

## НЕЙРОХИРУРГИЧЕСКАЯ ПАТОЛОГИЯ У БЕРЕМЕННЫХ. АНЕСТЕЗИОЛОГИЧЕСКИЕ И ТАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

А.Ю. Лубнин<sup>1</sup>, К.Н. Авхледиани<sup>2</sup>, С.А. Согомонян<sup>3</sup>

<sup>1</sup> ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко» МЗ РФ, Москва

<sup>2</sup> Московский областной НИИ акушерства и гинекологии, Москва

<sup>3</sup> Wexner Medical Center Ohio State University, Ohio, USA

В работе приведен анализ данных литературы, преломленный через более чем десятилетний собственный клинический опыт авторов в решении тактических и анестезиологических проблем у беременных с различной интракраниальной патологией (опухоли мозга различной гистологии и локализации, артериальные аневризмы, артериовенозные мальформации, синус-тромбозы, черепно-мозговая травма и спинальная нейрохирургическая патология). Отдельно рассматриваются такие актуальные проблемы, как использование регионарных методик анестезии при наличии внутрочерепного объема, целесообразность фетального мониторинга при нейрохирургических вмешательствах, возможный тератогенный эффект анестетиков и других препаратов.

- **Ключевые слова:** беременные, нейрохирургическая патология, тактика ведения, анестезиологическое обеспечение нейрохирургических и акушерских вмешательств

**Для корреспонденции:** Лубнин Андрей Юрьевич — д-р мед. наук, профессор, руководитель отдела анестезиологии, реанимации и интенсивной терапии ФГАУ «НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко» МЗ РФ, Москва; e-mail: lubnin@nsi.ru

## NEUROSURGICAL PATHOLOGY IN PREGNANT PATIENTS. ANESTHESIOLOGICAL AND TACTICAL ASPECTS

A.Yu. Lubnin<sup>1</sup>, K.N. Avhlediani<sup>2</sup>, S.A. Sogomonjan<sup>3</sup>

<sup>1</sup> N.N. Burdenko National Neurosurgery Center, Moscow, Russia

<sup>2</sup> MONILAG Moscow, Russia

<sup>3</sup> Wexner Medical Center Ohio State University, USA

Based on literature data's and self experience in treatment obstetric patients with various neurosurgical pathology (cerebral aneurysm, AVMs, cerebral tumors of various histology and localization, hydrocephaly, head trauma and spinal pathology) we analyzed main anesthetic and tactical problems of treatment such unusual patients.

- **Keywords:** pregnancy, neurosurgical pathology, anesthetic managements, tactics

**For correspondence:** Lubnin Andrey — Dr. Sci. Med., professor, Burdenko National Neurosurgery Center, Russia, Moscow; e-mail: lubnin@nsi.ru



**Введение.** Современные акушеры трактуют беременность как один из вариантов физиологического состояния организма женщины. Хотя, наблюдая те выраженные изменения, которые происходят на фоне беременности практически во всех органах и системах беременной, рассматривать их как простые физиологические отклонения трудно. Однако во время беременности возможно развитие любой экстрагенитальной патологии, в том числе и нейрохирургической. Принципиально во время беременности возможно развитие или манифестация любой известной нейрохирургической патологии, и иногда такая ситуация требует принятия правильного, зачастую не вполне стандартного, решения, от которого может зависеть не только здоровье, но и сама жизнь и матери, и плода.

В чем трудности лечения таких пациентов? Они в целом вполне очевидны.

1. Консервативное и в особенности хирургическое лечение нейрохирургической патологии у беременных может представлять определенный риск для нормального течения беременности.
2. Некоторые акушерские ситуации и те самые физиологические изменения в организме беременной женщины могут представлять риск в отношении декомпенсации интракраниальной системы.
3. Как правило, в любой клинике — нейрохирургической, акушерской или многопрофильной — редко имеется достаточно большой опыт лечения таких больных.
4. Обычно используемых клиницистами результатов рандомизированных контролируемых исследований либо

Таблица 1

### Основная нейрохирургическая патология, встречаемая у беременных

| Вид нейрохирургической патологии  |
|---|
| <b>Сосудистая патология ЦНС</b>   |
| Артериальные аневризмы  |
| Артериовенозные мальформации  |
| Кавернозные ангиомы   |
| Тромбоз синусов мозга   |
| <b>Опухоли</b>  |
| Полушарные глиомы   |
| Конвекситальные менингиомы  |
| Опухоли основания черепа (аденомы гипофиза, краниофарингиомы, базальные менингиомы) |
| Невриномы слухового нерва   |
| Опухоли задней черепной ямки (глиомы ствола, ангиоретикулемы мозжечка)              |
| <b>Черепно-мозговая травма и ее последствия</b>                                     |
| <b>Спинальная патология</b>   |
| <b>Гидроцефалия</b> (в том числе ранее оперированная)                               |
| <b>Метастатические опухоли ЦНС</b>  |

обоснованных клинических рекомендаций, как правило, нет по тем же понятным причинам.

Все это и побудило нас обратиться к анализу тех непростых клинических ситуаций, которые представляют собой различные варианты нейрохирургической патологии у беременных, основываясь на анализе данных литературы и своего клинического опыта.

### Варианты нейрохирургической патологии у беременных

Принципиально у беременных женщин может развиться или же манифестировать во время беременности любая известная нейрохирургическая патология. Сводные данные литературы на эту тему обобщены в таблице 1.

Какие-то варианты нейрохирургической патологии, например опухоли или аневризмы, встречаются чаще, какие-то, как например спинальная патология, — наоборот, крайне редко, но все пункты, указанные выше, как правило, справедливы для всех наблюдений.

Существует достаточно распространенное мнение, что беременность вызывает прогрессию нейрохирургической патологии. Следует сразу сказать, что убедительных доказательств в этом отношении не так уж и много [1–3]. Так, предположение, что беременность вызывает увеличение частоты интракраниальных кровоизлияний при такой патологии, как артериальные аневризмы и артериовенозные мальформации (АВМ), основано на том, что в рамках физиологических изменений в организме женщины на фоне беременности происходит существенное увеличение объема циркулирующей крови (ОЦК) и сердечного выброса [4–8]. Действительно, ОЦК при физиологической беременности постепенно увеличивается с 6-й нед. до максимума в плюс 48 % от исходного ОЦК к 32-й нед., а сердечный выброс к 36–38-й нед. возрастает на 43 % [9]. Однако статистические исследования не под-

твердили больший процент аневризматических и АВМ кровоизлияний среди беременных женщин по сравнению с не беременными женщинами той же возрастной группы [3].

Предположение, что беременность может стимулировать рост опухолей мозга, представляется более обоснованным. Во-первых, есть подтверждающие результаты серии экспериментальных исследований на лабораторных животных (крысы, кролики), хотя, конечно, правомочность применения этой информации к человеку вызывает законные сомнения. Во-вторых, для опухолей менинго-сосудистого ряда доказано наличие гормональных рецепторов на поверхности опухолевых клеток [10–15]. В связи с этим гормональный всплеск во время беременности может представлять риск стимуляции роста опухолей этой гистологической структуры. Однако возможно и другое, более простое объяснение клинической манифестации опухоли мозга именно во время беременности. Одной из характерных черт изменения водно-электролитного баланса во время беременности является выраженная тенденция к задержке жидкости в организме. Общий объем воды организма при физиологической беременности, как вне- так и внутриклеточной, увеличивается [6, 9]. К росту опухоли мозга это непосредственного отношения не имеет, но может увеличивать выраженность перитуморального отека мозга, что в условиях жестко ограниченного объема полости черепа (доктрина Монро—Келли) может вызвать появление клинических симптомов именно во время беременности. Рассмотрим подробнее основные наиболее часто встречаемые у беременных женщин виды нейрохирургической патологии. (Метастатические опухоли ЦНС не вошли в рассмотрение по двум причинам. Во-первых, лечение таких пациенток требует серьезного мультидисциплинарного подхода и специального рассмотрения. Во-вторых, если в определении тяжести состояния пациентки доминирует интракраниальная ситуация, то лечение первой линии мало отличается от пациенток с первичными опухолями ЦНС.)

### Сосудистая патология головного мозга

На наш взгляд, рассматривая проблему церебральной сосудистой патологии у беременных, крайне важно сразу произвести четкие дефиниции, а именно — четко определить обсуждаемые варианты сосудистой церебральной патологии. К сожалению, общие термины типа «cerebral stroke», «острое нарушение мозгового кровообращения» или «интракраниальные геморагии» могут больше запутать, чем помочь. Нам представляется более правильным четкое определение диагноза и лишь потом конкретное обсуждение возможных вариантов лечения. Исходя из этого, можно выделить следующие виды церебральной сосудистой патологии у беременных: ишемическое острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК), геморрагическое ОНМК в результате разрыва церебрального сосуда (не связанное с наличием какой-либо конкретной церебральной патологии, типа артериальной аневризмы), субарахноидальное кровоизлияние (САК) в результате

разрыва артериальной аневризмы или артериовенозной мальформации, кавернозная ангиома, тромбоз синусов мозга [16]. Строго говоря, ситуации ишемического и геморрагического ОНМК нейрохирургической проблемой не являются и требуют вмешательства нейрохирурга только как жизнеспасающие процедуры (например, декомпрессионная краниотомия при синдроме тяжелой внутричерепной гипертензии или удаление большой внутримозговой гематомы, сопровождающейся выраженным масс-эффектом). Есть еще ситуация внутримозговых геморрагий как осложнения тяжелого гестоза, но это тоже крайне редкая и нетипичная нейрохирургическая ситуация.

**Артериальные аневризмы.** Частота интракраниальных геморрагий, обусловленных разрывом артериальных аневризм и АВМ, среди беременных составляет 1 : 10000 наблюдений. Вроде бы, и не очень много, но именно эти геморрагии являются третьей по частоте причиной неакушерской материнской смертности, с летальностью внутри группы от 40 до 80 % [8, 17]. На период беременности и родов приходятся 92 % кровоизлияний и только 8 % — на послеродовой период [5, 17, 18]. Клиническая картина САК неспецифична: сильная головная боль, тошнота и рвота, нарушение сознания и иногда витальных функций, с возможностью развития нейрогенного отека легких [16, 19]. Почти 30 % больных с аневризматическим САК погибают от первого кровоизлияния. Диагноз аневризматического САК устанавливается с помощью КТ головного мозга, которая также позволяет оценить тяжесть САК количественно (оценка тяжести САК по Фишеру) и предположить вероятную локализацию аневризмы. Люмбальная пункция по-прежнему используется для подтверждения наличия крови в ликворе, но для больных с аневризматическим САК это может быть опасно (риск повторного САК в результате потери части ликвора и увеличения трансмурального давления в аневризме) [16, 19]. Нейрохирургическое лечение должно быть безотлагательным, так как в течение первой недели в 20–25 % наблюдается повторное САК [16, 20]. Возможно прямое (транскраниальное) или эндоваскулярное нейрохирургическое вмешательство. По ряду соображений предпочтительным, в особенности для беременных, является вариант прямого вмешательства [21–23]:

- 1) прямая хирургия не требует дорогого специального инструмента (спиральи, стенты);
- 2) при ней отсутствует лучевая нагрузка;
- 3) доступ на основание черепа позволяет эвакуировать сгустки крови, играющие существенную роль в развитии вазоспазма и отсроченного неврологического повреждения;
- 4) частота вазоспазма в ходе прямой хирургии ниже, чем при внутрисосудистых манипуляциях;
- 5) прямая хирургия гарантирует практически 100%-е выключение аневризмы из кровотока, тогда как при эндоваскулярном вмешательстве это выключение может быть неполным, оставляя риск повторного кровоизлияния;
- 6) при прямой хирургии не требуется специальная подготовка дезагрегантами (двойная дезагрегантная

терапия в случае выбора в качестве метода лечения установки потоконаправляющего стента). Кстати, эта терапия является пока плохо управляемой, и если у беременной в послеоперационном периоде возникнут показания к естественному или тем более оперативному родоразрешению, эта ситуация может быть причиной массивной кровопотери. Тем не менее в литературе опубликован целый ряд сообщений об успешном использовании именно эндоваскулярного варианта хирургии церебральных аневризм у беременных [24–30].

Анестезиологическое обеспечение прямых вмешательств предусматривает использование общей анестезии с интубацией трахеи и ИВЛ. Могут быть использованы различные схемы анестезии и анестетики: тотальная в/в анестезия на основе инфузии пропофола и фентанила, индукция пропофолом или тиопенталом с последующим поддержанием анестезии ингаляционными анестетиками (изофлуран или севофлуран) [3]. Описываемое некоторыми авторами применение закиси азота представляется нам малообоснованным из-за значительного спектра потенциальных осложнений и нежелательных эффектов как на интракраниальную систему женщины, так и на плод [31]. При эндоваскулярных вмешательствах основной выбор также за общей анестезией, так как вмешательство может быть продолжительным и при этом требуется полная неподвижность пациента.

Исключительно важными моментами в отношении тактики ведения беременных женщин с этой нейрохирургической патологией являются следующие: 1) состояние женщины и плода; 2) срок беременности.

Чаще всего «критическим» является состояние женщины. Это могут быть тяжелое аневризматическое САК (Хант—Хесс IV–V, Фишер 3 и более), выраженная внутричерепная гипертензия, обусловленная внутричерепным объемом, ишемическим отеком или гидроцефалией. В этой ситуации большинство авторов склоняются к тому, что женщина должна получить весь комплекс интенсивной терапии, а при необходимости и нейрохирургической помощи, как и не беременная [3, 8, 18, 20]. К счастью, такие ситуации не столь часты.

Срок беременности может радикально изменить весь план лечения. Доношенная или почти доношенная беременность позволяет первым этапом провести родоразрешение, что сразу существенно упрощает ситуацию. Иногда, при тяжелом и запущенном интракраниальном процессе, целесообразно проведение одномоментного родоразрешения и последующего нейрохирургического вмешательства (т. н. «симультанные операции») [32]. При этом чаще всего начинают с кесарева сечения (КС), а затем уже подключаются нейрохирурги. Анестезиологическое обеспечение при этом может быть различным. Так, возможно использование эпидуральной анестезии для КС с последующим переходом на общую анестезию для нейрохирургического вмешательства, либо проведение и КС, и нейрохирургии в условиях общей анестезии. Конечно, преимущества регионарной анестезии при КС общепризнаны, но у беременных с интракраниальной патологией

ситуация несколько иная, и регионарная анестезия, в особенности спинальная, может представлять определенный риск [33]. Более подробно этот аспект проблемы рассмотрен ниже (общие положения).

**Артериовенозная мальформация (АВМ).** Эта сосудистая патология головного мозга встречается существенно реже, чем артериальные аневризмы (АА), — у 0,14 % населения, но средний возраст диагноза для АВМ составляет 33 года, что на 10 лет меньше, чем для АА [16]. Чаще всего эта патология проявляется двумя аспектами: кровоизлиянием и эписиндромом. На долю нетравматических САК, вызванных АВМ, приходится всего 5 % от общего количества таких кровоизлияний. Кровоизлияния из АВМ, как правило, протекают менее тяжело, чем аневризматические. При них чаще возникают внутримозговые гематомы, объем которых и вторичные эффекты могут определять тактику лечения. При значительном объеме гематомы (более 50 мл) и признаках объемного воздействия на окружающее мозговое вещество показана прямая хирургия: удаление гематомы и, при возможности, иссечение АВМ. Для предоперационного исследования архитектоники АВМ могут быть применены МРТ, спиральная компьютерная томография (СКТ) и обычная ангиография [16]. Сопутствующая беременность при этом не является существенной помехой. Анестезиологическое обеспечение не отличается от традиционного (описанного в разделе артериальных аневризм) [3, 34].

В случае манифестации АВМ эписиндромом или если это вообще случайная находка при проведении нейровизуализации по другой причине (полученная во время беременности черепно-мозговая травма, развившиеся головные боли или зрительные нарушения), следует быть весьма осторожным в принятии решения. Оптимальным представляется сохранение беременности с назначением антиконвульсантов (при наличии генерализованных судорог) в минимально эффективных дозировках, с выбором наименее тератогенных препаратов (например, левитирацетам) [16, 35]. Профилактическое эндovasкулярное лечение на фоне беременности вряд ли оправданно. Риск же развития кровоизлияния из АВМ на фоне беременности, как это уже обсуждалось выше, теоретически не увеличивается [5, 36, 37].

Вопрос об эндovasкулярном лечении АВМ возникает в случае состоявшегося кровоизлияния, но при отсутствии очевидных показаний к прямой хирургии (например, отсутствие значимой по объему гематомы или выраженного неврологического дефицита). Речь идет об эмболизации сети АВМ клеевыми композитами. В литературе есть описание ряда таких наблюдений [36–38], но целесообразность такого подхода не представляется нам очевидной. Во-первых, эндovasкулярная хирургия — это серьезная экспозиция рентгеновского облучения, использование контраста и, с учетом последних технологий, многочасовая процедура, требующая обездвиживания больного (т. е. общая анестезия либо глубокая седация) [37, 38]. Во-вторых, даже использование клеевых композитов последнего поколения никогда не дает 100%-го выключения

всей сети АВМ за одну процедуру, а значит, сохраняется риск рецидива кровоизлияния из оставшейся части АВМ.

Понятно, что ключевым моментом в ведении таких больных являются роды. Самым безопасным подходом в этой ситуации нам представляется кесарево сечение в условиях общей или регионарной анестезии, но в литературе описаны и вполне успешные самостоятельные роды у таких больных [37].

**Кавернозные ангиомы (КА).** Эта церебральная патология представляет собой нечто среднее между сосудистым пороком развития и опухолью и встречается у 0,3–0,5 % населения [80]. Какой-либо информации о возможном влиянии беременности на развитие или манифестацию КА нет, хотя высказывались предположения о потенциальной роли прогестерона в прогрессии КА [39, 80]. Принципиально КА могут манифестировать, так же как и АВМ, кровоизлиянием (в 100 % при локализации в структурах задней черепной ямки (ЗЧЯ) и примерно в 50 % при полушарной локализации) или эписиндромом [80]. Подход к беременным с КА должен быть взвешенным и спокойным. Трудно представить себе ситуацию, когда речь может идти об экстренном нейрохирургическом вмешательстве. Во всяком случае, ни в литературе, ни в нашей практике такой ситуации не было. Состояние женщины может быть тяжелым, в особенности при кровоизлиянии из КА, расположенной в структурах ЗЧЯ, но и в этой ситуации консервативная терапия и лизис крови позволяют достичь постепенного клинического улучшения [80]. Естественно, родоразрешение для таких беременных — только оперативное: кесарево сечение в условиях любого доступного вида анестезиологического обеспечения (общая анестезия, эпидуральная анестезия) [39].

**Тромбоз синусов мозга (СТ).** Это тяжелая, но относительно редко встречаемая патология, которая признается гендерно ориентированной именно на женщин (частота встречаемости СТ среди беременных колеблется от 1 до 11,6 случая на 100 000 родов [40, 41]) и может протекать как тяжелая сосудистая церебральная катастрофа. Среди причин СТ доминируют нарушения гемостаза по типу тромбофилии, травма и воспалительные процессы на лице или в придаточных пазухах [42]. Клинические проявления СТ могут варьировать от головной боли и зрительных нарушений до тяжелых неврологических нарушений и комы. Выраженные гормональные сдвиги, характерные для периода беременности, могут рассматриваться как один из факторов обострения тромбофилии, что позволяет рассматривать беременных как группу риска по СТ [42–44]. Нейрохирургическое лечение для этой непростой категории больных, в особенности на фоне беременности, в настоящее время не разработано. В мировой и нашей практике было несколько клинических наблюдений, когда эндovasкулярные нейрохирурги проводили катетерный тромболитизис или тромбэкстракцию в области тромбоза с хорошим эффектом. Аналогичные наблюдения приводятся и в литературе [44–46]. Анестезиологическое обеспечение при этих вмешатель-



ствах — общая анестезия либо глубокая седация. Тактика ведения беременности зависит от ее срока и состояния плода. Иногда беременность удается пролонгировать до приемлемого срока. При доношенной беременности следует рассмотреть вопрос об оперативном родоразрешении с последующим нейрохирургическим вмешательством.

**Опухоли мозга (ОМ).** Это не частая, но наиболее сложная в клиническом отношении ситуация, часто требующая принятия строго индивидуальных решений. Так, по данным Cancer Registry of USA, частота первичных опухолей ЦНС у женщин детородного возраста (от 20 до 39 лет) составляет от 2 до 3,2 новых диагностированных случаев на 100 000 в год [47, 48]. Принципиально любые опухоли мозга могут иметь место у беременных женщин. При этом и клинические ситуации могут быть различными:

- ранее диагностированная и леченная опухоль мозга у женщины, которая в настоящее время беременна;
- ранее не диагностированная опухоль мозга, которая впервые манифестирует во время беременности. Это наиболее трудная клинически и драматическая ситуация, требующая детального рассмотрения;
- опухоли мозга, которые диагностируются в раннем или отсроченном послеродовом периоде [48–49].

*Ранее диагностированная и леченная ОМ у беременной.* Прогресс современной нейрохирургии позволяет добиться положительных результатов лечения у подавляющего большинства нейроонкологических больных. Приятно, когда на прием приходят женщины, которые перенесли комплексное (хирургия + лучевая + химиотерапия) лечение по поводу опухоли мозга еще в детском возрасте (например, по поводу медуллобластомы), были излечены и забеременели. Конечно, хорошо, если удалось добиться полного излечения до наступления беременности, но у некоторых женщин возможно наличие остаточной части опухоли и даже признаки ее прогрессирования. В последней ситуации наиболее оправданно динамическое наблюдение с периодическим МРТ-контролем [48].

*Ранее не диагностированная и манифестировавшая во время беременности ОМ.* Это, наверно, наиболее драматический сценарий из всех возможных. Это всегда случается внезапно. Никто к такому развитию событий, естественно, не готов. Но главная проблема — неспецифичность симптоматики. Головные боли, тошнота и рвота, зрительные нарушения — да это же просто проявления гестоза! Пока кому-то из врачей не придет в голову светлая идея провести КТ или МРТ головного мозга, что и ставит все на свои места. Клинические проявления ОМ во время беременности могут быть различными: это синдром внутричерепной гипертензии, синдром локального воздействия либо эписиндром [2, 47]. Хуже, когда манифестация включает в себя нарушения сознания до комы и витальные нарушения [50] или зрительные нарушения с быстрым падением зрения [51]. И здесь опять все следует решать спокойно и строго индивидуально.

Внутричерепная гипертензия может быть обусловлена объемом либо гидроцефалией в результате окклюзии ликворных путей. Тактика тут различна. Большой внутричерепной объем с выраженным отеком — серьезное основание для нейрохирургического вмешательства, и исход его не всегда может быть благополучным. Гидроцефалия может быть устранена «малой» нейрохирургией — ликворошунтирующей операцией (вентрикулоперитонеальным шунтированием либо третьей вентрикулостомией [52]). Установка и нормальное функционирование вентрикулоперитонеального шунта на фоне развивающейся беременности и, естественно, увеличивающегося внутрибрюшного давления — это отдельная тема для обсуждения, но такой технически не сложный подход может радикально изменить всю тактику ведения, позволив пролонгировать беременность и заниматься решением остальных проблем после ее завершения. Однако в некоторых публикациях обсуждаются варианты и полномасштабного лечения внутримозговых опухолей на фоне беременности [48, 53, 54].

Эписиндром как манифестация представляется относительно благоприятной формой проявления ОМ. Современные возможности фармакотерапии эпилепсии достаточно высоки. Это отдельная тема ввиду наличия достаточно большого количества женщин с эпилепсией и необходимостью хронического приема антиконвульсантов. В нашей ситуации нужно лишь спокойно и не торопясь выбрать адекватный антиконвульсант (или их комбинацию) в минимальной, но эффективной дозировке и вести пациентку на этой терапии до родов и после них. Этому разделу человеческих знаний посвящено значительное количество публикаций [55; 56].

*ОМ как случайная диагностическая находка после родов.* Раньше эта ситуация нам казалась маловероятной, но жизнь показала, что все на свете возможно. Только в архиве нашего центра (НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко) насчитывается более 50 таких пациенток! Удивительно, но факт. Есть беременные с ОМ, которые манифестируют умеренной неврологической симптоматикой во время беременности или уже в родах. Их ведут по-разному: иногда это оперативное родоразрешение, иногда даже самостоятельные роды (!), но они выживают каким-то образом и потом попадают в нейрохирургические клиники. Это крайне нежелательный контингент пациенток для акушеров, так как в случае неблагоприятного исхода и последующих разбирательств судьба врачей примерно понятна. Но что интересно клинически: действительно некоторые женщины, даже с большими ОМ и выраженной неврологической симптоматикой, умудряются успешно рожать сами, не погибнув при этом! Видимо, мы не все понимаем пока в этом отношении. Медикаментозное торможение лактации и плановая нейрохирургическая операция, как правило, не представляют собой проблему у таких пациенток.

*Типы опухолей мозга.* Самыми распространенными после метастатических являются внутримозговые, или глиальные, ОМ. На их долю приходится 39 % всех первичных

опухолей ЦНС [57]. Все, что было изложено выше в отношении клинической манифестации и вариантов лечения, абсолютно справедливо для этих пациенток. И все же доношенная или практически доношенная беременность — это реальное показание для симультанной операции (кесарево сечение + последующее удаление опухоли). Недоношенная беременность — нейрохирургическая операция (в случае ее срочной необходимости) либо динамическое наблюдение с контролем эписиндрома. Дексаметазон, часто используемый для уменьшения перитуморального отека, является вполне желательным средством и с точки зрения ускорения созревания плода [3].

Опухоли менинго-сосудистого ряда различной локализации также описаны у беременных [1, 47, 58, 59, 60–63]. Выше уже упоминалось о наличии гормональных рецепторов у клеток этого типа опухолей, что, возможно, и объясняет достаточно большое количество таких клинических наблюдений, описанных в литературе. Основной тактический подход в этой клинической ситуации в целом тот же, что и при внутримозговых опухолях. Применение дексаметазона в случае выраженного перитуморального отека также оправданно.

*Аденомы гипофиза (АГ).* Это одна из наиболее сложных и обсуждаемых тем. Распространение этих опухолей среди населения относительно невелико — порядка 7 % среди всех первичных опухолей ЦНС, хотя, по данным аутопсий, эта цифра почти в два раза выше [57]. Во время физиологически протекающей беременности описана гиперплазия гипофиза, поэтому большинство клиницистов разумно не торопятся диагностировать АГ во время беременности [64]. Но есть одна клиническая ситуация, которая заставляет принимать быстрые решения. Это выраженное падение зрения в результате непосредственного воздействия АГ на зрительный тракт. К сожалению, это снижение зрения чаще всего является необратимым, и ожидание окончания беременности с последующей нейрохирургией могут сделать пациентку инвалидом на всю оставшуюся жизнь. Несмотря на кажущуюся архисложность ситуации — удаление аденомы гипофиза на фоне сохраненной беременности (!), нам все же удалось это осуществить [65], и аналогичные наблюдения с благоприятным исходом описаны в литературе [66, 67].

*Опухоли задней черепной ямки (ЗЧЯ).* Наиболее часто описываемой в литературе опухолью ЗЧЯ у беременных является невринома слухового нерва, хотя и другие опухоли ЗЧЯ могут встречаться у беременных (менингиомы, астроцитомы, холестеатомы, медуллобластомы [1, 2, 47, 63, 68]. Это медленно растущая доброкачественная опухоль иногда манифестирует на фоне беременности (второй вариант, см. выше). Консервативное ведение, контроль развития гидроцефалии (ее развитие вполне возможно при больших размерах опухоли) либо каких-либо иных вторичных интракраниальных осложнений (кровоизлияние в опухоль) требуют динамического наблюдения за пациенткой. Конечно, развитие окклюзионной гидроцефалии с клиникой выраженной внутричерепной гипертензии диктует необходи-

мость проведения срочной нейрохирургической операции, что вполне возможно на фоне сохраненной беременности, как это и было в одном из наших наблюдений [69]. Оперативное родоразрешение с последующей нейрохирургией либо симультанная операция одинаково возможны. Все надо спокойно и тщательно взвесить. Надо понимать, что это не простые пациентки и процесс их реабилитации после нейрохирургического вмешательства может занять несколько месяцев и даже лет. А им ведь при этом надо быть еще и матерью и женой. То есть все здесь не просто и строго индивидуально.

### *Тяжелая черепно-мозговая травма у беременных*

Наверное, это наиболее драматическая часть проблемы, но, увы, такова реальная жизнь. В США в год от 5 до 7 % беременных получают ЧМТ или сочетанную краниоспинальную травму [70, 71]. У нас нет большого собственного опыта по лечению беременных с тяжелой ЧМТ, но главный вывод из литературы достаточно прост: беременная с тяжелой ЧМТ должна получать весь комплекс интенсивной терапии, прописанный для таких пациентов. Конечно, беременность может и должна сдерживать какие-то наиболее агрессивные мероприятия интенсивной терапии (гипервентиляция, гипотермия, маннитол и др.). Это не значит, что если они нужны для женщины, то они не должны быть использованы, но понимать, что для плода это может представлять определенный стресс, все-таки нужно [72]. Особую проблему представляют пациентки со смертью мозга в результате травмы или тяжелой сосудистой церебральной катастрофы. В работе Esmaeilzadeh и соавт. [73] обобщена самая большая серия таких наблюдений. Тридцать беременных женщин с констатированной смертью мозга в результате травмы и тяжелых церебральных сосудистых катастроф в дальнейшем были использованы просто как естественные инкубаторы для доношивания беременности до приемлемого срока с последующими оперативными или естественными родами. В результате этого на свет появилось двенадцать выживших новорожденных! Тут есть много разных вопросов, прежде всего этических, но факт есть факт.

### *Спинальная нейрохирургическая патология и беременность*

На наш взгляд, ничего сложнее этой комбинации проблем и не придумать. Это крайне редкие клинические ситуации, но они есть, и тут есть о чем подумать. Самой частой спинальной патологией, описываемой у беременных, является гемангиома тел позвонков [74]. Частота этой патологии достигает 1 % в популяции женщин детородного возраста, а это совсем не мало. К счастью, человечество научилось решать эту проблему, и неблагоприятные исходы, как для матери, так и для плода, остались в прошлом [75]. Остальная спинальная патология у беременных является полной казуистикой, но тоже возможна. И здесь, что называется, возможны варианты. Первая необычная для нас ситуация

была связана с беременной, которая была оперирована в нашей клинике (НМИЦ нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко) по поводу липомы спинного мозга на верхнегрудном уровне и у которой развились после операции выраженные чувствительные нарушения с верхнегрудного уровня. Акушеры контролировали ситуацию инструментально, но отсутствие каких-либо ощущений у самой женщины было трудным в восприятии. Все закончилось хорошо: оперативные роды (плановое кесарево сечение в условиях общей анестезии) по месту жительства в срок. Второе необычное наблюдение — это трагическая ситуация, которую мы описали ранее как клиническое наблюдение в нашем журнале, что позволяет не повторяться [76].

Одной из главных причин обращения пациентов со спинальной патологией к нейрохирургам является болевой синдром и в тяжелых случаях — нарушение функции тазовых органов [77]. Одна из пациенток с тяжелым не купируемым медикаментозно болевым синдромом была прооперирована в нашей клинике по поводу секвестрированной грыжи диска поясничного отдела позвоночника при сроке беременности 4 недели (вопрос о прерывании беременности даже не рассматривался из-за религиозных соображений (жена священника)) до наступления наиболее тератогенно неблагоприятного периода, с хорошим результатом.

Таким образом, это очень не простой контингент пациенток, но при спокойном и вдумчивом подходе и здесь можно по максимуму обойтись без проблем.

### **Гидроцефалия**

В настоящее время хирургическое лечение гидроцефалии позволяет достичь адекватного уровня реабилитации таких больных, что дает возможность пациенткам иногда беременеть. В литературе достаточно много публикаций с описанием клинических наблюдений беременности у женщин с оперированной гидроцефалией [78–82]. Теоретически всегда возникает вопрос о возможной дисфункции вентрикулоперитонеального шунта (основной вид ликворшунтирующей операции, используемый при хирургическом лечении гидроцефалии в настоящее время). Однако, как свидетельствует анализ данных литературы, да и наш клинический опыт, почему-то, несмотря на очевидное повышение внутрибрюшного давления на фоне развивающейся беременности, дисфункция шунтирующей системы развивается относительно редко. Но, бесспорно, эти пациентки требуют динамического наблюдения и акушеров, и нейрохирургов [1; 83–85]. Интересно, что в литературе есть даже описание успешного клинического наблюдения кесарева сечения в условиях спинальной анестезии (!) у беременной женщины с вентрикулоперитонеальным шунтом [86].

### **Некоторые общие положения**

1. *Мероприятия по снижению повышенного внутричерепного давления (ВЧД). Их возможный фетальный*

*эффект.* Из набора методов, используемых в современной нейроанестезиологии для ситуационного снижения повышенного ВЧД, — гипервентиляция, осмодиуретики, болюсное в/в введение гипнотика (тиопентал, пропофол) и дексаметазона — у беременных относительно безопасно может использоваться только последний. Гипервентиляция вызывает снижение фетоплацентарного кровотока [87]. Осмодиуретики, и прежде всего маннитол, вызывают синдром дегидратации у плода, и их применение у беременных должно быть строго ограничено [88]. Болюсное в/в введение гипнотика дает кратковременный терапевтический эффект, как правило, снижает системное артериальное давление (АД) и уменьшает также фетоплацентарный кровоток. Дексаметазон эффективен в терапии перитуморального отека, часто наблюдаемого при глиальных опухолях и опухолях менинго-сосудистого ряда. Согласно имеющимся данным, назначение дексаметазона на поздних сроках беременности ускоряет созревание плода, в частности легочного сурфактанта, что может оказаться полезным в случае принятия решения о досрочном родоразрешении [3].

2. *Общая или регионарная анестезия для родоразрешения у беременных с интракраниальной патологией.* В настоящее время регионарные методы анестезии (спинальная и эпидуральная анестезия) исключительно широко применяются в акушерской анестезиологии, практически вытеснив общую анестезию в особые ситуации [89]. Согласно информации, представленной на «Евроанестезии 2016», на долю общей анестезии при операции кесарева сечения в мире приходится всего не более 15–20 % наблюдений. Однако специфика беременных пациенток с интракраниальной патологией может существенно изменять такую логику вещей. Чего мы опасаемся при использовании регионарных методов анестезии (РА)? Первая и наиболее очевидная опасность — ликворная гипотензия в случае спинальной анестезии либо при выполнении эпидуральной анестезии и случайной пункции твердой мозговой оболочки. Кстати, частота последнего осложнения оценивается различно разными авторами, но все равно не является нулевой даже в опытных руках [90, 91]. Ликворная гипотензия представляет реальную угрозу для двух контингентов пациенток — больных с функционирующими артериальными аневризмами и больных с объемными процессами больших полушарий мозга. У больных с артериальными аневризмами ликворная гипотензия может спровоцировать повторный разрыв аневризмы за счет повышения градиента давления на стенку аневризмы изнутри ее, что нашло отражение в широко распространенной среди нейрохирургов рекомендации не использовать без крайней необходимости люмбальную пункцию для верификации факта субарахноидального кровоизлияния [16]. У больных с объемными образованиями ликворная гипотензия на поясничном уровне может спровоцировать дислокацию и вклинение мозга — ситуацию, которая представляет реальную угрозу для жизни пациентки. В 2013 году в *Anesthesiology* был

опубликован подробный обзор по проблеме возможного применения нейроаксиальных методик анестезии у беременных с нейрохирургической патологией [33]. Нужно отдать должное авторам, они провели большую работу по анализу данных литературы. В результате они пришли к выводу, что реальные риски каких-либо проблем при использовании РА у беременных с нейрохирургической патологией невелики. В приводимом в этой работе алгоритме противопоказания к РА ограничены только пациентками с выраженным масс-эффектом либо окклюзией ликворопроводящих путей. Это и так вполне очевидно. Но что значит выраженный или не выраженный масс-эффект, как это оценить? По выраженности неврологической симптоматики или, может быть, по смещению срединных структур мозга? Нам представляется, что авторы этой работы несколько недооценивают клиническую ситуацию, хотя в тексте обзора сами же ссылаются на несколько клинических наблюдений, когда в результате ликворной гипотензии у больных с объемными поражениями мозга наступил летальный исход. Абсолютно шокирующее наблюдение в этом отношении опубликовали Su и соавт. еще в 2002 году [92]. Беременной с не диагностированной ранее опухолью ЦНС была выполнена эпидуральная анестезия с целью обезболивания родов, которая осложнилась непреднамеренной пункцией твердой мозговой оболочки и естественной потерей ликвора при этом. Катастрофическое ухудшение состояния пациентки развилось через 11 часов после манипуляции, и в итоге женщина погибла. Наверно все же безопаснее, учитывая клиническую ситуацию и возможные медико-правовые последствия осложнений, даже при риске, оцениваемом всего в 1 %, выбрать потенциально более безопасный путь, а именно общую анестезию. Так, например, еще в одном клиническом наблюдении авторам, в общем-то, только случайно удалось избежать угрожающего жизни женщины осложнения, выбрав общую анестезию исходя из анамнеза пациентки [93].

Еще одним возможным недостатком РА у больных с артериальными аневризмами, оперируемых в остром периоде САК, является хорошо известный гемодинамический профиль РА в виде снижения системного АД. У подавляющего большинства больных с артериальными аневризмами в остром периоде САК отмечается различной степени выраженности нарушение ауторегуляции мозгового кровотока [94]. Это означает, что при любом снижении АД у таких больных может развиваться церебральная ишемия, что крайне нежелательно.

3. *Целесообразность проведения фетального мониторинга во время нейрохирургического вмешательства.* Из всех модальностей фетального мониторинга клинически наиболее реально осуществимым является мониторинг сердцебиения плода [95]. Однако отношение к этому виду мониторинга во время нейрохирургических вмешательств у беременных неоднозначно. Считается, что ценность получаемой информации невелика, а фальшположительные признаки

могут подтолкнуть к ошибочным действиям [58, 61]. Нам представляется разумной следующая точка зрения: при отсутствии каких-либо отклонений у плода исходно, если в ходе нейрохирургической операции анестезиолог поддерживает нормальные параметры системной гемодинамики и оксигенации, вероятность появления каких-либо проблем у плода минимальна.

4. *Тератогенность используемых анестетиков и адъювантных препаратов.* Принципиально те или иные анестетики и другие фармпрепараты, используемые при проведении анестезии, могут сказываться на дальнейшем развитии ребенка. Следует отметить, что основные используемые анестезиологами препараты все же рассматриваются как препараты с незначительной тератогенностью — категория В («Доказательств риска для человека нет» — для пропофола) или С («Риск не может быть полностью исключен» — для фентанила) классификации FDA препаратов, используемых во время беременности [96]. Исключение составляют бензодиазепины, которые относятся к категории D («Потенциальные доказательства риска есть»). Конечно, также не следует забывать о наиболее рискованных периодах внутриутробного развития плода. Классический тератогенный период относительно непродолжителен — с 31-го по 71-й день беременности. В этот период особенно высок риск развития врожденных дефектов ЦНС, сердца, нёба и глаз [97]. Очевидно, что нейрохирургических вмешательств именно в этот период лучше избегать. В целом же, касаясь проблемы тератогенности анестетиков, нам импонирует мысль, высказанная в главе одного из последних руководств по нейроанестезиологии, посвященной именно проведению нейрохирургических вмешательств у беременных [3]. «Большинство анестетиков используется в течение такого короткого периода времени, что делает их потенциальную токсичность минимальной. Нет достоверных данных, полученных в исследовании у человека, что какой-либо из часто используемых анестетиков является особенно опасным для плода. Артериальная гипотензия и гипоксемия у матери подвергают плод гораздо большему риску, чем любой из анестезиологических препаратов».

## Заключение

Хотелось бы написать об этой проблеме кратко, но содержательно. Рассказать про свой нажитый нервами опыт. Боюсь, опять не слишком получилось. Беременные с нейрохирургической патологией — это очень интересный контингент больных. К счастью, их не много. Но они есть. И вот когда они попадают в вашу клинику, постарайтесь действовать последовательно и спокойно.

1. Предотвратить или купировать шоковое состояние у акушеров и нейрохирургов, которое практически неизбежно возникает и у тех и у других при появлении беременной с нейрохирургической патологией.



2. Определить, кто из двух пациентов находится или близок к критическому состоянию — мать или плод.
3. Собрать всех врачей вместе и попытаться выработать разумный план ведения такой нестандартной пациентки.
4. Реализовать этот план, понимая, что анестезиологическое обеспечение — это всего лишь часть общего плана лечения вашей нестандартной пациентки. А при проведении анестезии у нее — придерживаться разумных подходов с соблюдением нашего главного медицинского подхода — не навреди!

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

**Вклад авторов.** Лубнин А.Ю. — лечение больных, сбор и анализ литературы, написание и редактирование текста; Авхледиани К.Н. — лечение больных, сбор и анализ литературы, редактирование текста; Согомоян С.А. — сбор и анализ литературы, редактирование текста.

#### ORCID авторов

Лубнин А.Ю. — 0000-0003-2595-5877

Авхледиани К.Н. — 0000-0003-0776-8980

Согомоян С.А. — 0000-0001-5930-9051

## Литература/References

1. Nossek E., Ekstein M., Rimon E., et al. Neurosurgery and pregnancy. *Acta Neurochir.* 2011; 153(9): 1727–1735. doi: 10.1007/s00701-011-1061y.
2. Olivi A., Brem R.F., McPherson R., Brem H. Brain tumors in pregnancy. In: *Neurological disorders of pregnancy*. 2<sup>nd</sup> ed. Eds.: P.J Goldstein, B.J. Stern. Mount Kisco, NY: Futura Publishing Co, 1992: 85–105.
3. Wlody D.W., Weems L. Anesthesia for the pregnant patient. In: *Cottrell and Young's Neuroanesthesia*. Eds.: J. Cottrell, J. Young. Philadelphia: Mosby Elsevier, 2010: 419.
4. Chang J., Streitman D. Physiologic adaptation to pregnancy. *Neurol. Clin.* 2012; 30(3): 781–789. doi: 10.1016/j.ncl.2012.05.001.
5. Dias M.S., Sekhar L.N. Intracranial hemorrhage from aneurysms and AVM during pregnancy and puerperium. *Neurosurgery.* 1990; 27: 855–865.
6. Gaiser R. Physiologic changes of pregnancy. In: *Chestnut's Obstetric Anesthesia. Principles and practice*. 5<sup>th</sup> ed. Eds.: D.H. Chestnut et al. Philadelphia: Elsevier, 2014: 15–38.
7. Newfield P., Hamid R.K.A., Lam A.M. Intracranial aneurysms and AVMs: Anesthetic management. In: *Textbook of Neuroanesthesia*. Ed. M.S. Albin. NY: McGraw-Hill Co, 1997: 859–900.
8. Selo-Ojeme D.O., Marshman L.A., Ikomi A., et al. Aneurysmal subarachnoid hemorrhage in pregnancy. *Eur. J. Obstet. Gyn. Reprod. Biol.* 2004; 116(2): 131–143. doi: 10.1016/j.ejogob.2004.04.016.
9. Allsop J., Navaneetham N., Cooper J. Maternal Physiology. In: *Textbook of obstetric Anaesthesia*. Eds.: R. Collins, F. Plaat, J. Urquhart. London: GMM, 2002: 21–28.
10. Anic G.M. et al. Reproductive factors and risk of primary brain tumors in women. *J. Neurooncol.* 2014; 118(2): 297–304. doi: 10.1007/s11060-014-1427-0.
11. Chow M.S., Mercier P.A., Omahen D.A., et al. Recurrent exophytic meningioma in pregnancy. *Obstet. Gynecol.* 2013; 121: 475–478. doi: 10.1097/AOG.0b013e31827e6251.
12. Custer B. et al. Hormonal exposure and risk of intracranial meningioma in women: a population-based case-control study. *BMC Cancer.* 2006; 6: 152. doi: 10.1186/1471-2407-6-152.
13. Kasper E.M., Hess P.E., Silasi M., et al. A pregnant female with a large intracranial mass: Reviewing the evidence to obtain management guidelines for intracranial meningiomas during pregnancy. *Surg. Neurol. Int.* 2010; 1: 95. doi: 10.4103/2152-7806.74242.
14. Saitoh Y., Oku Y., Izumoto S. Rapid growth of a meningioma during pregnancy: Relationship with estrogen and progesterone receptors. *Case report. Neurol. Med. Chir.* 1989; 29: 440–443.
15. Wigertz A., Lonn S., Mathiesen T., et al. Risk of brain tumors associated with exposure to exogenous female sex hormones. *Am. J. Epidemiol.* 2006; 164: 629–636. doi: 10.1093/aje/kwj254.
16. *Handbook of Neurosurgery*. 7<sup>th</sup> ed. Ed. Greenberg M.S. Ch. 30, 31. SAH and aneurysms, AVMs, venous angiomas. Berlin [etc.]: Thieme, 2010: 1034–1117.
17. Kriplani A., Relan S., Misra N.K., et al. Ruptured intracranial aneurysm complicating pregnancy. *Int. J. Gynecol. Obstet.* 1995; 48: 201–206.
18. Leblanc R. Unruptured aneurysms, multiple aneurysms, familial aneurysms, and aneurysms in pregnancy. In: *Current management of cerebral aneurysms*. Neurosurgical topics. Ch. 13. American Association of Neurological Surgeons, USA, 1993: 277–296.
19. Rodman K.D., Awad J.A. Clinical presentation. In: *Current management of cerebral aneurysms*. Neurosurgical topics. Ch. 2. American Association of Neurological Surgeons, USA, 1993: 21–42.
20. Rivello C., Ammannati F., Bordi L., et al. Pregnancy and subarachnoid hemorrhage: a case report. *J. Mat. Fet. Neonat. Med.* 2004; 16: 245–246. doi: 10.1080/14767050400014469.
21. Conkin K.A., Herr G., Fung D. Anaesthesia for caesarean section and cerebral aneurysm clipping. *Can. Anaesth. Soc. J.* 1984; 31: 451–454.
22. Jaeger K., Ruschulte H., Muhlhaus K., Tatagiba M. Combined emergency caesarean section and intracranial aneurysm clipping. *Anaesthesia.* 2000; 55: 1138–1140.
23. Kataoka H., Miyoshi T., Neki R., et al. Subarachnoid hemorrhage from intracranial aneurysms during pregnancy and puerperium. *Neurol. Med. Chir.* 2013; 53: 549–554.
24. Cho C.S., Kim Y.J., Cho K.T., et al. Temporary hidden aneurysms during pregnancy. A case report. *Intervent. Neuroradiol.* 2005; 11: 255–259.
25. Kim K.D., Chang C.H., Choi B.Y., et al. Endovascular treatment of a ruptured posterior inferior cerebellar artery aneurysm during pregnancy. *J. Korean Neurosurg. Soc.* 2014; 55: 273–276. doi: 10.3340/jkns.2014.55.5.273.
26. Liu P., Lv X., Li Y., Lv M. Endovascular management of intracranial aneurysms during pregnancy in three cases and review of the literature. *Int. Neuroradiol.* 2015; 21: 654–658. doi: 10.1177/1591019915609134.
27. Meyers P.M., Halbach V.V., Malek A.M., et al. Endovascular treatment of cerebral artery aneurysms during pregnancy: report of three cases. *Am. J. Neuroradiol.* 2000; 21: 1306–1311.
28. Piotin M., de Souza Filho C.B.A., Kothimbakam R., Moret J. Endovascular treatment of acutely ruptured intracranial aneurysms in pregnancy. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 2001; 185: 1261–1262.
29. Pumar J.M., Pardo M.I., Carrera J.M., et al. Endovascular treatment of an acutely ruptured intracranial aneurysm in pregnancy: report of eight cases. *Emerg. Radiol.* 2010; 17: 205–207. doi: 10.1007/s10140-009-0848-0.
30. Tarnaris A., Haliasos N., Watkins L.D. Endovascular of ruptured intracranial aneurysms during pregnancy: Is this the best way forward? Case report and review of the literature. *Clin. Neurol. Neurosurg.* 2012; 114: 703–706. doi: 10.1016/j.clineuro.2011.11.025.
31. Лубнин А.Ю. Закись азота: есть ли еще место для применения этого старого анестетика в нейроанестезиологии? *Вестн. инт. терапии.* 2015; 3: 44–48. [Lubnin A.Yu. Nitrous oxide: is the place for this old anesthetic in neuroanesthesiology. *Int. Therapy Gerald.* 2015; 3: 44–48. (In Russ)]
32. D'Haese J.D., Christiaens F., D'Haese J.D., et al. Combined cesarean section and clipping of a ruptured cerebral aneurysm: A case report. *J. Neurosurg. Anesth.* 1997; 9: 341–345.

33. *Leffert L.R., Schwamm L.H.* Neuroaxial anesthesia in parturients with intracranial pathology. A comprehensive review and reassessment of risk. *Anesthesiology*. 2013; 119: 703–718. doi: 10.1097/ALN.0b013e31829374c2
34. *Хейреддин А.С., Лубнин А.Ю., Кафтанов А.Н. и др.* Хирургическое лечение пациентки с кровоизлиянием из АВМ во время беременности. *Вопр. нейрохир.* 2017; 1: 88–94. [*Kheireddin A.S., Lubnin A.Yu., Kaftanov A.N., et al.* Surgical treatment of patient with AVM's hemorrhage during pregnancy. *Journ. Voprosi Neurochirurgii*. 2017; 1: 88–89. (In Russ)]
35. *Piotin M., Mounayer C., Spelle L., Moret J.* Malformation arterio-veneuses intracerebrales et grossesse: quelle prise en charge? *J. Neuroradiol.* 2004; 31: 376–378.
36. *Sayegh I., Clement H.-J., Gaucherand P., Rudigoz R.-C.* Malformations vasculaires cerebrales et grossesse: conduit a tenir obstetricale et anesthesique. *J. Gynecol. Obstet. Biol. Reprod.* 2002; 31(4): 379–386.
37. *Trivedi R.A., Kirkpatrick P.J.* Arteriovenous malformations of the cerebral circulation that rupture in pregnancy. *J. Obstet. Gynaecol.* 2003; 23: 484–489. doi: 10.1080/0144361031000153684.
38. *Finnerty J.J., Chisholm C.A., Chapple H., et al.* Cerebral arterio-venous malformation in pregnancy: Presentation and neurologic, obstetric, and ethical significance. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1999; 181: 296–303.
39. *Yamada S., Nakase H., Nakagawa J., et al.* Cavernous malformations in pregnancy. *Neurol. Med. Chir.* 2013; 55: 555–560.
40. *Lanska D.J., Kryscio R.J.* Risk factors for peripartum and postpartum stroke and intracranial venous thrombosis. *Stroke*. 2000; 31: 1274–1282.
41. *Saposnik G., Barigarremeteria F., Brown R.D., et al.* Diagnosis and management of cerebral venous thrombosis: a statement for healthcare professionals from American Heart Association / American Stroke Association. *Stroke*. 2011; 42: 1158–1192.
42. *Handbook of Neurosurgery. 7<sup>th</sup> ed. Ed. Greenberg M.S. Ch. 33.4. Cerebrovascular venous thrombosis. Berlin [etc.]: Thieme, 2010: 1166–1170.*
43. *Coutinho J.M., Ferro J.M., Canchao P., et al.* Cerebral venous and sinus thrombosis in woman. *Stroke*. 2009; 40: 2356–2361. doi: 10.1161/STROKEAHA.108.543884.
44. *McCaulley J.A., Pates J.A.* Postpartum cerebral venous thrombosis. *Obstet. Gynecol.* 2011; 118: 423–425. doi: 10.1586/erc.11.98.
45. *Munira Y., Sakinah Z., Zunaina E.* Cerebral venous sinus thrombosis presenting with diplopia in pregnancy: a case report. *J. Med. Case Rep.* 2012; 6: 336. doi: 10.1186/1752-1947-6-336.
46. *Yamamoto J., Kakeda S., Takahashi M., et al.* Severe subarachnoid hemorrhage associated with cerebral venous thrombosis in early pregnancy. *J. Emerg. Med.* 2013; 45(6): 849–855. doi: 10.1016/j.jemermed.2013.05.063.
47. *Bonfield C.M., Eng J.A.* Pregnancy and brain tumors. *Neurol. Clin.* 2012; 30: 937–946. doi: 10.1016/j.ncl.2012.04.003.
48. *Terry A.R., Barker F.G. II, Leffert L., et al.* Outcomes of hospitalization in pregnant women's with CNS neoplasms: a population based study. *Neuro-Oncology*. 2012; 14(6): 768–776. doi: 10.1093/neuron/nos078.
49. *Lynch J.C., Gouvea F., Emmerich J.C., et al.* Management strategy for brain tumor diagnosed during pregnancy. *Br. J. Neurosurg.* 2011; 25: 225–230. doi: 10.3109/02688697.2010.508846.
50. *Al-Racheedy I.M., Al-Hameed F.M.* Advanced case of glioblastoma multiforme in pregnancy. *Neurosciences*. 2015; 20(4): 388–391.
51. *Nossek E., Ekstein M., Barkay G., et al.* Visual deterioration during pregnancy due to skull base tumors compressing the optic apparatus. *Neurosurg. Rev.* 2015; 38(3): 473–479. doi: 10.1007/s10143-015-0608-4.
52. *Ravindra V.M., Braca J.A., Jensen J.A., Duckworth E.A.M.* Management of intracranial pathology during pregnancy: Case example and review of management strategies. *Surg. Neurol. Int.* 2015; 6: 43. doi: 10.4103/2152-7806.153845.
53. *Jayasekera B.A., Bacon A.D., Whitefield P.C.* Management of glioblastoma multiforme in pregnancy. *J. Neurosurg.* 2012; 116: 1187–1194. doi: 10.3171/2012.2.JNS112077.
54. *McGrane J., Bedford T., Kelly S.* Successful pregnancy and delivery after concomitant temozolamide and radiotherapy treatment of glioblastoma multiforme. *Clin. Oncol.* 2012; 24: 311. doi: 10.1016/j.clon.2012.01.005.
55. *Klein A.* The postpartum period in women with epilepsy. *Neurol. Clin.* 2012; 30: 867–875. doi: 10.1016/j.ncl.2012.06.001.
56. *Krumholz A.* Epilepsy in pregnancy. In: *Neurological disorders of pregnancy. 2<sup>nd</sup> ed. Eds.: P.J. Goldstein, B.J. Stern. Mount Kisco, NY: Futura Publishing Inc, 1992: 25–50.*
57. *Handbook of Neurosurgery. 7<sup>th</sup> ed. Ed. Greenberg M.S. Ch. 21. Tumors. Berlin [etc.]: Thieme, 2010: 582–769.*
58. *Balki M., Manninen P.H.* Craniotomy for suprasellar meningioma in a 28-week pregnant woman without fetal heart rate monitoring. *Can. J. Anaesth.* 2004; 51: 573–576. doi: 1007/BF03018400.
59. *Berete P., Vignol-Clermont C., Boissonnet H., et al.* Meningiomes du nerf optique, questions diagnostiques et nouvelles responses therapeutiques. *J. Fr. Ophtalmol.* 2006; 29(4): 426–431.
60. *Kurdoglu Z., Cetin O., Gulsen J., et al.* Intracranial meningioma diagnosed during pregnancy caused maternal death. *Case Rep. Med.* 2014: 158326. doi: 10.1155/2014/158326.
61. *Macarthur A.* Craniotomy for suprasellar meningioma during pregnancy: role of fetal monitoring. *Can. J. Anaesth.* 2004; 51(6): 535–538. doi: 10.1007/BF03018393.
62. *Sahu S., Lata I., Gupta D.* Management of pregnant female with meningioma for craniotomy. *J. Neurosci. Nur. Pract.* 2010; 1(1): 35–37. doi: 10.4103/0976-3147.63101.
63. *Verheecke M., Halaska M.J., Lok Ch. A., et al.* Primary brain tumors, meningiomas and brain metastases in pregnancy: Report on 27 cases and review of literature. *Eur. J. Cancer.* 2014; 50: 1462–1471. doi: 10.1016/j.ejca.2014.02.018.
64. *Powel M.* Pituitary tumors and pregnancy. *Acta Neurochir.* 2011; 153: 1737–1738. doi: 10.1007/s00701-011-1062-x.
65. *Лубнин А.Ю., Капинин П.Л., Фомичев Д.В. и др.* Аденома гипофиза у беременной с выраженным снижением зрения: клиническое наблюдение. *Вестн. инт. терапии.* 2016; 4: 67–71. [*Lubnin A.Yu., Kalinin P.L., Fomitchev D.V., et al.* Pituitary adenoma in pregnant patient with a serious vision impairment: clinical observation. *Int. Ther. Gerald.* 2016; 4: 67–71. (In Russ)]
66. *Kasuki L., Neto L.V., Takiya C.M., Gadelha M.R.* Growth of an aggressive tumor during pregnancy in an acromegalic patient. *Endocrine J.* 2012; 59: 313–319.
67. *Mellor A., Harvey R.D., Rolereskin L.H., Sneyd J.R.* Cushing's disease treated by trans-sphenoidal selective adenectomy in mid-pregnancy. *Br. J. Anaesth.* 1998; 80: 850–852.
68. *Wu J., Ma Y.-H., Wang T.-L.* Glioma in the third trimester of pregnancy: Two cases and review of the literature. *Oncol. Lett.* 2013; 5: 943–946. doi: 10.3892/ol.2013.1106.
69. *Шифман Е.М., Орджоникидзе Н.В., Полянчикова О.Л. и др.* Гемангиоперицитомы мозжечка, манифестировавшая во время беременности. *Клиническое наблюдение с благоприятным исходом. Акуш. и гинекол.* 2011; 7(1): 73–78. [*Shifman E.M., Ordjonikidze N.V., Poljanchikova O.L., et al.* Cerebellar hemangiopericytoma manifested during pregnancy. Clinical observation with good outcome. *Akush. i ginekol.* 2011; 7(1): 73–78. (In Russ)]
70. *Harris T., Davenport R., Hurst T., et al.* Improving outcome in severe trauma: What's new in ABC? Imaging, bleeding and brain injury. *Postgrad. Med. J.* 2012; 88: 595–603. doi: 10.1136/postgradmedj-2011-130285.
71. *Kuczkowski K.M.* Trauma in the pregnant patient. *Curr. Opin. Anesthesiol.* 2004; 17: 145–150.
72. *Pacheco L., Howel P., Sherwood E.R.* Trauma and critical care. In: *Chestnut's Obstetric Anesthesia. Principles and practice. 5<sup>th</sup> ed. Eds.: D.H. Chestnut et al. Philadelphia: Elsevier, 2014: 545–603.*

73. *Esmaeilzadeh M., Dictus C., Kayvanpour E., et al.* One life ends, another begins: management of brain-dead pregnant mother — a systematic review. *BMC Med.* 2010; 8: 74. doi: 10.1186/1741-7015-8-74.
74. *Vijay K., Shetty A.P., Rajasekaran S.* Symptomatic vertebral hemangioma in pregnancy treated antepartum. Case report with review of literature. *Eur. Spine J.* 2008; 17(Suppl. 2): S299–S303. doi: 10.1007/s00586-008-0592-2.
75. *Moles A., Hamel O., Perret C., et al.* Symptomatic vertebral hemangiomas during pregnancy. *J. Neurosurg. Spine.* 2014; 20: 585–591. doi: abs/10.3171/2014.2.SPINE.3595.
76. *Лубнин А.Ю., Коновалов Н.А., Шмигельский А.В. и др.* Острая спинальная катастрофа, вызванная доброкачественным объемным образованием спинного мозга, у беременной женщины: клиническое наблюдение. *Вестн. инт. терапии.* 2016; 1: 50–57. [*Lubnin A. Yu., Kononov N. A., Shmigelsky A. V., et al.* Acute spinal catastrophe induced by not malignant tumors of spinal cord in pregnant patient: clinical observation. *Int. Ther. Gerald.* 2016; 1: 50–57. (In Russ)]
77. *Handbook of Neurosurgery.* 7<sup>th</sup> ed. Ed. Greenberg M.S. Ch. 18. Spine and spinal cord. Berlin [etc.]: Thieme, 2010: 428–530.
78. *Liakos A.M., Bradley N.K., Muszynski C., et al.* Hydrocephalus and the reproductive health of women: the medical implications of maternal shunt dependency in 70 women and 138 pregnancies. *Neurol. Res.* 2000; 22: 69–88.
79. *Littleford J.A., Brockhurst N.J., Bernstein E.P., Georgousis S.E.* Obstetrical anesthesia for a parturient with a ventriculoperitoneal shunt and third ventriculostomy. *Can. J. Anaesth.* 1999; 46: 1057–1063.
80. *Белоусова О.Б., Коновалов А.Н.* Кавернозные мальформации центральной нервной системы. М.: Антидор, 2014. [*Belousova O.B., Kononov A.N.* Cavernous malformations of central nervous system. Moscow: Antidor, 2014. (In Russ)]
81. *Wisof J.H., Kratzert K.J., Handwerker S.M., et al.* Pregnancy in patients with CSF shunts: report of a series and review of the literature. *Neurosurgery.* 1991; 29: 827–831.
82. *Yu J.N.* Pregnancy and extracranial shunts: case report and review of the literature. *J. Fam. Pract.* 1994; 38: 622–626.
83. *Freo U., Pitton M., Carron M., Ori C.* Anesthesia for urgent sequential ventriculoperitoneal shunt revision and cesarean delivery. *Int. J. Obstet. Anesth.* 2009; 18: 284–287. doi: 10.1016/j.ijoa.2009.02.011.
84. *Samuels P., Driscoll D.A., Landon M.B., et al.* Cerebrospinal fluid shunts in pregnancy. Report of two cases and review of the literature. *Am. J. Perinatol.* 1988; 5: 22–25.
85. *Schiza S., Stamatakis E., Panagopoulou A., Valsamidis D.* Management of pregnancy and delivery of a patient with malfunctioning ventriculoperitoneal shunt. *J. Obstet. Gynaecol.* 2012; 32: 6–9. doi: 10.3109/01443615.2011.622058.
86. *Hirsh I., Grbcic P.* Cesarean section in spinal anesthesia on a patient with mesencephalic tumor and ventriculoperitoneal drainage. A case report. *Korean J. Anesth.* 2012; 63: 263–265. doi: 10.4097/kjae.2012.63.3.263.
87. *Levinson G., Shnider S.M., DeLorimier A.A., Steffenson J.L.* Effect of maternal hyperventilation on uterine blood flow and acid-base status. *Anesthesiology.* 1974; 40: 340–347.
88. *Bruns P.D., Linder R.O., Drose V.E., Battaglia F.* The placental transfer of water from fetus to mother following the i/v infusion of hypertonic mannitol to the maternal rabbit. *Am. J. Obstet. Gynecol.* 1963; 86: 160–167.
89. *Tsen L.C.* Anesthesia for cesarean delivery. In: *Chestnut's Obstetric Anesthesia. Principles and practice.* 5<sup>th</sup> ed. Eds.: Chestnut et al. Philadelphia: Elsevier, 2014: 545–603.
90. *Rathmell J.P., Neal J.M., Viscomi C.M.* Regional Anesthesia. The requisites in anesthesiology. Philadelphia: Elsevier, 2004: 218.
91. *Wong C.A.* Spinal and epidural anesthesia. NY: McGraw-Hill, 2007.
92. *Su T.M., Lan C.M., Yang L.C., et al.* Brain tumor presenting with fatal herniation following delivery under epidural anesthesia. *Anesthesiology.* 2002; 96: 508–509.
93. *Ghaly R.F., Candido K., Chupatanakul L., Knezevic N.N.* Magnetic resonance imaging is essential prior to spinal subarachnoid blockade for parturients with a history of brain tumor resection undergoing cesarean section. *Surg. Neurol. Int.* 2012; 3: 75. doi: 10.4103/2152-2152-7806.98504.
94. *Joshi S., Ornstein E., Young W.L.* Cerebral and spinal cord blood flow. In: Eds.: J. Cottrell, J. Young. Philadelphia: Mosby Elsevier, 2010: 17–59.
95. *Premo A.M., Kilpatrik S.J.* Fetal heart rate monitoring. In: *Anesthesia and the Fetus.* Eds.: Y. Ginosar et al. Willey-Blackwell, 2013: 104–113.
96. *Gist R.S., Beilin Y.* The effect of anesthetic drugs on the developing fetus: considerations in non-obstetric surgery. In: *Anesthesia and the Fetus.* Eds.: Y. Ginosar et al. Willey-Blackwell, 2013: 156–172.
97. *Hudspith M.* Anaesthesia during pregnancy. In: *Textbook of obstetric anaesthesia.* Eds.: R. Collins et al. London: GMM, 2002: 293–314.

Поступила 20.12.2017