



EARLY METHODS OF PREVENTION AND TREATMENT OF POSTOPERATIVE PSEUDOMENINGOCELE OF THE HEAD

O.G. Ernazarov

*Tashkent Medical Academy, multidisciplinary clinic, Department of Neurosurgery
Tashkent, Uzbekistan*

G.M. Kariev

*Director Republican Specialized Scientific and Practical Medical Center of Neurosurgery,
Head of department of neurosurgery and traumatology of Tashkent Pediatric Medical institute,
Professor department of nervous diseases and neurosurgery of medical institute people
friendship University of Russia
Tashkent, Uzbekistan*

ABOUT ARTICLE

Key words: pseudomeningocele, dura mater, collagen, synthetic materials, neurosurgery, dura mater plastic

Received: 24.05.22

Accepted: 26.05.22

Published: 28.06.22

Abstract: To summarize the accumulated experience and compare the available materials for plastic surgery of dura mater (DM) defects.

An increasing number of patients who have suffered a traumatic brain injury and an increasing number of neurosurgical operations for tumor processes, congenital malformations leads to an increase in the number of DM defects and related complications. Despite the development of technologies for obtaining highly effective medical devices, the percentage of postoperative liquorrhea is still high, with subtentorial localization of the defect reaches 32%. Complications such as pseudomeningocele, postoperative inflammatory processes, liquorrhea, implant rejection, scar-adhesive processes leave unresolved the question of finding a suitable substitute for DM defects. The article presents an overview of the main materials for closing defects of DM: autografts, biological, synthetic materials. Their positive and negative qualities are discussed depending on the type and localization of damage, the type of material used. The analysis of the main characteristics that an ideal substitute for DM should correspond to is carried out. Composite

materials are considered as a promising direction for the development of modern bioengineering.

OPERASIYADAN KEYINGI (POSTOPERATION) BOSH PSEVDOMENINGOSELESINING ERTA PROFILAKTIKASI VA DAVOSI

O.G. Ernazarov

Toshkent tibbiyot akademiyasi, ko'p tarmoqli klinika,

neyroxirurgiya bo'limi mudiri

Toshkent, O'zbekiston

G.M. Kariev

Respublika ixtisoslashtirilgan neyroxirurgiya ilmiy-amaliy tibbiyot markazi direktori,

Toshkent pediatriya tibbiyot instituti neyroxirurgiya va travmatologiya kafedrasi mudiri,

Rossiya xalqlar dostligi universiteti, tibbiyot instituti nerv kasalliklari va neyroxirurgiya

kafedrasi professori

Toshkent, O'zbekiston

MAQOLA HAQIDA

Kalit soʻzlar: psevdomeningosele, miyaning qattiq pardasi, kollagen, sintetik materiallar, neyroxirurgiya, miya qattiq pardasining plastikasi.

Annotatsiya: to'plangan tajribani umumlashtirish va miya qattiq pardasi (MQP) nuqsonlarining plastikasi uchun mavjud bo'lgan materiallarni solishtirish.

Bosh miyasi jarohatlangan bemorlar sonining ko'payishi va o'sma jarayonlari, tug'ma nuqsonlar bo'yicha o'tkazilgan neyroxirurgik operatsiyalar sonining ortishi MQP nuqsonlari va ular bilan bog'liq asoratlar sonining ko'payishiga olib keladi. Yuqori samarali tibbiy mahsulotlarni olish texnologiyalari rivojlanishiga qaramay, operatsiyadan keyingi likvorreya foizi hali ham yuqori, nuqsonlarning subtentorial joylashuvida u 32% ga etadi. Psevdomeningosele, operatsiyadan keyingi yallig'lanish jarayonlari, likvorreya, implantatning ko'chib tushishi, chandiqli-yopishgan jarayonlar kabi asoratlar MQP nuqsonlari uchun mos o'rin bosuvchi moddani topish masalasini hal etilmagan holda qoldirmoqda. Maqolada MQP nuqsonlarini yopish uchun asosiy materiallar: autotransplantatlar, biologik, sintetik materiallarning sharhi keltirildi. Ularning ijobiy va salbiy fazilatlarini shikastning turi va joylashuviga, ishlatiladigan material turiga qarab muhokama qilindi. MQPning ideal o'rinbosariga xos bo'lishi kerak bo'lgan asosiy xususiyatlar tahlil qilindi. Kompozit materiallarga zamonaviy biomuhandislik rivojlanishining istiqbolli yo'nalishi sifatida qaraldi.

РАННИЕ МЕТОДЫ ПРОФИЛАКТИКИ И ЛЕЧЕНИЕ ПОСЛЕОПЕРАЦИОННОЙ ПСЕВДОМЕНИНГОЦЕЛЕ ГОЛОВЫ**О.Г. Эрназаров**

Ташкентская Медицинская Академия, многопрофильная клиника,
заведующие отделение нейрохирургии
Ташкент, Узбекистан

Г.М. Кариев

Директор республиканский специализированный научно-практический медицинский
центр нейрохирургии,
Заведующий кафедрой- кафедры нейрохирургии и травматологии Ташкентской
педиатрический медицинский институт,
Профессор кафедры нервных болезней и нейрохирургии медицинского института
Российский Университет дружбы народов
Ташкент, Узбекистан

О СТАТЬЕ

Ключевые слова: псевдоменингоцеле, твердая мозговая оболочка, коллаген, синтетические материалы, нейрохирургия, пластика твердой мозговой оболочки

Аннотация: Обобщить накопленный опыт и сравнить имеющиеся в доступности материалы для пластики дефектов твердой мозговой оболочки (ТМО). Возрастающее количество пациентов, перенесших черепно-мозговую травму и увеличивающееся количество нейрохирургических операций по поводу опухолевых процессов, врожденных пороков развития приводит к увеличению количества дефектов ТМО и связанных с ними осложнений. Несмотря на развитие технологий получения высокоэффективных медицинских изделий процент послеоперационных ликворей по-прежнему высок, при субтенториальных локализациях дефекта достигает 32%. Такие осложнения как псевдоменингоцеле, послеоперационные воспалительные процессы, ликворрея, отторжение имплантата, рубцово-спаечные процессы оставляют нерешенным вопрос поиска подходящего заменителя для дефектов ТМО. В статье представлен обзор основных материалов для закрытия дефектов ТМО: аутотрансплантатов, биологических, синтетических материалов. Обсуждаются их положительные и отрицательные качества в зависимости от вида и локализации повреждения, типа применяемого материала. Проведен анализ основных характеристик, которым должен соответствовать идеальный заменитель ТМО. Композитные материалы рассматриваются как перспективное направление развития современной биоинженерии.

ВВЕДЕНИЕ

Псевдоменингоцеле (Pseudomeningocele) – это патологический набор спинномозговая жидкость (СМЖ), который взаимодействует с пространством (СМЖ) вокруг головного мозга или же спинного мозга. В отличие от менингоцеле, в котором жидкость окружена и ограничена твёрдая мозговая оболочки, при псевдоменингоцеле жидкость не имеет окружающей мембраны, но содержится в полости в мягких тканях.

Псевдоменингоцеле определяют как патологическое экстрадуральное скопление ликвора в мягких тканях, сообщающееся через дефект твердой мозговой оболочки (ТМО) с арахноидальным пространством.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Впервые псевдоменингоцеле, описано О. Hyndman и W. Gerber в 1946 г. Выделяют врожденные, травматические и ятрогенные псевдоменингоцеле. Ятрогенные псевдоменингоцеле чаще возникают при непреднамеренных повреждениях ТМО при оперативных вмешательствах. Наиболее частое клиническое проявление псевдоменингоцеле — периодическая боль, реже у пациентов могут быть прогрессирующие неврологические проявления, которые возникают при выпячивании нервных структур через дефект ТМО либо их компрессии. Лечение псевдоменингоцеле консервативное или может включать нейрохирургическое восстановление.

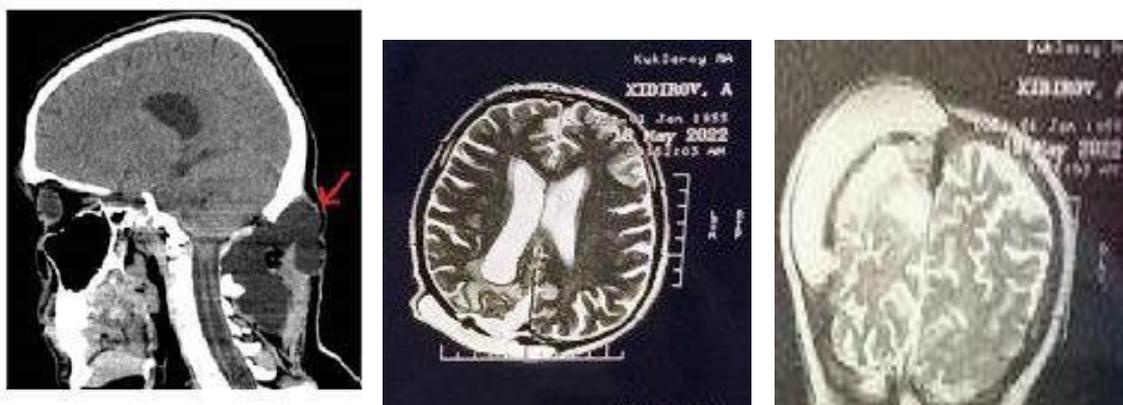
Нарушение целостности твёрдой оболочки головного мозга (ТМО) как при черепно-мозговой травме, так и при плановых нейрохирургических вмешательствах на головном мозге обуславливает риск развития псевдоменингоцеле и ликвореи у нейрохирургических пациентов в послеоперационном периоде с частотой 0,9 – 40,5% (Самотокин Б.А., 1947; Гайдар Б.В. и соавт., 2002; Щербук Ю.А. и соавт., 2002; Акобян О.Р., 2005; Gnanalingham K.K. et al., 2003; Dubey A. et al., 2009; Esposito F. et al., 2013). Недостаточная герметичность восстановленной на завершающем этапе нейрохирургического вмешательства ТМО способствует истечению цереброспинальной жидкости (ЦСЖ) за пределы субдурального пространства, вследствие чего возникает сначала псевдоменингоцеле, а затем наружная ликворея через хирургическую рану и другие естественные пути (слуховой проход – отоликворея, полость носа – назальная ликворея и т.д.) (Лебедев В.В. и соавт., 1999; Акобян О.Р., 2005; Greenberg M.S., 2001; Smith G.A. et al., 2016), а также скрытая ликворея в виде подпапневротических скоплений ЦСЖ, которые до определённого времени могут оставаться недиагностированными (Созон-Ярошевич А.Ю., 1954; Gnanalingham K.K. et al., 2003; Santamarta D. et al., 2003). Организация потока нейрохирургических пациентов, оснащённость операционных современным аппаратами и инструментами в сочетании с высокой квалификацией специалистов позволили улучшить результаты лечения нейрохирургических пациентов на этапе оказания специализированной медицинской

помощи (Гайдар Б.В., 2002; Парфёнов В.Е. и соавт., 2008; Щербук А.Ю., Щербук Ю.А., 2010; Свистов Д.В., 2013). Однако, послеоперационная ликворея до сих пор является типовым осложнением нейрохирургических вмешательств, а после операций на структурах задней черепной ямки (ЗЧЯ) – наиболее частым (Зайцев А.М., 2004; Dubey A. et al., 2009). При возникновении послеоперационной эксфузии ликвора существенно повышается риск развития инфекционно-воспалительных хирургических осложнений, в частности нозокомиального менингита (Лобзин Ю.В. и соавт., 2003; Скобская О.Е. и соавт., 2007; Парфёнов В.Е. и соавт., 2008; Бельский Д.В., Руднов В.А., 2011; Фраерман А.П. и соавт., 2015; Dubey A. et al., 2009; Hernandez Ortiz O.H. et al., 2017). Необходимость пластики ТМО как при неотложных, так и при плановых операциях, сопровождающихся образованием дефекта оболочки, ставит перед нейрохирургом вопрос о выборе пластического материала. Оптимальными с точки зрения биологической совместимости и экономической эффективности, по мнению ряда авторов, являются аутокани пациента, а именно надкостница, широкая фасция бедра, височная фасция и жировая ткань (Акобян О.Р., 2005; Fishman A.J. et al., 2004; Morales-Avalos R. et al., 2016). Однако получение этих материалов приводит к дополнительной хирургической травме и удлиняет время операции, а в ряде случаев влечёт за собой необходимость нанесения дополнительной инцизии (Hanzaoglu V. et al., 2015). Использование трупной ТМО в качестве трансплантата, казалось бы, должно обеспечивать наибольшее соответствие структуры пластического материала собственной ТМО пациента. Однако описания случаев ятрогенной формы болезни Крейтцфельдта-Якоба, обусловленной непреднамеренным внесением прионов в тело реципиента при использовании трупной ТМО (Thadani V. et al., 1988; Masullo C. et al., 1989; Kim H.L. et al., 2011; Sakai K., 2013), ограничили использование таких аллотрансплантатов. С появлением широкого спектра пластических материалов, как синтетических (Тихомиров С.Е. и соавт., 2010, 2012; Nagata K. et al., 1999; Malliti M. et al., 2004; Chappell E.T. et al., 2009; Matsumoto Y., 2013), так и из коллагена животного происхождения (Зиновьев П.Д. и соавт., 2015; Parizek J. et al., 1989; Anson J.A., Marchand E.P., 1996; Narotam P.K. et al., 1995, 2004, 2009; Cobb M.A. et al., 1999; Filippi R. et al., 2001; Stendel R. et al., 2008; Gazzeri R. et al., 2009; Parlato C. et al., 2011; Cavallo L.M. et al., 2012; Esposito F. et al., 2013; He S. et al., 2017), хирургических клеев и герметизирующих композиций (Акобян О.Р., 2005; Пучков К.В. и соавт., 2009; Черекаев В.А. и соавт., 2014; Андреев Д.Н., 2016; Siedentop K. et al., 1999; Cosgrove G.R. et al., 2007; Leng L.Z. et al., 2008; Hutchinson R.W. et al., 2011), комбинированных средств ликворостаза (Черебилло В.Ю. и соавт., 2002, 2008; Григорьев А.Ю. и соавт., 2013; Андреев Д.Н., 2016; Шиманский В.Н. и соавт., 2016; Agger P. et al., 2010; Hutter G. et al., 2014; Mita K. et al., 2015; Heymanns V. et al., 2016; George B. et al., 2017)

расширяются возможности герметизации шва и пластики операционных дефектов ТМО. Однако на сегодняшний день отсутствует единая концепция выбора и определения показаний к использованию тех или иных средств ликворостаза для предотвращения осложнений, обусловленных эксфузией ЦСЖ. Кроме того, до сих пор не выработано единое мнение о целесообразности герметичного закрытия и пластики дефектов ТМО при супратенториальных нейрохирургических вмешательствах (Джинджихадзе Р.С., 2014; Barth M. et al., 2008). Таким образом, вопрос эффективности различных способов герметизации шва и пластики дефектов ТМО является актуальной проблемой в современной нейрохирургической практике и требует поиска и обоснования оптимальных путей решения. Степень разработанности темы исследования.

Улучшить результаты лечения пациентов нейрохирургического профиля за счёт повышения качества шва твёрдой оболочки головного мозга, пластики её дефектов, предупреждения образования оболочечно-мозгового рубца, псевдоменингоцеле и ликвореи. Изучение причин послеоперационного подпапневротического скопления спинномозговой жидкости (СМЖ), усовершенствование методик герметизации хирургической раны, разработка четкого алгоритма лечебных манипуляций, направленных на устранение осложнения.

За период с 2021 по 2022 г. в нейрохирургическом отделении многопрофильной клиники Ташкентской Медицинской Академии лечили 33 пациентов по поводу менингиомы основания черепа, у которых выполнены хирургических вмешательств. У 16 больных выявлена менингиома передней, у 10 средней, у 7 задней черепной ямки. Возраст пациентов от 23 до 64 лет; мужчин 20 (62,5%), женщин 12 (37,5%). В целях герметизации твердой оболочки головного мозга (ТОГМ) использовали фрагменты фасции бедра, апоневроза и надкостницы, жировой ткани, однокомпонентные медицинских различных коллагеновых материалов «Surgicel NU-KNIT» и «Cutanplast».



Диагностика послеоперационных псевдоменингоцеле включает Магнитно-резонансная томография (МРТ), Мультиспиральная компьютерная томография (МСКТ). Хотя

МРТ является диагностической процедурой выбора, МСКТ- помогает лучше визуализировать расположение псевдоменингоцеле по отношению к хирургическому дефекту благодаря отчетливой визуализации костных структур. Лечебные опции при псевдоменингоцеле включают консервативное и хирургическое лечение.

Консервативные мероприятия включают наблюдение, постельный режим, повторные пункции псевдоменингоцеле. Эффективность установки люмбального субарахноидального дренажа в настоящее время спорна. Хирургическое закрытие дефекта ТМО остается единственным окончательным мероприятием при псевдоменингоцеле. Как правило, показаниями для хирургического лечения служат неэффективность консервативных мероприятий, прогрессирование или возникновение неврологического дефицита. В большинстве случаев ТМО может быть герметично ушита, при необходимости герметизации больших дефектов используется фасциальный трансплантат либо другой заменитель ТМО. В нашем случае хирургическое лечение было проведено из-за возникновения признаков смещение срединного структура головного мозга и компрессия головного мозга по данным МРТ. В целях профилактики формирования псевдоменингоцеле важно тщательно герметизировать дефекты ТМО. Для этого накладывают водонепроницаемый шов, при необходимости линию шва дополнительно укрепляют различными герметиками. При невозможности тщательно зашить ТМО применяют различные пластические материалы (аутоплантаты, аллоплантаты, ксеноплантаты, синтетические материалы). В нашей клинике для пластики дефектов ТМО уже более 15 лет мы используем жировой аутоплантат, взятый из передне - боковой поверхности бедренной области.

Проанализировано 21 наблюдение удаления менингиомы передней и средней черепной ямок. Подкожное скопление СМЖ в разные сроки раннего послеоперационного периода возникло у 5 (19,2%) больных. «Ликворная подушка» в области задней черепной ямки возникла у 2 пациентов, исчезла самостоятельно. Критерием включения в исследование было наличие подпапоневротического скопления СМЖ по данным визуального и пальпаторного контроля раны со 2-х суток после операции. Проанализированы основные причины возникновения осложнения. В целях его профилактики учитывали особенности формирования кожного лоскута, трепанации черепа, вскрытия и герметизации ТОГМ, зашивания операционной раны. Определены основные методы коррекции осложнения: наложение давящей повязки, черезкожная аспирация СМЖ, использование эластичных бинтов, подкожной и люмбальной дренажных систем, повторная ревизия раны. Установлены четкие сроки использования приведенных методик.

Псевдоменингоцеле разделяют на три группы: врожденные, травматические и ятрогенные. Врожденные дефекты ассоциированы с генетическими заболеваниями, такими как синдром Марфана или нейрофиброматоз I типа. Травматические псевдоменингоцеле обычно возникают при травмах плечевого или поясничного сплетений в результате повреждения твердой и арахноидальной оболочек корешковых манжеток. Ятрогенные псевдоменингоцеле встречаются наиболее часто. Они возникают после непреднамеренных повреждений ТМО, либо после операций со вскрытием мозговых оболочек. Большая частота ятрогенных псевдоменингоцеле объясняется истинная частота послеоперационных псевдоменингоцеле неизвестна, так как большинство из них асимптомны. Патопфизиология псевдоменингоцеле связана с дефектом ТМО. Если арахноидальная оболочка при этом не повреждена, она может пролабировать в дефект с формированием арахноидального пространства с ликвором. При повреждении одновременно и ТМО, и арахноидальной оболочки ликвор попадает в мягкие ткани и приводит к формированию псевдоменингоцеле. Большие дефекты ТМО могут спонтанно закрываться, благодаря сращениям между оболочками и мягкими тканями. Маленькие дефекты, наоборот, несут большой риск формирования псевдоменингоцеле из-за образования клапанного механизма с односторонним током ликвора. По нашему мнению, у описанной пациентки сформировался именно такой механизм т.е. когда ликвор поступал через отверстие в ТМО в мягкотканки без возможности обратного тока и вызывал компрессию головного мозга через уложенный свободный жировой лоскут. Клинические проявления псевдоменингоцеле крайне переменны и зависят от вовлечения в процесс подлежащих нервных структур. Как правило, псевдоменингоцеле бессимптомны и представлены флюктуирующим образованием под послеоперационным рубцом. Оно может увеличиваться при кашле, чихании, при этом в полости псевдоменингоцеле будет накапливаться еще больше ликвора. У пациентов появляется головная боль, обусловленная ликворной гипотензией.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Идеальный материал, использующийся для пластики дефектов ТМО, должен обладать следующими качествами: быть пластичным и неиммунногенным, обеспечивать герметичность, иметь большую пористость и площадь волокон, стимулировать клеточный рост и поддерживать выживаемость клеток до полной интеграции с собственными тканями, беспрепятственно замещаться, обладать адгезивными свойствами.

На сегодняшний день нет идеального трансплантата, который бы мог содержать в себе все вышеперечисленные требования. Биологические, синтетические и собственные ткани лишь взаимодополняют друг друга. Нужны исследования в этом направлении для выведения более универсального и в то же время дешевого материала, чтобы отвечал всем

качествам нейрохирургии сегодня. По имеющимся результатам доклинических исследований уже сегодня можно сказать, что композитные материалы по прочности как синтетические и имеют все свойства биологических тканей для осуществления процесса миграции и пролиферации клеток, что в будущем может стать перспективной альтернативой биологическим заменителям.

1. Основными причинами возникновения псевдоменингоцеле в раннем послеоперационном периоде являются повышенное давление СМЖ и дефект ТОГМ.

2. Даже при тщательном зашивании операционной раны с использованием общепринятых методик герметизации ТОГМ в области трепанации возможно подпапневротическое скопление СМЖ, чаще в лобной области вследствие эластичности мягкотканного лоскута и отсутствия в его составе мышечного слоя.

3. Образование «ликворной подушки» в раннем послеоперационном периоде требует применения неотложных мер, что будет способствовать устранению осложнения в короткий срок.

4. Таким образом, результаты проведённого исследования позволяют утверждать, что улучшению исходов лечения нейрохирургических больных на этапе оказания специализированной медицинской помощи эффективно способствуют использование современных герметизирующих композиций и субстанций, а также выбор оптимального материала для пластики дефектов ТМО в зависимости от их локализации. Кроме того, применение коллагеновых матриц расширяет возможность восстановления целостности ТМО во время операций на головном мозге и способствует профилактике формирования псевдоменингоцеле и оболочечно-мозговых рубцов в послеоперационном периоде.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гайдар, Б.В. Супратенториальные опухоли головного мозга / Б.В. Гайдар, В.Е. Парфёнов, Ю.А. Щербук [и др.] // Практическая нейрохирургия: руководство для врачей / Под ред. Б.В. Гайдара. – СПб.: Гиппократ, 2002. – С. 396-397.

2. Акобян, О.Р. МРТ-оценка эволюции свободного жирового аутографта, применяемого в хирургии основания черепа / О.Р. Акобян, Ю.А. Шулев, Т.Н. Трофимова // Медицинская визуализация. – 2005. – № 3. – С. 21-28.

3. Самошкин, Б.А. Ликворрея и ликворные свищи после огнестрельных проникающих ранений черепа: дис. ... канд. мед. наук. / Самошкин Борис Александрович. – Л., 1947. – 224 с

4. Щербук, Ю.А. Осложнения повреждений черепа и головного мозга / Ю.А. Щербук, Ю.А. Шулёв, В.П. Орлов, Б.В. Мартынов // Практическая нейрохирургия: руководство для врачей / под ред. Б. В. Гайдара. – СПб.: Гиппократ, 2002. – С. 136-152.

5. Лебедев, В.В. Посттравматическая ликворея и ее лечение / В.В. Лебедев, Ю.С. Иоффе, Р.А. Карамышев // *Нейрохирургия*. – 1999. – № 3. – С. 3-9
6. Акобян, О.Р. Исследование эффективности методов ликворостаза при хирургии основания черепа: дис. ... канд. мед. наук.: 14.00.28 / Акобян Ованес Рубикович. – СПб., 2005. – 212 с.
7. Созон-Ярошевич, А.Ю. Анатомо-клиническое обоснование хирургических доступов к внутренним органам / А.Ю. Созон-Ярошевич. – М.: Медицина, 1954. – С. 39-80
8. Парфёнов, В.Е. Хирургическая инфекция в нейрохирургии / В.Е. Парфёнов, Б.В. Мартынов, Б.П. Фадеев [и др.] // *Сборник лекций по актуальным вопросам нейрохирургии* / Под ред. В.Е. Парфёнова, Д.В. Свистова. – СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2008. – С. 327-339
9. Гайдар, Б.В. Практическая нейрохирургия: руководство для врачей / Под ред. Б.В. Гайдара. – СПб.: Гиппократ, 2002. – 648 с
10. Щербук А.Ю. Современная система организации нейротравматологической помощи в Санкт-Петербурге / А.Ю. Щербук, Ю.А. Щербук // *Вестник хирургии им. И.И. Грекова*. – 2010. – Т. 169, № 1. – С. 127-131.
11. Свистов, Д.В. Перспективные технологии медицинского обеспечения войск в области нейрохирургии / Д.В. Свистов // *Материалы научно- практической конференции «Перспективные технологии медицинского обеспечения Вооруженных Сил Российской Федерации»*. – СПб.: 2013. – С. 120-122.
12. Зайцев, А.М. Краниофациальные блок-резекции при злокачественных опухолях основания черепа. Техника, ближайшие и отдаленные результаты: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.28, 14.00.14 / Зайцев Антон Михайлович. – М., 2004. – 28 с.
13. Лобзин, Ю.В. Менингиты и энцефалиты / Ю.В. Лобзин, В.В. Пилипенко, Ю.И. Громыко. – СПб.: Фолиант, 2003. – 128 с.
14. Скобская, О.Е. Послеоперационная ликворея у больных с височнобазальными опухолями головного мозга / О.Е. Скобская, А.Я. Главацкий, Г.В. Хмельницкий [и др.] // *Украинский нейрохирургический журнал*. – 2007. – № 1. – С. 37-39.
15. Парфёнов, В.Е. Хирургическая инфекция в нейрохирургии / В.Е. Парфёнов, Б.В. Мартынов, Б.П. Фадеев [и др.] // *Сборник лекций по актуальным вопросам нейрохирургии* / Под ред. В.Е. Парфёнова, Д.В. Свистова. – СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2008. – С. 327-339.
16. Бельский, Д.В. Нозокомиальный менингит / Д.В. Бельский, В.А. Руднов // *Клиническая микробиология и антимикробная химиотерапия*. – 2011. – Т. 13, № 2. – С. 149-157.
17. Фраерман, А.П. Гнойная нейрохирургия / А.П. Фраерман, О.А. Перльмуттер, А.В. Шахов (и др.). – Нижний Новгород: Типография «Поволжье», 2015. – 128 с.

18. Черebilло, В.Ю. Использование «ТахоКомба» для интраоперационной пластики дна турецкого седла в трансфеноидальной хирургии аденом гипофиза / В.Ю. Черebilло, А.В. Полежаев, В.А. Мануковский // Материалы III Съезда нейрохирургов России. – СПб., 2002. – С. 646.
19. Пучков, К.В. Первый опыт применения клея BioGlue (CryoLife) при лапароскопической резекции почки / К.В. Пучков, А.З. Винаров, С.Н. Савельев [и др.] // Московский хирургический журнал. – 2009. – №. 4. – С. 16-20
20. Джинджихадзе, Р.С. Декомпрессивная краниэктомия при внутричерепной гипертензии / Р.С. Джинджихадзе, О.Н. Древаль, В.А. Лазарев. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 112 с.
21. Черехаев, В.А. Хирургия опухолей основания черепа, распространяющихся в глазницу, околоносовые пазухи, полость носа, крылонебную и подвисочную ямки: принципы лечения отдельных видов новообразований / В.А. Черехаев, А.Б. Кадашева, Д.А. Гольбин [и др.] // Вопросы нейрохирургии им. Н.Н. Бурденко. – 2014. – Т.78, № 2. – С. 12-21
22. Dubey, A. Complications of posterior cranial fossa surgery – an institutional experience of 500 patients / A. Dubey, W.S. Sung, M. Shaya [et al.] // Surgical neurology. – 2009. – Vol. 72, № 4. – P. 369-375
23. Esposito, F. Collagen-only biomatrix as dural substitute: What happened after a 5-year observational follow-up study / F. Esposito, G. Grimod, L.M. Cavallo [et al.] // Clinical neurology and neurosurgery. – 2013. – Vol. 115, № 9. – P. 1735-1737.
24. Greenberg, M.S. Handbook of neurosurgery / M.S. Greenberg. – 5-th edition. – Thieme Medical Publishers. – New-York, 2001. – 971 p.
25. Smith, G.A. Incidence, management, and outcome of symptomatic postoperative posterior fossa pseudomeningocele: a retrospective single-institution experience / G.A. Smith, M.P. Str
26. Gnanalingham, K.K. MRI study of the natural history and risk factors for pseudomeningocele formation following postfossa surgery in children / K.K. Gnanalingham, J. Lafuente, D. Thompson [et al.] // British journal of neurosurgery. – 2003. – Vol. 17, № 6. – P. 530-536
27. Santamarta, D. Analisis de complicaciones licuorales (hidrocefalia, fistula, pseudomeningocele e infeccion) en la cirugia de tumores de fosa posterior / D. Santamarta, J.A. Blazquez, A. Maillo [et al.] // Neurocirugia. - 2003. – Vol. 14, № 2. – P. 117-126.
28. Hernandez Ortiz, O.H. Development of a prediction rule for diagnosing postoperative meningitis: a cross-sectional study [Электронный ресурс] / O.H. Hernandez Ortiz, H.I. Garcia Garcia, F. Munoz Ramirez, [et al.] // Journal of neurosurgery. Ahead of print. – March 10, 2017.

– P. 1-10. Режим доступа: <http://thejns.org/doi/pdf/10.3171/2016.10.JNS16379> (дата обращения: 01.04.2017)

29. Morales-Avalos, R. Characterization and morphological comparison of human dura mater, temporalis fascia, and pericranium for the correct selection of an autograft in duraplasty procedures / R. Morales-Avalos, A. Soto-Dominguez, J. GarciaJuarez [et al.] // Surgical and radiologic anatomy. – 2016 May 13 [Epub ahead of print]. – P. 1-10.

30. Matsumoto, Y. Histological examination of expanded polytetrafluoroethylene artificial dura mater at 14 years after craniotomy / Y. Matsumoto, H. Aikawa, M. Tsutsumi [et al.] // Neurologia medico-chirurgica. – 2013. – Vol. 53, № 1. – P. 43-46.

31. Malliti, M. Comparison of deep wound infection rates using a synthetic dural substitute (Neuro-Patch) or pericranium graft for dural closure: a clinical review of 1 year / M. Malliti, P. Page, C. Gury [et al.] // Neurosurgery. – 2004. – Vol. 54, № 3. – P. 599-604.

32. Hamzaoglu, V. Comparison of the efficiency, side effects and complications of the synthetic dural grafts: Beriplast and Tissudura / V. Hamzaoglu, H. Ozalp, A. Karkucak, C. Cokluk // Journal of experimental and clinical medicine. – 2015. – Vol. 32, № 2. – P. 77–82.

33. Barth, M. Watertight dural closure: is it necessary? A prospective randomized trial in patients with supratentorial craniotomies / M. Barth, J. Tuettenberg, C. Thome [et al.] // Neurosurgery. – 2008. – Vol. 63 (4 Suppl 2). – P. 352-358.

34. Agger, P. Comparison between TachoComb and TachoSil for surgical hemostasis in arterial bleeding: an animal experimental study / P. Agger, J. Langhoff, M.H. Smerup [et al.] // Journal of trauma and acute care surgery. – 2010. – Vol. 68, № 4. – P. 838-842

35. Anson, J.A. Bovine pericardium for dural grafts: clinical results in 35 patients / J.A. Anson, E.P. Marchand // Neurosurgery. – 1996. – Vol. 39, № 4. – P. 764-768

36. Chappell, E.T. GORE PRECLUDE MVP dura substitute applied as a nonwatertight “underlay” graft for craniotomies: product and technique evaluation / E.T. Chappell, L. Pare, M. Salehpour [et al.] // Surgical neurology. – 2009. – Vol. 71, № 1. – P. 126-128.

37. Cobb, M.A. Porcine small intestinal submucosa as a dural substitute / M.A. Cobb, S.F. Badylak, W. Janas [et al.] // Surgical neurology. – 1999. – Vol. 51, № 1. – P. 99-104.

38. Gazzeri, R. Transparent equine collagen biomatrix as dural repair. A

39. prospective clinical study / R. Gazzeri, M. Neroni, A. Alfieri [et al.] // Acta neurochirurgica. – 2009. – Vol. 151, № 5. – P. 537-543

40. Hutchinson, R.W. Evaluation of fibrin sealants for central nervous system sealing in the mongrel dog durotomy model / R.W. Hutchinson, V. Mendenhall, R.M. Abutin // Neurosurgery. – 2011. – Vol. 69, № 4. – P. 921-929

41. Kim, H.L. Dura mater graft-associated Creutzfeldt-Jakob disease: the first case in Korea / H.L. Kim, J.Y. Do, H.J. Cho [et al.] // Journal of Korean medical science. – 2011. – Vol. 26, № 11. – P. 1515-1517.
42. Mita, K. Use of a fibrinogen/thrombin-based collagen fleece (TachoComb, TachoSil) with a stapled closure to prevent pancreatic fistula formation following distal pancreatectomy / K. Mita, H. Ito, R. Murabayashi [et al.] // Surgical innovation. – 2015. – Vol. 22, № 6. – P. 601-605
43. Matsumoto, Y. Histological examination of expanded polytetrafluoroethylene artificial dura mater at 14 years after craniotomy / Y. Matsumoto, H. Aikawa, M. Tsutsumi [et al.] // Neurologia medico-chirurgica. – 2013. – Vol. 53, № 1. – P. 43-46.
44. Parizek, J. Xenogeneic pericardium as a dural substitute in reconstruction of suboccipital dura mater in children / J. Parizek, P. Mericka, J. Spacek [et al.] // Journal of neurosurgery. – 1989. – Vol. 70, № 6. – P. 905–909.
45. Stendel, R. Efficacy and safety of a collagen matrix for cranial and spinal dural reconstruction using different fixation techniques / R. Stendel, M. Danne, I. Fiss [et al.] // Journal of neurosurgery. – 2008. – Vol. 109, № 2. – P. 215-221
46. Siedentop, K. Fibrin sealant for treatment of cerebrospinal fluid leaks / K. Siedentop, K. O'Grady, J.J. Park [et al.] // Otology and neurotology. – 1999. – Vol. 20, № 6. – P. 777-780.
47. Parlato, C. Use of a collagen biomatrix (TissuDura) for dura repair: a long-term neuroradiological and neuropathological evaluation / C. Parlato, G. Di Nuzzo, M. Luongo [et al.] // Acta neurochirurgica. – 2011. – Vol. 153, № 1. – P. 142-147.
48. Filippi, R. Bovine pericardium for duraplasty: clinical results in 32 patients / R. Filippi, M. Schwarz, D. Voth [et al.] // Neurosurgical review. – 2001. – Vol. 24, № 2. – P. 103-107.
49. Sakai, K. Graft-related disease progression in dura mater graft-associated Creutzfeldt-Jakob disease: a cross-sectional study [Электронный ресурс] / K. Sakai, T. Hamaguchi, M. Noguchi-Shinohara [et al.] // British medical journal open. – 2013. – Vol. 3, № 8. – P. e003400. Режим доступа: <http://bmjopen.bmj.com/content/bmjopen/3/8/e003400.full.pdf> (дата обращения: 01.02.2017).
50. Leng, L. «Gasket-seal» watertight closure in minimal-access endoscopic cranial base surgery / L. Leng, S. Brown, V. Anand [et al.] // Operative neurosurgery. – Vol.62, № 5. – P. 342-343.
51. Narotam, P.K. A clinicopathological study of collagen sponge as a dural graft in neurosurgery / P.K. Narotam, J.R. van Dellen, K.D. Bhoola // Journal of neurosurgery. – 1995. – Vol. 82, № 3. – P. 406-412.