №2. — С.8–11.
8. Tsai E.C. Tumors of the skull base in children: review of tumor types and management strategies / E.C. Tsai, S. Santoreneos, J.T. Rutka // *Neurosurg. Focus*. — 2002. — V12, N5. — P.1–13.
9. Dowd C.F. Meningiomas: the role of preoperative angiography and embolization / C.F. Dowd, V. Van Halbach, R.T. Higashida // *Neurosurg. Focus*. — 2003. — V15, N1. — P.1–4.
10. Angiography and selective microcatheter embolization of a falcine meningioma supplied by the artery of Davidoff and Schechter / J.L. Hart, I. Davagnanam, H.S. Chandrashekar, S. Brew // *J. Neurosurg*. — 2011. — V.114, N3. — P.710–713.
11. Морфологические изменения при эмболизации сосудистой сети гиперваскуляризованного новообразования на модели почки животного: экспериментальное исследование / Д.В. Свистов, А.У. Беншaban, Д.В. Кандыба [и др.] // *Вестн. Рос. воен.-мед. акад.* — 2006. — Т.2. — С.87–93.
12. *Neuro-Oncology of CNS Tumors*; eds. J.C. Tonn, M. Westphal, J.T. Rutka, S.A. Grossman. — Berlin; Heidelberg: Springer-Verlag, 2006. — P.91–92.

Поступила в редакцию 17.05.12

Принята к публикации 11.07.12

Адрес для переписки:

Котляревский Юрий Алексеевич

61022, Харьков, пр. Правды, 13

Харьковская областная клиническая больница

нейрохирургическое отделение

e-mail: kotlyarevskii@ukr.net

П'ятикоп В.О.¹, Котляревський Ю.О.²,
Кутовий І.А.¹, Сергієнко Ю.Г.¹, Пшеничний
А.О.², Набойченко А.Г.², Левинський В.Л.²

¹ Кафедра нейрохірургії, Харківський національний
медичний університет, м.Харків, Україна

² Нейрохірургічне відділення, Харківська обласна
клінічна лікарня – Центр екстреної медичної допомоги
та медицини катастроф, м.Харків, Україна

Передопераційна емболізація судин, що кровопостачають первинні пухлини головного мозку

Вступ. Виконання оперативних втручань з приводу топографоанатомічно складних пухлин головного мозку та таких, що інтенсивно кровопостачаються, вимагає пошуку нових методів вирішення проблеми.

Методи. Показаннями до деваскуляризації пухлини є: наявність власної судинної мережі з гіпervasкулярним кровопостачанням, придатної до емболізації. Після визначення судин-мішеней проводили їх облітерацію.

Результати. У 92% спостережень вдалося забезпечити ефективну деваскуляризацію пухлинного вузла. У 17 (65%) хворих емболізацію розцінювали як тотальну; у 7 (27%) — виключена значна частина судин пухлини, у 2 (8%) — емболізація визнана достатньою.

Висновки. Використання методу дозволяє зменшити крововтрату під час виконання оперативного втручання з приводу екстра-інтрацеребральних пухлин головного мозку, що мають розвинену мережу судин. Це дає можливість більш радикально і мало-травматично видаляти пухлину.

Ключові слова: нейроонкологія, пухлина головного мозку, емболізація, деваскуляризація, ангіографія.

Надійшла до редакції 17.05.12

Прийнята до публікації 11.07.12

Адреса для листування:

Котляревський Юрій Олександрович
61022, Харків, пр. Правди, 13
Харківська обласна клінічна лікарня
нейрохірургічне відділення
e-mail: kotlyarevskii@ukr.net

Pyatikop V.A.¹, Kotlyarevsky Yu.A.², Kutovoy
I.A.¹, Sergienko Yu.G.¹, Pshenichny A.A.²,
Naboychenko A.G.², Levinsky V.L.²

¹ Department of Neurosurgery, Kharkov National Medical
University, Kharkov, Ukraine

² Department of Neurosurgery, Kharkov Regional Clinical
Hospital – Center for Emergency Medical Care and
Catastrophe Medicine, Kharkov, Ukraine

Preoperative embolization of the vessels, supplying primary brain tumors

Introduction. The problem of operations performing at brain tumors of difficult topographic localization and intensive blood supply requires search of new methods for it's solving.

Methods. Indications for tumor devascularization are: hypervascular vasculature available for embolization. After determination of target-vessels embolization was performed.

Results. In 92% observations effective devascularization of tumor node was achieved. In 17 (65%) patients embolization was considered as total, in 7 (27%) — significant part of tumor vasculature was occluded, in 2 (8%) — embolization was acknowledged as sufficient.

Conclusions. This method allows to decrease the blood loss during surgical removing of extra-intracerebral tumors with intensive blood supply. This gives an opportunity to perform more radical and less traumatic surgery.

Key words: neurooncology, brain tumor, embolization, devascularization, angiography.

Received May 17, 2012

Accepted July 11, 2012

Address for Correspondence:

Yuriy Kotlyarevskiy
61022, 13, Pravda ave., Kharkov
Kharkov Regional Clinical Hospital
Neurosurgery Department
e-mail: kotlyarevskii@ukr.net