



DOI 10.56618/20712693_2022_14_3_120

РЕДКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ АБСЦЕССА СПУСТЯ 6 ЛЕТ ПОСЛЕ УДАЛЕНИЯ КОНВЕКСИТАЛЬНОЙ МЕНИНГИОМЫ

П. Г. Руденко^{1,2}, П. Г. Шнякин^{1,2}, А. В. Канашин², А. В. Трубкин¹,
И. Е. Милехина^{1,2}, И. С. Усатова^{1,2}

¹ Красноярский Государственный медицинский университет имени профессора В. Ф. Войно-Ясенецкого Минздрава России; Россия, Красноярск, ул. Партизана Железняка, 1, 660022;

² КГБУЗ «Краевая клиническая больница»;
Россия, Красноярск, ул. Партизана Железняка, 3а, 660022

РЕЗЮМЕ. Гнойно-воспалительные осложнения после плановых нейрохирургических вмешательств являются редким но грозным осложнением. Частота встречаемости данной патологии составляет 0,5–7,7 %. Подавляющее большинство гнойно-воспалительных осложнений отмечается в течение первого месяца после краниотомии. Продемонстрирован случай субдурального и внутримозгового абсцессов головного мозга, развившихся спустя 6 лет после планового удаления конвексимальной менингиомы лобной области.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА. Опухоли головного мозга, гнойно-воспалительные осложнения, абсцесс головного мозга.

Для цитирования: Руденко П. Г., Шнякин П. Г., Канашин А. В., Трубкин А. В., Милехина И. Е., Усатова И. С. Редкое наблюдение абсцесса спустя 6 лет после удаления конвексимальной менингиомы. Российский нейрохирургический журнал им. проф. А. Л. Поленова. 2022;14(3):120–125. DOI 10.56618/20712693_2022_14_3_120

A RARE CASE OF BRAIN ABSCESS 6 YEARS AFTER REMOVAL OF A CONVEXITY MENINGIOMA

P. G. Rudenko, P. G. Shnyakin, A. V. Kanashin, A. V. Trubkin, I. E. Milehina, I. S. Usatova

KGBUZ “Krasnoyarsk Regional Clinical Hospital”, 3a, Partizana Zheleznyaka st., Krasnoyarsk, 660022, Russia;

Krasnoyarsk State Medical University named after prof. V. F. Voyno-Yasenetsky,

1, Partizana Zheleznyaka st., Krasnoyarsk, 660022, Russia

ABSTRACT. Inflammatory complications after planned neurosurgical interventions are a rare but formidable complication. The incidence of this pathology is 0.5–7.7 %. The vast majority of purulent-inflammatory complications are observed within the first month after craniotomy. A case of subdural and intracerebral abscesses of the brain that developed 6 years after the planned removal of convexity meningioma of the frontal region was demonstrated.

KEYWORDS. Brain tumor, Inflammatory complications, brain abscess

For citation: Rudenko P. G., Shnyakin P. G., Kanashin A. V., Trubkin A. V., Milehina I. E., Usatova I. S. A rare case of brain abscess 6 years after removal of a convexity meningioma. Rossiiskii neirokhirurgicheskii zhurnal imeni professora A. L. Polenova. 2022;14(3):120–125. DOI 10.56618/20712693_2022_14_3_120

Введение. Гнойно-воспалительные осложнения после плановых нейрохирургических вмешательств являются редкими но грозными осложнениями. Лечение данной патологии сложное, требует проведения реоперации, длительной антибактериальной терапии и увеличивает период пребывания пациента в стационаре более чем в два раза.

Подавляющее большинство гнойно-воспалительных осложнений отмечается в течение первого месяца после операции.

Мы приводим крайне редкое наблюдение позднего абсцесса головного мозга, развившегося спустя 6 лет после удаления конвексимальной менингиомы.

Клинический случай

Пациентка Ш., 64 лет была доставлена транспортом санитарной авиации в августе 2018 с жалобами

на головную боль, нарушения речи и слабость в правых конечностях.

Из анамнеза известно, что в 2012 г. была оперирована в другом регионе по поводу большой конвексимальной менингиомы лобной области слева (рис. 1), манифестировавшей генерализованным эпилептическим приступом.

После операции чувствовала себя удовлетворительно, неврологического дефицита не имела. Эпилептические приступы не повторялись, антиконвульсанты не принимала. По результатам регулярных контрольных магнитно-резонансных томограмм (МРТ) данных за рецидив опухоли выявлено не было (рис. 2).



Рисунок 1. МСКТ головного мозга пациентки Ш., выполненная в 2012 г., до операции по удалению конвексительной менингиомы лобной области слева.

Figure 1. Contrast-enhanced CT scan of the left frontal convexity meningioma of patient Sh. before removal. 2012.

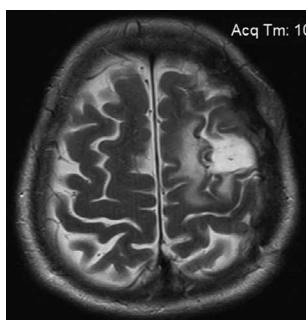


Рисунок 2. МРТ головного мозга пациентки Ш., выполненная в 2017 г. Послеоперационные изменения после удаления конвексительной менингиомы лобной области слева.

Figure 2. Postoperative T2-weighted MRI (axial section) of patient Sh. 2017 showing postoperative changes.

В июле 2018 внезапно развился генерализованный эпилептический приступ. Пациентка находилась в это время на отдыхе и за медицинской помощью не обращалась. В течение августа 2018 г. состояние постепенно ухудшалось — выросла общемозговая симптоматика, появился неврологический дефицит. С подозрением на рецидив опухоли пациентка доставлена в нейрохирургическое отделение КГБУЗ Краевой клинической больницы г. Красноярск.

Какой-либо серьезной сопутствующей патологии не выявлено. В неврологическом статусе — сознание ясное, ориентирована в личности, месте и времени, критична. Контакт затруднен из-за явлений моторной олигофазии. Отмечается сглаженность носогубной складки справа, правосторонний центральный гемипарез, со снижением мышечной силы в руке до 2–2,5 баллов, в ноге до 3–3,5 баллов. Нарушений чувствительности выявлено не было. Менингеальные знаки отрицательны.

Локально — резкая болезненность при перкуссии в проекции костного лоскута. Какой-либо отечности мягких тканей, выделений в области рубца не отмечается.

Гипертермии не было. В анализах крови — небольшое увеличение уровня лейкоцитов до 10 тысяч, при отсутствии нейтрофильного сдвига и нормальных показателях С-реактивного белка.

По результатам компьютерной томографии (МСКТ) головного мозга с внутривенным введением контрастного вещества диагностированы субдуральный абсцесс лобной области слева и внутримозговой абсцесс левой лобной доли, располагавшиеся в проекции проведенной ранее операции (рис. 3). Отмечалась обширная зона перифокального отека в области левой лобной доли с распространением на базальные ганглии.



Рисунок 3. МСКТ головного мозга пациентки Ш., выполненная в августе 2018 г. Внутримозговой абсцесс левой лобной доли и субдуральный абсцесс лобной области слева.

Figure 3. Contrast-enhanced CT scans of patient Sh. in 2018 showing brain and subdural abscesses.

В срочном порядке проведена операция: Костно-пластическая ретрепанация черепа в лобной области слева, удаление субдурального абсцесса лобной области слева, удаление внутримозгового абсцесса левой лобной доли под нейронавигационным контролем.

Во время ретрепанации визуализирован лоскут искусственной твердой мозговой оболочки с обширными гнойными грануляциями (рис. 4).



Рисунок 4. Интраоперационное фото пациентки Ш. Грануляционная ткань удерживается пинцетом. Рядом визуализируется лоскут искусственной твердой мозговой оболочки.

Figure 4. The operative view of patient Sh. showing the scar tissue under forceps and artificial dural graft on the right side.

После удаления грануляций и искусственной оболочки визуализировано и удалено субдуральное скопление сливкообразного гноя, объемом до 5 мл. Под нейронавигационным контролем произведена пункция внутримозгового абсцесса лобной доли с эвакуа-

ацией 8 мл сливкообразного гноя. С использованием микроскопа и микрохирургической техники капсула абсцесса вылучена из вещества мозга и удалена (рис. 5). Ложе дренировано, с выведением дренажа через контрапертурный разрез.

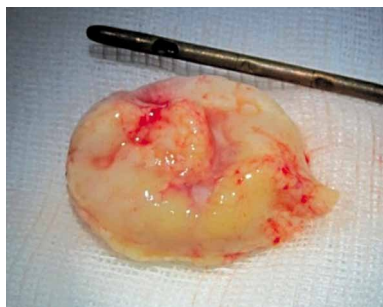


Рисунок 5. Капсула внутримозгового абсцесса пациентки Ш.
Figure 5. The capsule of the brain abscess of patient Sh.

В первые сутки после операции выполнена контрольная МСКТ головного мозга (рис. 6.). Абсцесс удален, дислокация срединных структур уменьшилась. Послеоперационный период протекал без осложнений. По результатам бактериологического исследования выявлен возбудитель *Staphylococcus aureus*. Проводилась антибиотикотерапия меропенемом в дозировке 6 грамм в сутки. На фоне терапии к моменту выписки отмечалась положительная динамика в виде уменьшения выраженности речевых нарушений и правостороннего гемипареза. Пациентка начала самостоятельно стоять, ходить с дополнительной опорой в руках. По результатам МСКТ головного мозга к моменту выписки признаков рецидива абсцесса головного мозга не зарегистрировано (рис. 7). Выписана из стационара в удовлетворительном состоянии на 20-е сутки после операции.

Обсуждение. Инфекция после краниотомии — редкое, но грозное осложнение, часто приводящее к летальности или глубокой инвалидизации. По данным О'Кееffe А.В. и соавт. (2012) стоимость лечения каждого подобного состояния — 9283 фунта стерлингов. Летальность при гнойно-воспалительных осложнениях в хирургии опухолей головного мозга составляет 3–5 %. [1]

Согласно литературным данным частота воспалительных осложнений после краниотомии находится в пределах 0,5–7,7 %. Однако, следует отметить, что в наиболее крупных сериях наблюдений, включающих обязательную антибиотикопрофилактику, процент гнойных осложнений, требующих операции — 0,5–1,2 % [2–6].

В структуре гнойно-воспалительных осложнений, исключая поверхностные нагноения, выделяют остеомиелиты костного лоскута, менингиты, субдуральные эмпиемы, эпидуральные и внутримозговые абсцессы, а также венкулиты. При этом удельный вес внутримозговых абсцессов составляет 6,7–17 %, эпидуральных — 31–54 %, а субдуральных эмпием — 14 % [3, 6–8].

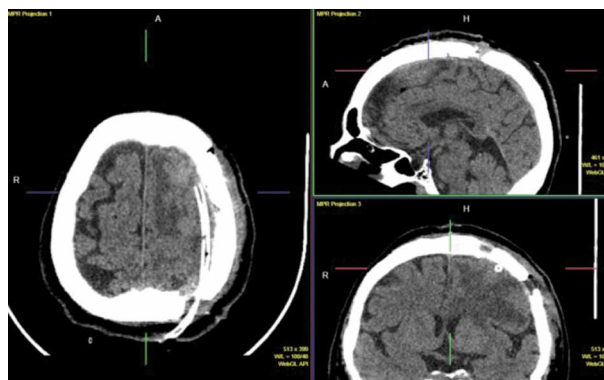


Рисунок 6. МСКТ головного мозга пациентки Ш. на 1-е сутки после удаления субдурального и внутримозгового абсцессов.
Figure 6. Contrast-enhanced CT scans of patient Sh. after abscesses removal.

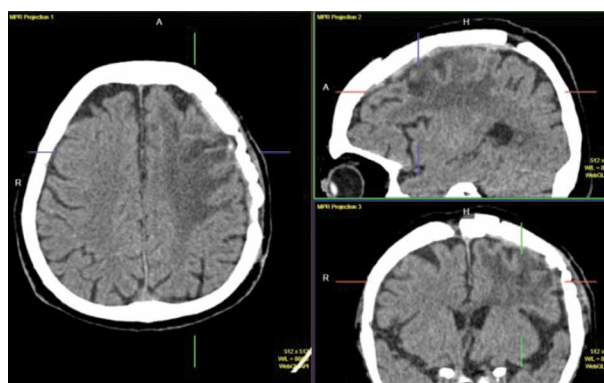


Рисунок 7. МСКТ головного мозга пациентки Ш. при выписке из стационара.
Figure 7. CT scans of patient Sh. before discharge from the hospital.

По данным анализа литературы риск формирования внутримозгового абсцесса после плановой краниотомии составляет 0,2–0,5 % [5, 6] В большинстве наблюдений очаг интракраниальной инфекции бывает не один.

Ряд исследователей считают, что вероятность развития гнойно-воспалительных осложнений в плановой нейрохирургии выше у больных с новообразованиями головного мозга [9–12]. Анализ результатов операций у 5723 нейроонкологических пациентов, проведенный в Китае, выявил гнойно-воспалительные осложнения в 6,8 % случаев [12]. К. L. Chaichana и соавт. (2015), а также Т. Uzuka и соавт. (2017) описывают развитие подобных осложнений у 4,3–5 % пациентов прооперированных по поводу злокачественных новообразований [10, 11].

Подавляющее большинство осложнений происходит в течении первого месяца после вмешательства. Однако, опыт Неврологического института Ваггов, одного из крупнейших в Северной Америке, свидетельствует о том, что послеоперационные гнойно-воспалительные осложнения в среднем развиваются спустя 1,5 месяца после операции (сроки варьировали от 4 дней до 5 лет) [3].

В литературе описано всего несколько случаев позднего формирования абсцессов после удаления разных новообразований.

Два случая формирования абсцессов мозжечка и височной доли после удаления вестибулярных шванном проанализированы в статье Staecker H. (1999). В первом случае воспалительный процесс развивался спустя 3 месяца после резекции опухоли ретросигмоидным доступом, во втором — спустя 15 месяцев после транслабиринтного удаления [13].

S.A. Barazi и соавт. (2003) приводят наблюдение внутримозгового абсцесса спустя 1,5 года после резекции парасагиттальной гемангиоперицитомы у 61-летней пациентки [14].

S.R. Ghalayini с соавт. (2004) описали наблюдение позднего развития субдуральной эмпиемы, вызванной *Propionibacterium acnes*, после удаления менингиомы [4].

Средний возраст больных с подобными осложнениями составляет 37,4–51 лет (варьирует от 2 до 74 лет). Z.H. Shi с соавт. (2018) отмечают, что пациенты моложе 45 лет, оперированные по поводу опухолей головного мозга были более восприимчивы к инфекционным осложнениям [12].

В литературе имеются противоречивые сведения о вероятности развития раневой инфекции в зависимости от гистологической структуры опухоли. По данным T. Asadi и соавт. (2015) гнойно-воспалительные осложнения после удаления глиом отмечались более чем в два раза чаще, по сравнению с менингиомами и метастатическими опухолями [8]. Схожие сведения приводят J.P. Vogelsgang и соавт. (1998) [15]. T. Uzuka с соавт. (2017) чаще регистрировали послеоперационные гнойно-воспалительные осложнения у пациентов с метастазами головного мозга [11]. Напротив, T.R. Meling и соавт. (2013) и AbuHamdeh S. с соавт. (2014) описывают большую частоту данных проблем после удаления менингиом [16, 17].

Z.H. Shi с соавт. (2018) свидетельствуют о том, что формирование гнойно-воспалительных осложнений более характерно при удалении субтенториальных и интравентрикулярных новообразований. Этому противоречат сведения, опубликованные T. Uzuka с соавт. (2017), отмечавшими развитие данной патологии только у пациентов с супратенториальными опухолями [11, 12].

В литературе приводится множество разных факторов риска развития гнойно-воспалительных осложнений. Наиболее часто упоминаются мужской пол, молодой возраст, сахарный диабет, иммуносупрессия, длительное дооперационное применение кортикостероидов, экстренность, длительность операции больше 4-х часов, недостаточный опыт хирурга, повторная хирургия, использование имплантируемых средств, послеоперационная ликворея, длительное пребывание в стационаре, наличие другой инфекции, предшествующая лучевая терапия и наружный вентрикулярный дренаж [3, 6, 8, 10–12, 19]. По данным S. Schipmann и соавт. (2016) главным независимым

фактором развития раневой инфекции в плановой нейрохирургии является продолжительность операции [7].

Ряд авторов полагают, что использование имплантируемых средств (включая искусственную твердую мозговую оболочку) является фактором риска развития гнойно-воспалительных осложнений после операции [5, 7, 17]. В противоположность этому S. Torres и соавт. (2018) в своем исследовании не отметили увеличения частоты осложнений у пациентов с различными имплантами, а Uzuka T. (2017) вообще не регистрировали ни одного случая раневой инфекции у пациентов с искусственной твердой оболочкой [11, 19].

Учитывая давность проведенной операции по удалению опухоли проанализировать большинство из перечисленных факторов риска у нашей пациентки было невозможно. Обращает на себя внимание наличие лоскута искусственной ТМО, под которой находилось субдуральное скопление гноя.

В своем анализе причин, предрасполагающих к гнойно-воспалительным осложнениям, A.M. Korinek с соавт. (1997) особо подчеркивают значение профилактического назначения антибиотиков. По их мнению антибиотикопрофилактика снижает частоту осложнений с 9,7 % до 5,8 %. Z.H. Shi с соавт. (2018), также полагают, что послеоперационное назначение антибиотиков уменьшает вероятность воспалительных раневых осложнений [6, 12].

Формирование абсцессов после нейрохирургических вмешательств чаще всего обусловлено микроорганизмами колонизирующими на коже. В нашем наблюдении возбудителем был *Staphylococcus aureus*. Этот факт соотносится с литературными данными о наиболее часто высеваемых микроорганизмах. Различные варианты *Staphylococcus aureus* являются возбудителями гнойно-воспалительных осложнений краниотомий в 32–50 % случаев. Не редко встречающиеся микроорганизмы — это *Propionibacterium acnes* (25 %) и *Staphylococcus Epidermidis* (11 %). Всего же на долю грам(+) бактерий приходится до 70–82 % инфекции. В упомянутом выше случае позднего абсцесса после удаления парасагиттальной гемангиоперицитомы возбудителем был *Propionibacterium acnes*. S.R. Ghalayini и соавт. (2004) считают, что именно *Propionibacterium acnes* может вызывать формирование поздних абсцессов и эмпием, особенно в случаях использования имплантов. Среди грам (–) флоры чаще встречается *Serratia marcescens* (12 %). В 10–14,3 % наблюдений высевались несколько микроорганизмов. Отсутствие роста микроорганизмов наблюдалось в 17 % случаев [4, 11, 12].

Наиболее часто встречающимися симптомами гнойно-воспалительного послеоперационного осложнения являются изменения ментального статуса, формирование гнойного свища, гипертермия, головная боль и отек [3, 9, 20]. Причем такие явные симптомы, как нагноение послеоперационной раны и гипертермия встречаются далеко не всегда —

в 34,3–71 % и 21,4–26,6 % случаев соответственно [9, 15]. Поэтому диагностика этих грозных осложнений часто бывает затруднена. J. P. Vogelsang с соавт. (1998) обращают внимание на значимое повышение СОЭ, фибриногена и С-реактивного белка у пациентов с послеоперационными абсцессами [15].

Стоит отметить, что в нашем наблюдении у пациентки отсутствовали такие специфичные симптомы воспалительного процесса как лихорадка, наличие гнойного свища и воспалительные изменения картины крови.

Ключевую роль в диагностике мозговой инфекции играют МРТ и МСКТ с контрастным усилением. Однако, результаты томографических исследований не всегда позволяют надежно отифференцировать продолженный рост опухоли от абсцесса [15, 21].

Лечение гнойно-воспалительного осложнения зависит от его стадии, клинических проявлений и данных нейровизуализации. На стадии церебрита методом выбора является антибиотикотерапия, а при формировании абсцесса — его хирургическое удаление. В своей работе S. R. Dashti и соавт. (2008) отмечают, что лишь в 56 % случаев гнойно-воспалительный очаг удается убрать в результате одной операции, 30 % пациентов потребовалось 2 операции, а 14 % — 3 и более. Схожие данные приводят Q. M. Zeeshan и соавт. (2017). Вторым, крайне важным фактором, является антибактериальная терапия, которая подбирается по результатам результата антибиотикограммы. До получения результатов антибактериальной терапии назначается эмпирически. Длительность антибактериальной терапии составляет 5–6 недель [3, 9].

По результатам исследования T. Asadi и соавт. (2015) вероятность рецидива гнойно-воспалительного осложнения составляет 35 % [8].

Заключение. Абсцесс головного мозга является потенциально угрожающим жизни осложнением

и может наблюдаться даже в самые отдаленные сроки после удаления опухоли головного мозга. Следует иметь в виду, что ухудшение состояния нейроонкологического пациента может быть обусловлено не только рецидивом или продолженным ростом новообразования, но и гнойно-воспалительным осложнением. Приведенное нами наблюдение интересно длительным периодом времени, прошедшим после удаления менингиомы, а также отсутствием общевоспалительной реакции организма на гнойную инфекцию.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. **Conflict of interest.** The author declares no conflict of interest.

Финансирование. Исследование проведено без спонсорской поддержки. **Financing.** The study was performed without external funding.

Соблюдение прав пациентов и правил биоэтики: Все пациенты подписали информированное согласие на участие в исследовании. **Compliance with patient rights and principles of bioethics.** All patients gave written informed consent to participate in the study

ORCID авторов / ORCID of authors

Руденко Павел Геннадьевич/Rudenko Pavel Gennadievich
<https://orcid.org/0000-0001-9390-3134>

Шнякин Павел Геннадьевич/Shnyakin Pavel Gennadievich
<https://orcid.org/0000-0001-6321-4557>

Канахин Александр Васильевич/
Kanashin Alexandr Vasilievich
<https://orcid.org/0000-0003-4554-5306>

Трубкин Алексей Валерьевич/Trubkin Alexey Valerievich
<https://orcid.org/0000-0003-0449-1823>

Милехина Илона Евгеньевна/Milehina Ilona Evgenievna
<https://orcid.org/0000-0002-3275-614X>

Усатова Ирина Сергеевна/Usatova Irina Sergeevna
<https://orcid.org/0000-0001-6813-8776>

Литература/References

- O'Keeffe AB, Lawrence T, Bojanic S. Oxford craniotomy infections database: a cost analysis of craniotomy infection. Br J Neurosurg. 2012;26(2):265–9. DOI: 10.3109/02688697.2011.626878.
- Carpenter J, Stapleton S, Holliman R. Retrospective analysis of 49 cases of brain abscess and review of the literature. Eur J Clin Microbiol Infect Dis. 2007;26(1):1–11. DOI: 10.1007/s10096-006-0236-6.
- Dashti SR, Baharvahdat H, Sauvageau E, Chang SW, Stiefel MF, Park MS, Spetzler RF, Bambakidis NC. Brain abscess formation at the site of intracerebral hemorrhage secondary to central nervous system vasculitis. Neurosurg Focus. 2008;24(6): E12. DOI: 10.3171/FOC/2008/24/6/E12.
- Ghalayini SR, Likhith AM, Golash A. Propionibacterium acnes causing delayed subdural empyema — a case report and review of literature. J Clin Neurosci. 2004;11(6):677–9. DOI: 10.1016/j.jocn.2003.09.017.
- McClelland 3rd S., Hall W.A. Postoperative central nervous system infection: incidence and associated factors in 2111 neurosurgical procedures. Clinical Infectious Diseases 2007;45: 55–59. DOI:10.1086/518580
- Korinek AM. Risk factors for neurosurgical site infections after craniotomy: a prospective multicenter study of 2944 patients. The French Study Group of Neurosurgical Infections, the SEHP, and the C-CLIN Paris-Nord. Service Epidémiologie Hygiène et Prévention. Neurosurgery. 1997;41(5):1073–9; discussion 1079–81. DOI: 10.1097/00006123-199711000-00010.
- Schipmann S, Akalin E, Doods J, Ewelt C, Stummer W, Suero Molina E. When the Infection Hits the Wound: Matched Case-Control Study in a Neurosurgical Patient Collective Including Systematic Literature Review and Risk Factors Analysis. World Neurosurg. 2016;95:178–189. DOI: 10.1016/j.wneu.2016.07.093.

8. Asadi T., Bhimraj A., Isada C., Mohammadi A., Tricia Bravo L. Post-Operative Infection After Surgery of Brain Tumors: A Five-Year Review of Common Pathogens, Presentation and Other Associated Factors. *Open Forum Infectious Diseases*. 2015; 2 (1), 976. DOI:10.1093/ofid/ofv133.690
9. Zeeshan Q. M., Ali M. F., Gauri S. A., Younus S. M., Imran M., Ashraf J. Intracranial infection rate; postoperative prevalence at civil hospital Karachi, Pakistan. *Professional Med J*. 2017;24(2):273–277. DOI: <https://doi.org/10.29309/TPMJ/2017.24.02.494>
10. Chaichana KL, Pinheiro L, Brem H. Delivery of local therapeutics to the brain: working toward advancing treatment for malignant gliomas. *Ther Deliv*. 2015;6(3):353–69. DOI: 10.4155/tde.14.114.
11. Uzuka T, Takahashi H, Nakasu Y, Okuda T, Mitsuya K, Hayashi N, Hirose T, Kurai H. Surgical Site Infection after Malignant Brain Tumor Resection: A Multicenter Study for Induction of a Basic Care Bundle. *Neurol Med Chir (Tokyo)*. 2017 15;57(10):542–547. DOI: 10.2176/nmc.oa.2017–0034.
12. Shi ZH, Xu M, Wang YZ, Luo XY, Chen GQ, Wang X, Wang T, Tang MZ, Zhou JX. Post-craniotomy intracranial infection in patients with brain tumors: a retrospective analysis of 5723 consecutive patients. *Br J Neurosurg*. 2017;31(1):5–9. DOI: 10.1080/02688697.2016.1253827.
13. Staecker H, Nadol JB Jr, Ojeman R, McKenna MJ. Delayed intracranial abscess after acoustic neuroma surgery: a report of two cases. *Am J Otol*. 1999;20(3):369–72. PMID: 10337980
14. Barazi SA, Gnanalingham KK, Chopra I, van Dellen JR. Delayed postoperative intracerebral abscess caused by *Propionibacterium acnes*: case report and review of the literature. *Br J Neurosurg*. 2003;17(4):336–9. DOI: 10.1080/02688690310001601225.
15. Vogelsang JP, Wehe A, Markakis E. Postoperative intracranial abscess — clinical aspects in the differential diagnosis to early recurrence of malignant glioma. *Clin Neurol Neurosurg*. 1998;100(1):11–4. DOI: 10.1016/s0303–8467 (97) 00118-2.
16. Meling T.R., Lassen B., Helseth E. Incidence of Recraniotomy for Postoperative Infections After Surgery for Intracranial Tumors. *Tumors of the Central Nervous System*. 2013; 12. Ch. 21: 227–233. DOI: 10.1007/978-94-007-7217-5_20
17. Abu Hamdeh S, Lytsy B, Ronne-Engström E. Surgical site infections in standard neurosurgery procedures — a study of incidence, impact and potential risk factors. *Br J Neurosurg*. 2014;28(2):270–5. DOI: 10.3109/02688697.2013.835376.
18. Cassir N, De La Rosa S, Melot A, Touta A, Troude L, Loundou A, Richet H, Roche PH. Risk factors for surgical site infections after neurosurgery: A focus on the postoperative period. *Am J Infect Control*. 2015;43(12):1288–91. DOI: 10.1016/j.ajic.2015.07.005.
19. Torres S., Perdiz L. B., Medeiros E. A. Incidence of surgical site infection after craniotomy: comparison between three months and twelve months of epidemiological surveillance. *Braz J Infect Dis*. 2018;22(5):433–437. DOI: 10.1016/j.bjid.2018.08.001.
20. Можейко Р.А., Шеховцев В. И. Метастатические абсцессы головного мозга: роль и пути оптимизации консервативной терапии. *Российский нейрохирургический журнал имени профессора А. Л. Поленова*. 2010;4:62–66. [Mozhejko R. A., Shekhovcev V. I. Metastatic abscesses of the brain: role and ways of optimization of conservative therapy. *Rossiiskij neirohirurgicheskij zhurnal imeni professora A. L. Polenova*. 2010;4:62–66. (In Russ.).]
21. Берген Т.А., Сайнов И. А., Фокин В. А. Труфанов Г. Е. Стандартизация магнитно-резонансно-томографического исследования головного мозга при солитарном очаговом образовании белого вещества. *Российский нейрохирургический журнал имени профессора А. Л. Поленова*. 2022;2: 24–28. [Bergen T. A., Sajnov I. A., Fokin V. A. Trufanov G. E. Standartizaciya magnitno-rezonansno-tomograficheskogo issledovaniya golovnogogo mozga pri solitarnom ochagovom obrazovanii belogo veshchestva. *Rossiiskij neirohirurgicheskij zhurnal imeni professora A. L. Polenova*. 2022;2:24–28. (In Russ.).]