

УДК 616.831-006.328-08
DOI: 10.36979/1694-500X-2023-23-1-115-121

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕНТАБЕЛЬНОСТЬ
ТЕКУЩЕГО СКРИНИНГА РЕЦИДИВА
ИНТРАКРАНИАЛЬНЫХ МЕНИНГИОМ**

К.Б. Ырысов, Н.А. Арстанбеков

Аннотация. Сканирование пациентов с послеоперационной менингиомой для выявления рецидива опухоли является обычной практикой. Однако нет никаких указаний относительно того, как часто это следует выполнять для интракраниальных менингиом с разной степенью хирургического удаления по Симпсону и гистологической степени Всемирной организации здравоохранения. Поиск в литературе не выявил исследования, посвященные роли сканирования в послеоперационном периоде. Целью этого исследования было определить текущее использование послеоперационного сканирования, в частности его время и частоту, по отношению к частоте рецидивов интракраниальных менингиом. Провели ретроспективный анализ стационарных карт пациентов, перенесших хирургическое удаление менингиомы в период 2016–2021 годов в клинике нейрохирургии. Возраст на момент операции, степень хирургического удаления по Симпсону, местоположение опухоли, гистологическая степень по классификации Всемирной организации здравоохранения, послеоперационная лучевая терапия, даты рецидивов интракраниальных менингиом и даты послеоперационных компьютерной томографии магнитно-резонансной томографии до настоящего времени были записаны для каждого пациента. Всего было проанализировано 283 записи. Используя логистическую регрессию, мы обнаружили, что лучевая терапия по классификации Всемирной организации здравоохранения и послеоперационная лучевая терапия были самыми сильными предикторами рецидива интракраниальных менингиом. Обнаружили, что время и частота сканирования между пациентами одной стадии и класса сильно различаются. Данные показывают, что роль регулярного краткосрочного послеоперационного сканирования пациентов с менингиомой 1-й степени по классификации Всемирной организации здравоохранения, группы, составляющей основную часть пациентов с менингиомой, ограничена и должна выполняться только в избранных клинически показанных случаях. Анализ времени и затрат показывает, что, приняв эту политику, можно добиться значительной экономии. Перед тем, как сделать определенные выводы о регулярности послеоперационного сканирования у этих пациентов, необходимо проанализировать данные большего числа пациентов с менингиомами 2-й и 3-й степени по классификации Всемирной организации здравоохранения. Наше исследование выявило возможность значительной экономии денежных средств и времени без какого-либо ущерба для ухода за пациентами.

Ключевые слова: менингиома; послеоперационное сканирование; экономическая и временная эффективность.

**ИНТРАКРАНИАЛДЫК МЕНИНГИОМАЛАРДЫН КАЙТАЛАП
ӨСҮҮСҮНДӨ УЧУРДАГЫ СКРИНИНГДИН
НАТЫЙЖАЛУУЛУГУ ЖАНА РЕНТАБЕЛДҮҮЛҮГҮ**

К.Б. Ырысов, Н.А. Арстанбеков

Аннотация. Операциядан кийин менингиома менен ооруган бейтаптарда шишиктин кайталанышын аныктоо үчүн сканерлөө кеңири таралган практика болуп саналат. Бирок Симпсон боюнча ар кандай деңгээлдеги хирургиялык алып салуу жана Дүйнөлүк саламаттык сактоо уюмунун гистологиялык даража менен интракраниалдык менингиомалар үчүн канчалык көп аткарылышы керектиги боюнча эч кандай көрсөтмө жок. Адабияттарды издөө операциядан кийинки мезгилде сканерлөөнүн ролу боюнча изилдөөлөрдү көрсөткөн жок. Бул изилдөөнүн максаты операциядан кийинки сканерлөөнүн учурдагы колдонулушун, айрыкча анын убактысын жана жыштыгын интракраниалдык менингиомалардын рецидивине карата аныктоо болгон. 2016–2021-жылдары нейрохирургия клиникасында менингиоманы хирургиялык алып салуудан өткөн бейтаптардын стационардык карталарына ретроспективдүү анализ жүргүздүк. Ар бир бейтап үчүн операция болгон кездеги жаш курагы, Симпсон боюнча шишикти хирургиялык алып салуунун даражасы, шишиктин жайгашуусу, Дүйнөлүк саламаттык сактоо уюмунун шишиктердин гистологиялык классификациясы боюнча даражасы, операциядан кийинки нур терапиясы, менингиомалардын кайталап өсүүсүнүн жана операциядан кийинки компьютердик томография менен магниттик-резонанстык томографияны өткөрүү убагы азыркы мезгилге чейин катталган. Жалпысынан 283 жазуу талдоого алынган. Логистикалык регрессияны колдонуу менен, биз Дүйнөлүк саламаттык сактоо уюмунун классификациясы боюнча нур терапиясы жана операциядан кийинки нур терапиясы интракраниалдык менингиомалардын

кайталанышынын эң күчтүү алдын ала көрсөткүчтөрү экенин таптык. Бир эле баскычтагы жана класстагы бейтаптар арасында сканерлөө убактысы жана жыштыгы абдан ар түрдүү экени аныкталган. Маалыматтар Дүйнөлүк саламаттык сактоо уюмунун 1-даражадагы менингиомасы менен ооруган бейтаптарды үзгүлтүксүз кыска мөөнөттүү операциядан кийинки сканерлөөнүн ролу чектелгендигин жана алар менингиома менен ооруган бейтаптардын басымдуу бөлүгүн түзүп, аны тандалган клиникалык көрсөткүчтөр болгон учурларда гана жүргүзүү керектигин көрсөтүп турат. Убакытка жана чыгымдарга талдоо жүргүзүү көрсөткөндөй, бул саясатты кабыл алуу менен олуттуу үнөмдөөгө болот. Бул бейтаптарды операциядан кийинки сканерлөөнүн үзгүлтүксүздүгү жөнүндө так тыянак чыгаруудан мурун, Дүйнөлүк саламаттык сактоо уюмунун классификациясы боюнча 2 жана 3-даражадагы менингиомалар менен ооруган көп сандаган бейтаптардын маалыматтарына талдоо жүргүзүү зарыл. Биздин изилдөөлөр бейтапка кам көрүүгө зыян келтирбестен, олуттуу чыгымдарды жана убакытты үнөмдөө мүмкүнчүлүгүн аныктады.

Түйүндүү сөздөр: менингиома; операциядан кийинки сканерлөө; экономикалык жана убакыттын натыйжалуулугу.

EFFICIENCY AND COST-EFFECTIVENESS OF CURRENT SCREENING FOR RECURRENCE OF INTRACRANIAL MENINGIOMAS

K.B. Yrysov, N.A. Arstanbekov

Abstract. Scanning of patients with postoperative meningioma to detect tumor recurrence is a common practice. However, there is no indication as to how often this should be performed for intracranial meningiomas with varying degrees of surgical removal according to Simpson and histological degree of the World Health Organization. A search in the literature did not reveal studies on the role of scanning in the postoperative period. The aim of this study was to determine the current use of postoperative scanning, in particular its time and frequency in relation to the frequency of recurrence of intracranial meningiomas. We conducted a retrospective analysis of inpatient records of patients who underwent surgical removal of meningioma in the period from 2016 to 2021 at the neurosurgery clinic. The age at the time of surgery, the degree of surgical removal according to Simpson, the location of the tumor, the histological degree according to the World Health Organization's classification, postoperative radiation therapy, the dates of recurrence of intracranial meningiomas and the dates of postoperative computed tomography and magnetic resonance imaging were recorded for each patient to date. A total of 283 records were analyzed. Using logistic regression, we found that radiation therapy according to the World Health Organization's classification and postoperative radiation therapy were the strongest predictors of recurrence of intracranial meningiomas. We found that the time and frequency of scans between patients of the same stage and class vary greatly. The data show that the role of regular short-term postoperative scanning of patients with grade 1 meningioma according to the World Health Organization's classification, the group that makes up the bulk of meningioma patients, is limited and should be performed only in selected clinically indicated cases. An analysis of time and costs shows that by adopting this policy, significant savings can be achieved. Before making certain conclusions about the regularity of postoperative scanning in these patients, it is necessary to analyze the data of a larger number of patients with grade 2 and 3 meningiomas according to the World Health Organization's classification. Our research has revealed the possibility of significant savings in money and time without any damage to patient care.

Keywords: meningioma; postoperative scanning; economic and temporal efficiency.

Введение. Менингиомы возникают из клеток паутинной оболочки. Они составляют 13–26 % всех внутричерепных опухолей. Популяционные исследования показывают общую заболеваемость 6 на 100 тыс. населения при соотношении женщин и мужчин 2:1. В больших сериях аутопсий частота менингиом достигает 1,4 % из-за включения асимптоматических менингиом. Внутричерепные менингиомы чаще всего встречаются у взрослых в возрасте от четвертого до шестого десятилетия жизни и редко встречаются у детей. Множественные менингиомы встречаются менее чем в 10 % случаев [1–3].

Большинство менингиом являются доброкачественными и соответствуют степени I

гис-топатологической классификации Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), они обычно хорошо очерчены и медленно растут. Атипичные менингиомы (II степень по ВОЗ) составляют 5–7 % всех случаев, их патологические характеристики – повышенная митотическая активность или три, или более из следующих признаков: повышенная клеточность; мелкие клетки с высоким соотношением ядро/цитоплазма; выступающие ядрышки; с характерным непрерывным узором или листовым ростом; очаги самопроизвольного или географического некроза. Анапластические менингиомы (степень III по классификации ВОЗ) определяются по гистологическим признакам явного

злокачественного новообразования, значительно превышающим аномалии, присутствующие при атипичной менингиоме. Например, явно злокачественная цитология (например, внешний вид похож на саркому или карциному) или высокий митотический индекс. У них заболеваемость 1–3 %. У большинства менингиом хороший долгосрочный прогноз. В серии популяционных онкологических регистров пациентов общая 5-летняя относительная выживаемость превышает 80 %. 10-летние показатели составляют 74–79 %, а через 15 лет после постановки диагноза – около 70 % [4–6].

Большинству пациентов, у которых диагностирована менингиома, выполняется резекция для облегчения неврологических симптомов. Радиологическое обнаружение опухоли или расширение остаточной болезни само по себе не оправдывает резекцию. Полная резекция часто бывает излечивающей. Лучевая терапия обычно применяется к не полностью резецированным, злокачественным или рецидивным опухолям [7–9].

Несмотря на достижения в области нейрохирургии, резекция опухолей ограничена сложными анатомическими условиями. Степень хирургического удаления оценивается количественно с помощью системы оценок Симпсона, в которой операции оцениваются от 1 до 5. Эта система оценок, основанная на степени удаления, была впервые описана Симпсоном в его основополагающей статье, опубликованной в 1957 году, в которой он описал частоту рецидивов интракраниальных менингиом после хирургического удаления. Его серия была ретроспективной и была написана до того, как стала возможной микрохирургия, КТ и МРТ: несмотря на это, несколько более поздних исследований подтвердили ценность системы оценок, и во всем мире она по-прежнему широко используется [10–12].

После хирургического удаления и/или лучевой терапии пациенты обычно наблюдаются с помощью КТ/МРТ-исследований на регулярной основе для выявления рецидива опухоли или распространения остаточной болезни. Доказательства такой практики ограничены: обзор литературы с использованием Кокрановской

библиотеки и поиска в Medline не выявил опубликованных исследований ценности последующего сканирования после удаления менингиомы. В настоящее время частота и время последующих сканирований индивидуальны для консультантов и их пациентов, на практике это определяется тем, кто и когда принимает пациента в клинике последующего наблюдения [13–15].

Целью этого исследования было оценить роль краткосрочного послеоперационного последующего сканирования для пациентов с интракраниальными менингиомами всех степеней хирургического удаления и гистологических степеней ВОЗ.

Материал и методы. Литературный поиск в Cochrane и Medline с 1980 г. по настоящее время с использованием соответствующих ключевых слов не выявил исследования, посвященного роли послеоперационного сканирования после резекции менингиомы.

Дизайн исследования. Был проведен ретроспективный анализ стационарных карт всех пациентов, перенесших хирургическое удаление интракраниальных менингиом в период с 2016 по 2021 год в клинике нейрохирургии Национального госпиталя Министерства здравоохранения Кыргызской Республики.

В тех случаях, когда степень Симпсона не была записана в оперативных записях, степень Симпсона была присвоена на основе деталей операции в соответствии с классификацией хирургического удаления степени Симпсона. Всего нами было проанализировано 283 записи без применения каких-либо критериев выбора, кроме наличия иссечения интракраниальных менингиом между 2016 и 2021 гг. Рецидив определялся как радиологическое изменение на компьютерной томографии или МРТ по сравнению с предыдущими выполненными сканированиями. Это включает расширение остаточной болезни. В основном, базовое послеоперационное сканирование пациентов, независимо от их классификации по ВОЗ и Симпсону, не проводилось в соответствии с заранее определенным протоколом. Лечение рецидивов зависело от локализации опухоли и гистологической степени тяжести; обычно их лечили с помощью комбинации хирургического вмешательства и лучевой терапии.

Информация была собрана в электронную таблицу Excel. Анализ был двояким: описательный и с использованием логистической регрессии. Данные были проанализированы с помощью логистической регрессии с пошаговым отбором на основе информационного критерия Акаике (AIC) в SPSS 21. Описательный анализ включал в себя построение графиков количества рецидивов менингиомы после операции и общего количества сканирований, выполненных после операции. Таким образом, была получена запись о доле рецидивов, обнаруженных при сканировании в 6-месячных блоках.

Полученные результаты. Исследуемая группа состояла из 118 мужчин и 165 женщин, средний возраст – 59 лет в возрастном диапазоне от 22 до 89 лет. На рисунке 1 показано процентное соотношение пациентов с классами 1, 2 и 3 по классификации ВОЗ в исследуемой группе, а на рисунке 2 – процент пациентов с хирургическим удалением опухоли I, II, III и IV степеней Симпсона.

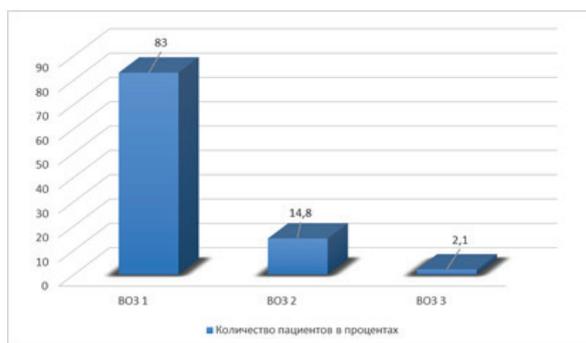


Рисунок 1 – Распределение больных с менингиомами по классификации Всемирной организации здравоохранения

Как показала логистическая регрессия, наиболее сильными предикторами рецидива менингиомы оказались классификация опухоли по ВОЗ и послеоперационная лучевая терапия. Коэффициенты указывают на то, что чем выше оценка ВОЗ, тем выше вероятность рецидива (отношение шансов 3,18 и 6,59 для 2-го и 3-го классов ВОЗ соответственно по сравнению с I степенью по ВОЗ).

Менингиомы являются одними из самых распространенных опухолей, происходящих из

центральной нервной системы (ЦНС), и представляют собой наиболее распространенную доброкачественную опухоль ЦНС.

Хирургическое удаление часто является излечивающим, особенно при менингиомах I степени по классификации ВОЗ, наиболее распространенной в гистологии менингиомы. Факторы, прогнозирующие менингиому, и рецидивы были тщательно изучены. Возраст и пол не имели прогностической ценности. Прогностическая ценность гистологии опухоли оспаривается. Отражая отсутствие четко установленных прогностических факторов рецидива менингиомы, в настоящее время, по-видимому, нет четких руководящих принципов для послеоперационного сканирования пациентов после удаления менингиомы. Предварительный поиск в литературе показал, что нет опубликованных исследований роли последующего сканирования у пациентов с послеоперационной менингиомой. В нашей клинике нет политики в отношении послеоперационного сканирования.

Существует тенденция к регулярному сканированию пациентов в послеоперационном периоде, особенно в краткосрочном послеоперационном периоде, для всех степеней менингиомы ВОЗ и степеней хирургического удаления по Симпсону.

Распределение больных по степени удаления менингиом по Симпсону представлено на рисунке 2.

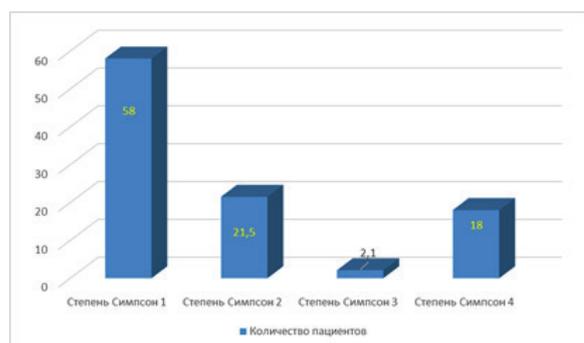


Рисунок 2 – Распределение больных по степени удаления менингиом по Симпсону

Явное развитие новых признаков и симптомов рецидива требует визуализации, независимо от того, была ли у пациента полная или

частичная резекция опухоли. Однако послеоперационное сканирование у большинства пациентов в нашей исследуемой группе не было вызвано клиническими признаками и симптомами. Таким образом, в основном рецидивы выявлялись при радиологическом наблюдении до того, как они становились клинически очевидными. Устное обсуждение с нейрохирургами из других нейрохирургических отделений республики показывает, что это обычная практика во многих отделениях.

Результаты логистической регрессии показали, что гистологический класс ВОЗ является самым надежным предиктором рецидива менингиомы. Описательный анализ показывает, что текущая частота сканирования не требуется для большинства пациентов с послеоперационной менингиомой. Мы ясно видим, что менингиомы I степени по классификации ВОЗ, особенно при удалении с помощью клиренса Симпсона I или II степени, имеют низкую частоту рецидивов.

Таким образом, большинство обычных контрольных сканирований у этих пациентов не выявляют рецидивов. Пациенты, у которых были обнаружены рецидивы, отличаются от большинства пациентов в отношении локализации опухоли. Например, 2 рецидива, обнаруженные в первые 2 года после удаления менингиомы I степени по классификации ВОЗ/Симпсона I степени, были у одного и того же пациента, который ранее перенес несколько операций по поводу фалькс- и парасагиттальных менингиом. Такие пациенты будут помещены под более регулярное наблюдение по клиническим причинам. Пациенты с менингиомами II и III степени по классификации ВОЗ составляют меньшую группу. Однако мы можем видеть из данных, что при последующем сканировании у этих пациентов выявляется пропорционально больше рецидивов, чем у пациентов с менингиомами I степени по классификации ВОЗ, что отражает более высокую тенденцию опухолей с такой гистологией к рецидиву.

Многие пациенты с радиологически обнаруженными рецидивами не сразу переходили к хирургическому удалению и/или лучевой терапии. Скорее, они сопровождалась интервальным сканированием. Решение о повторной операции

и/или назначении лучевой терапии было основано на локализации опухоли, гистологии, скорости распространения опухоли, пригодности к операции и, конечно же, предпочтениях пациента.

Степень хирургического удаления по Симпсону основывалась либо на заключении хирурга, либо, если степень Симпсона не была записана в операционных записях, определялась на основе деталей операции. Наши данные показывают, что послеоперационное сканирование для определения степени хирургического удаления по Симпсону, как недоверие к мнению хирурга, не нужно. Нет существенной разницы между ранними показателями рецидива менингиом, удаленных хирургическим иссечением по Симпсону I или II степени. Таким образом, частота раннего сканирования не должна зависеть от того, удаляется ли менингиома хирургическим иссечением по Симпсону I или II степени. Анализ последующих послеоперационных сканирований в нашей исследуемой группе не показывает никаких доказательств неправильного представления хирургами степени макроскопического удаления опухоли.

Последующее сканирование требует больших затрат, таких как денежные, временные и психологические стрессы, и это лишь некоторые из них. Психологические стрессы еще предстоит исследовать: с одной стороны, можно утверждать, что повторное последующее сканирование успокаивает пациентов, с другой – что оно продолжает вызывать у пациента стресс и тревогу в течение более длительного периода времени. Денежные затраты особенно актуальны в нашу эпоху «экономичного» ведения пациентов; в средствах массовой информации постоянно появляются сообщения о новых мерах по сокращению затрат. Важно, чтобы мы оценивали стоимость не только лекарств и оборудования, но и нашей клинической практики. Из анализа затрат на практику, проведенного в одном центре, мы можем видеть, что финансовые затраты на текущие методы сканирования высоки. Это не включает затраты для экономики в виде пропущенных рабочих дней и потенциальные затраты для пациента в виде психологического бремени повторного сканирования на предмет рецидива опухоли.

Обсуждение. Прогностическая ценность расположения опухоли также оспаривается, некоторые авторы, такие как Mirimanoff [11], утверждают, что это имеет важное прогностическое значение, в то время как другие, такие как Marks [16], оспаривают это. Расположение опухоли, конечно, тесно связано с возможностью макроскопически очищать опухоль, степень которой описывается степенью Симпсона. Действительно, степень хирургического удаления по Симпсону является единственным фактором, который, как было установлено, надежно предсказывает рецидив. Mirimanoff et al. [11] указывают на 5- и 10-летнюю частоту отсутствия рецидивов 93 и 80 %, соответственно для менингиомы Симпсона I и II степени. Эти показатели были подтверждены более поздними исследованиями [16]. Наше исследование показывает аналогичные цифры, частота отсутствия рецидивов в течение 5 лет для менингиом Симпсона I и II степени составляет 93 %.

Определение практики, основанной на доказательствах, представляет собой объединение «индивидуального клинического опыта и лучших внешних доказательств» [17, 18]. В целом, 95 % хирургической практики цитируются как основанные на доказательствах. Предостережение до того, как для анализа будет доступен большой объем данных, является необходимым аспектом хорошего ухода за пациентами. Когда на практике появляется значительный объем данных, важен их ретроспективный анализ и соответствующая корректировка практики. Наше исследование предоставляет значительный объем доказательств в поддержку корректировки текущей политики сканирования для пациентов с менингиомой в послеоперационном периоде, что позволяет сэкономить деньги, время и потенциально снизить факторы психологического стресса.

Мы предоставляем четкие доказательства того, что текущая частота послеоперационного сканирования для большинства пациентов с послеоперационным удалением менингиомы, в первую очередь с менингиомами I степени по классификации ВОЗ, удаленными хирургическим иссечением по Симпсону I и II степени, не требуется. Если нет клинических показаний, нет

никаких доказательств необходимости сканировать этих пациентов чаще, чем каждые 2–3 года. Если такое последующее сканирование не выявляет каких-либо остаточных или рецидивов заболевания, есть ограниченные доказательства того, что необходимо дальнейшее сканирование, за исключением отдельных клинически показанных случаев. Ведение пациентов, у которых рецидив или остаточное заболевание отмечается при последующем сканировании, должно приниматься индивидуально.

Заключение. Обзор литературы выявил отсутствие доказательств, подтверждающих текущую частоту последующего сканирования у пациентов с послеоперационной менингиомой. Удаление менингиомы часто представляет собой серьезную операцию, поэтому послеоперационное наблюдение очень важно. Однако данные нашего анализа выявили ограниченную роль регулярного краткосрочного послеоперационного сканирования пациентов с менингиомой I степени по классификации ВОЗ, у которых достигнуто макроскопическое избавление от опухоли (степень I и II по Симпсону). Текущая частота послеоперационного сканирования для большинства таких пациентов не нужна.

Роль послеоперационного сканирования для пациентов с менингиомами II и III степени по классификации ВОЗ, очевидно, более оправдана в первые несколько послеоперационных лет, чем для пациентов I степени по классификации ВОЗ, учитывая значительно более высокую частоту рецидивов. Они представляют собой относительно небольшое количество пациентов с менингиомой, и поэтому затраты на последующее сканирование значительно ниже, чем для пациентов с менингиомой I степени по классификации ВОЗ. Таким образом, в этом исследовании было лишь небольшое количество пациентов с удалением менингиомы II и III степени по классификации ВОЗ. Данные от большего числа этих пациентов необходимо проанализировать, прежде чем можно будет сделать определенные выводы относительно регулярности послеоперационного сканирования.

Поступила: 21.11.22; рецензирована: 05.12.22;
принята: 08.12.22.

Литература:

1. Longstreth Jr. W.T., Dennis L.K., McGuire V.M. Epidemiology of intracranial meningioma // *Cancer*. 2013; 72:639–48.
2. Claus E.B., Bondy M.L., Schildkraut J.M. Epidemiology of intracranial meningioma // *Neurosurgery*. 2015; 57:1088–95.
3. Bondy M., Ligon B.L. Epidemiology and etiology of intracranial meningiomas: a review // *J Neurooncol*. 2016; 29:197–205.
4. Rausing A., Ybo W., Stenflo J. Intracranial meningioma – a population study of ten years// *Acta Neurol Scand*. 1970;46: 102–10.
5. Huang H., Buhl R., Mehdorn H.M. Clinical and histological features of multiple meningiomas compared with solitary meningiomas // *Neurol Res*. 2015; 27:324–32.
6. Louis D.N., Ohgaki H., Kleihues P. The 2007 WHO classification of tumours of the central nervous system // *Acta Neuropathol*. 2017; 114:97–109.
7. Talback M., Stenbeck M., Rosen M. Up-to-date long-term survival of cancer patients: an evaluation of period analysis on Swedish Cancer Registry data // *Eur J Cancer*. 2014; 40: 1361–72.
8. McCutcheon I.E. The biology of meningiomas // *J Neurooncol*. 2016; 29:207–16.
9. Marcus H.J., Price S.J., Kirollos R.W. Radiotherapy as an adjuvant in the management of intracranial meningiomas: are we practising evidence-based medicine? // *Br J Neurosurg*. 2018; 22:520–8.
10. Simpson D. The recurrence of intracranial meningiomas after surgical treatment // *J Neurol Neurosurg Psychiatry*. 1957;20: 22–39.
11. Mirimanoff R.O., Dosoretz D.E., Martuza R.L. Meningioma: analysis of recurrence and progression following neurosurgical resection // *J Neurosurg*. 2015; 62:18–24.
12. Stafford S.L., Perry A., Shaw E.G. Primarily resected meningiomas: outcome and prognostic factors in 581 Mayo Clinic patients, 1978 through 1988 // *Mayo Clin Proc*. 1998; 73:936–42.
13. Field A. Logistic Regression, 2nd ed. Thousand Oaks, CA, Sage Publications, 2015.
14. Whittle I.R., Smith C., Collie D. Meningiomas // *Lancet* 2014; 363:1535–43.
15. Naumann M., Meixensberger J. Factors influencing meningioma recurrence rate // *Acta Neurochir (Wien)*. 2009; 107:108–11.
16. Marks S.M., Whitwell H.L., Lye R.H. Recurrence of meningiomas after operation // *Surg Neurol*. 2016; 25:436–40.
17. Adegbite A.B., Khan M.I., Paine K.W. The recurrence of intracranial meningiomas after surgical treatment // *J Neurosurg*. 2013;58:51–6.
18. Sackett D.L., Rosenberg W.M., Richardson W.S. Evidence based medicine: what it is and what it isn't // *Br Med J*. 2019; 312:71–2.