

На правах рукописи

ФЕДОРОВ
ЕВГЕНИЙ ВАДИМОВИЧ

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННАЯ ТАКТИКА ПРИ РЕЦИДИВЕ ГЛИОМ ГОЛОВНОГО
МОЗГА У ДЕТЕЙ С УЧЁТОМ ОСОБЕННОСТЕЙ КИНЕТИКИ ОПУХОЛЕВОГО
РОСТА

3.1.10. Нейрохирургия

АВТОРЕФЕРАТ
диссертации на соискание ученой степени
кандидата медицинских наук

Санкт-Петербург

2026

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном учреждении «Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Научный руководитель: доктор медицинских наук, доцент
Ким Александр Вонгиевич

Официальные оппоненты: Медяник Игорь Александрович
доктор медицинских наук, доцент кафедры
травматологии, ортопедии и нейрохирургии им.
М.В. Колокольцева ФГБУ ВО «Приволжский
исследовательский медицинский университет»
Минздрава России

Шершевер Александр Сергеевич
доктор медицинских наук, доцент кафедры
патологической анатомии и судебной медицины
ФГБОУ ВО «Уральский государственный меди-
цинский университет» Минздрава России

Ведущая организация: ФГАУ «Национальный медицинский исследова-
тельский центр нейрохирургии им. ак. Н. Н.
Бурденко» Минздрава России

Защита состоится «__» _____ 2026 г. в ____ час на заседании
диссертационного совета 21.1.028.03 при ФГБУ «Национальный медицинский
исследовательский центр им. В.А. Алмазова» Минздрава России (191014, Санкт-
Петербург, ул. Маяковского, д. 12)

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке Российского
научно-исследовательского нейрохирургического института им. А.Л. Поленова и
на сайте: <http://www.almazovcentre.ru>

Автореферат разослан «__» _____ 2026 г.

Ученый секретарь диссертационного совета
доктор медицинских наук, профессор Иванова Наталия Евгеньевна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность исследования

Новообразования центральной нервной системы (ЦНС) по сей день остаются лидерами среди солидных опухолей в структуре нозологий онкологического профиля и являются ведущей причиной высокой смертности от онкологических заболеваний в детском возрасте (Pollack I.F., 2019; Ostrom Q.T., 2022; Messiaen J., 2023; Yilmaz Y., 2026).

Среди широкого гистологического спектра новообразований, глиомы являются наиболее распространенной группой опухолей головного мозга у детей и составляют до 70% всех педиатрических новообразований центральной нервной системы, представляя собой гетерогенную группу заболеваний, варьирующих от высокозлокачественных до гистологически доброкачественных опухолей (Das K.K. 2017; Messiaen, J., 2023; Renzi S., 2025). Глиальные опухоли у пациентов детского возраста нередко имеют переменную динамику клинической картины заболевания, в том числе обусловленную характером их роста. В литературе неоднократно сообщалось, что некоторые глиомы могут длительное время оставаться в дремлющем состоянии, другие растут медленно или наоборот интенсивно, а в редких случаях отмечается спонтанная инволюция объемного образования (Freeman B.R., 2006; Yvone G.M., 2024; Bhatia A., 2024).

Радикальная резекция доброкачественной церебральной глиальной опухоли у ребенка приводит к стабильной ремиссии заболевания. Однако если тотальное хирургическое удаление узла невозможно, например, из-за особенностей его локализации, необходимо контролировать в динамике размеры остаточной патологической ткани и определять дальнейшую тактику ведения больного исходя из тенденции прогрессирования опухоли, принимая во внимание возрастные особенности пациента. Контроль над динамикой бластоматозного процесса у ребенка со злокачественным вариантом глиомы, имеющей высокий риск рецидива, даже в случае тотальной резекции, должен быть систематический и максимально точным.

Изучения характера изменения размеров опухоли во времени возможно путем построения кинетических кривых. Данный метод используется с целью описания изменений при динамическом наблюдении за биологическими системами (Устинова Л.А., 1992). Проводится графическое отображение изменения во времени любой измеряемой величины наблюдаемой системы. В случае с опухолями проводится построение кривой роста опухоли по данным нейровизуализации. Исследования проводились преимущественно при наблюдении за изменениями церебральных новообразований на фоне проводимого лечения у пациентов взрослой возрастной группы. Наиболее распространенной моделью, в результате исследования, являлась кривая Гомпертца, которая характеризуется периодом ускоренного роста опухоли с последующим периодом замедления процесса, что связано с увеличением времени деления клеток из-за недостатка питательных веществ, далее возможна стабилизация процесса (Mandonnet E., 2010; Nakasu S., 2010; Leclerc A., 2024; Liu D.D., 2025).

Детальное исследование особенностей кинетики глиом при рецидиве или продолженном росте у пациентов детского возраста позволит внести коррективы в существующий лечебно-диагностический комплекс и усовершенствовать тактику ведения больных данной категории.

Степень разработанности темы

Эффективное прогнозирование рецидива или продолженного роста церебральных глиом в настоящее время является одной из основных областей активного научного поиска. Помимо выявления предикторов рецидива опухоли необходимо определение возможных временных рамок его возникновения. Одним из возможных путей решения данной проблемы, является исследование кинетических характеристик роста глиальных новообразований, с последующим уточнением тактики лечения пациента с учетом полученных данных (Mandonnet, E., 2010; Jorge A., 2018; Masurel L., 2021; Bhatia A., 2024).

В литературе в основном опубликованы результаты исследования кинетики

роста глиальных новообразований у взрослых пациентов, с недостаточным описанием факторов, влияющих на вариабельность поведения бластоматозного процесса в динамике (Mandonnet E., 2010; Pallud J., 2012; Fecker A.L., 2025).

Также необходимо изучение и решение проблемы неполной резекции новообразования головного мозга у детей, в первую очередь влияния остаточного объема опухоли на исход заболевания. Кроме того, малоизученным на клиническом материале остается вопрос вариабельности скорости роста церебральных новообразований, взаимосвязи этого фактора с общей выживаемостью и прогнозом (Masurel L., 2021; Mesfin 2024; Bent M.J., 2025; Fecker A.L., 2025).

Цель исследования

Улучшить результаты диагностики и хирургического лечения пациентов детского возраста с рецидивом глиом головного мозга в зависимости от особенностей кинетики опухолевого роста.

Задачи исследования

1. Рассчитать скорость роста доброкачественных и злокачественных глиальных опухолей по результатам 3D-моделирования в зависимости от клинического течения заболевания;
2. Изучить варианты кинетики продолженного роста глиальных опухолей у детей с учетом клинического течения заболевания, антропометрических особенностей пациента и локализации опухолевого процесса;
3. Уточнить прогностические факторы рецидивов глиальных опухолей у детей с учетом их скорости роста, вариантов кинетики, объемов и сроков хирургического лечения;
4. Разработать алгоритм диагностических мероприятий и тактики хирургического лечения церебральных глиом у детей с учетом их объема, скорости роста и варианта кинетики.

Научная новизна

Впервые на достаточном клиническом материале с использованием метода 3D-моделирования изучены волюмометрические характеристики церебральных глиальных новообразований у детей до и после хирургического лечения, и сформирована оригинальная шкала оценки риска продолженного роста доброкачественных глиальных новообразований головного мозга у детей при неполной их резекции в зависимости от величины остаточного объема опухоли ($p = 0,009$).

Выявлены факторы, такие как локализация опухоли относительно намета мозжечка, степень анаплазии, гистологический подтип новообразования, достоверно влияющие на кинетику и скорость роста опухоли. Описана оригинальная математическая модель определения возможной общей выживаемости в зависимости от скорости роста новообразований глиального ряда ($p = 0,0158$).

Изучены варианты кинетики роста глиом головного мозга у пациентов детского возраста – рост по типу экспоненты, кривой Гомперца, S-образный, линейный. Выявлены варианты кинетических кривых, имеющих связь с исходом основного заболевания ($p = 0,005$).

Проведен сравнительный анализ скорости и кинетики роста внутримозговых злокачественных глиальных опухолей и сфероидов, выращенных в искусственной среде ($p = 0,025$).

Теоретическая и практическая значимость

В результате проведенного исследования была разработана и внедрена в практику оригинальная шкала оценки рисков рецидива доброкачественных глиом в зависимости от остаточного объема опухоли, использование которой позволяет корректировать тактику ведения пациента в послеоперационном периоде ($p = 0,009$).

Описана и внедрена в практику оригинальная математическая модель, позволяющая определить возможную продолжительность общей выживаемости

пациентов детского возраста с церебральными глиомами в зависимости от скорости роста новообразований ($p = 0,0158$).

Уточнен прогноз течения основного заболевания и выживаемость пациентов детского возраста с глиомами головного мозга с учетом варианта кинетики роста опухоли ($p = 0,005$). Скорректированы тактика и сроки динамического контроля состояния пациента в зависимости от варианта кинетики и скорости роста опухоли

Методология и методы исследования

Для достижения цели и решения поставленных задач проведено архивное лонгитюдное исследование, состоящее из описательной и аналитической части. В исследовании проводился анализ данных результатов обследования и лечения 67 пациентов отделения нейрохирургии для детей РНХИ им. проф. А.Л. Поленова – филиал ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России за период с 2010 г. по 2020 г. Работа проводилась поэтапно. На первом этапе проводился сбор данных из архивных историй болезней о результатах обследования и лечения пациентов в возрасте до 18 лет с церебральными опухолями глиального происхождения. На втором этапе проводилась оценка волюмометрических показателей опухоли путем построения виртуальной 3D-модели, а также определение скорости и варианта кинетики роста. На третьем этапе проводился статистический анализ полученных данных. На четвертом этапе на основе полученных результатов произведена разработка шкалы и математической модели, а также алгоритм тактики ведения изучаемой категории больных.

Положения, выносимые на защиту

1. Увеличение скорости роста глиальных опухолей головного мозга является неблагоприятным прогностическим фактором, влияющим на показатель общей выживаемости;
2. Экспоненциальный вариант кинетики роста глиальных новообразований, независимо от степени анаплазии, является прогностически

неблагоприятным фактором для пациентов детского возраста при супратенториальной локализации опухоли и связан с низкой продолжительностью общей выживаемости;

3. Критический объем доброкачественной глиомы у оперированных пациентов детского возраста, при котором ожидается стабилизация опухолевого процесса, составляет меньше 3 куб.см. ($p = 0,009$).

Степень достоверности и апробация результатов работы

Основные положения диссертационного исследования доложены на Всероссийской молодежной медицинской конференции с международным участием "Алмазовские чтения" (Санкт-Петербург, 2017), V Всероссийском съезде по детской нейрохирургии (Москва, 2021), Всероссийских научно-практических конференциях с международным участием "Поленовские чтения" (Санкт-Петербург, 2021, 2022), заседании Санкт-Петербургской Ассоциации нейрохирургов (Санкт-Петербург, 2023).

Личный вклад автора

Автором самостоятельно разработан дизайн исследования с определением его цели и постановкой задач, изучены данные литературы, осуществлен сбор и анализ материала, сформулированы выводы. Вклад соискателя в статистическую обработку материала - 100%, в обобщение и анализ результатов - 100%.

Публикация материалов

По теме диссертационного исследования опубликовано 15 печатных работ, из них 7 статей опубликовано в журналах, рекомендуемых перечнем ВАК РФ для диссертационных исследований.

Объем и структура диссертации

Диссертационная работа изложена на 123 страницах машинописного текста и включает введение, три главы, заключение, выводы, практические

рекомендации, перспективы дальнейшей разработки темы, список литературы и приложение. Текст иллюстрирован 6 таблицами и 70 рисунками. Список литературы содержит 165 источников, из них 24 отечественных и 141 зарубежных.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Исследование основано на результатах комплексного обследования и лечения пациентов отделения нейрохирургии для детей РНХИ им. проф. А. Л. Поленова – филиала ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» МЗ РФ в период с 2010 по 2022 гг. С учетом критериев включения и невключения выборку составили 67 пациентов до 18 лет, с диагнозом опухоль головного мозга глиальной природы, подтвержденной патоморфологическими методами исследования операционного материала минимум в 2-х независимых патологоанатомических лабораториях в соответствии с классификацией опухолей центральной нервной системы ВОЗ. Также во всех случаях, включенных в настоящее исследование, по данным нейровизуализации была подтверждена либо прогрессия бластоматозного процесса, под которой мы понимаем его рецидив (после тотального удаления опухоли), продолженный рост (при нерадикальной резекции), либо стабилизация остаточного фрагмента опухоли в динамике. Каждому включенному в исследование пациенту после хирургического лечения проводилась стандартная серия динамической нейровизуализационной диагностики при помощи МРТ, содержащая не менее 3 последовательных исследований. У всех отобранных пациентов бластоматозная ткань на МР-изображениях имела четкие границы с окружающими структурами головного мозга.

Кинетика повторного роста опухолей оценивалась с использованием двух параметров: качественного (статического) – определение объема опухоли путем построения виртуальной 3D-модели по данным изображений МРТ и динамического – определение скорости роста опухоли, проведение графического отображения серии волюметрических изменений – кинетическая кривая.

Среди больных составивших выборку был 31 (46,2%) мальчик и 36 (53,7%) девочек, гендерное соотношение составило 1:1,16, с незначительным

преобладанием девочек. Возраст пациентов на момент первого оперативного вмешательства варьировал от 6 мес. до 17 лет. Средний возраст составил $7,8 \pm 3,9$ лет, Ме 4,7 лет.

Глиомы локализации в структурах задней черепной ямки встретились у 29 (43,2%) пациентов, супратенториальные опухоли обнаружили в 38 (56,7%) случаях. У 22 (32,8%) детей опухоль располагалась по средней линии головного мозга, в 45 (67,1%) случаях лоцировались за пределами средней линии.

Пациенты с доброкачественными глиомами (Grade 1, 2) составили большинство выборки 46 (68,6%), злокачественные глиомы (Grade 3, 4) встречались реже – 21 (31,3%) случаев. Малигнизация доброкачественной глиомы за весь период наблюдения отмечалась в 3 случаях.

Помимо нейрохирургического этапа 19 (28%) пациентов проходили химиотерапию, 15 (22,3) детей лучевые методы лечения, 11 (16,4%) больных и химиотерапию, и лучевую терапию, стоит отметить, 7 пациентов из группы HGG, после первого хирургического лечения, не получали адъювантную терапию.

Рецидив/продолженный рост бластоматозного процесса отмечался у 42 (62,6%). В 33 (49,2) рецидив/продолженный рост выявлен по данным контрольного МР-исследования, без клинических проявлений.

Повторное оперативное вмешательство по поводу продолженного роста/рецидива опухоли было выполнено один раз у 33 (49,2%) больных, дважды реоперировано 7 (10,4%).

С целью определения факторов имеющих взаимосвязь с объемом опухоли до и после хирургического лечения, вариантами кинетических кривых и скоростью роста глиальных опухолей у детей изучались следующие показатели:

- индивидуальные демографических данные ребенка: пол, возраст на момент постановки диагноза;
- клиническое течение заболевания: неврологическая картина и функциональный статус на момент госпитализации и в катамнезе;
- характеристика бластоматозного процесса: гистологический подтип глиомы, степень анаплазии и пролиферативной активности, молекулярно-

генетический профиль;

- нейровизуализационные данные: локализация опухоли и ее остаточный объем, накопление контрастного вещества, индекс накопления радиофармпрепарата;

- объем проведенного лечения:

- этап хирургической интервенции (степень удаления опухоли, количество операций);
- адъювантная терапия (химиотерапия, лучевая терапия);

- продолжительность общей и безрецидивной выживаемости.

Таким образом, перечисленные выше факторы легли в основу изучения различных вариантов кинетики роста опухолей глиальной природы у детей.

Результаты исследования волюмометрических показателей глиом головного мозга у детей по данным 3D-моделирования до и после хирургического лечения.

Анализ волюмометрических характеристик глиом до проведения первой резекции показал максимальный объем опухоли 83 см³, минимальный - 1,4 см³ со средним показателем - 18,9 см³. Наибольший объем опухоли отмечается в группе grade 1, однако средние показатели всех четырех групп не имеют выраженных различий. Также отсутствовали различия при сравнении объема опухоли в группах LGG и HGG ($p = 0.629$). В группе LGG V_{cp} составлял 19,8 см³, в группе HGG V_{cp} составлял 17 см³.

Дооперационный объем опухоли не влиял на степень радикальности хирургического лечения. Однако наибольшего объема резекции удавалось добиться при наличии границы опухоль/мозг во время интраоперационной визуализации ($p = 0.041$, $g_{xy} + 0,3$) (Рисунок 1).

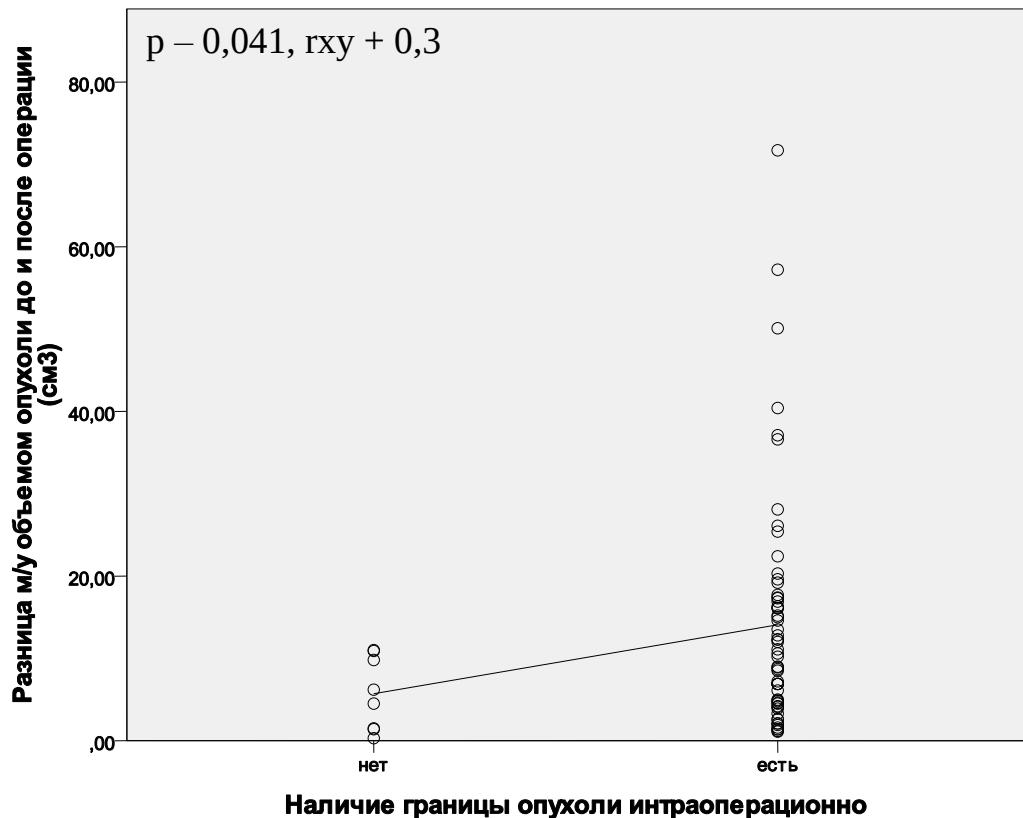


Рисунок 1 – Разница волюмометрических показателей опухоли до и после резекции в зависимости от наличия границ узла

Показатель остаточного объема опухоли влиял на дальнейшее течение заболевания в группе доброкачественных глиальных новообразований. Чем меньше волюмометрические показатели резидуального фрагмента опухоли тем больше вероятность стабильного течения заболевания ($p = 0.009$). Порогом отсечения был остаточный объем опухоли 3,05 см³. При значении объема остаточной опухоли менее данного значения прогнозировалась стабилизация опухолевого процесса. При сохранении объема опухоли 3,05 см³ и более пациентов относили к группе высокого риска рецидива.

Результаты исследования скорости роста глиом головного мозга у детей.

Анализ скорости роста опухолей при рецидиве/продолженном росте выборки исследования показал максимальный показатель - 0,17 см³/сут, минимальный – 0,0002 см³/сут.

Скорость роста глиальных новообразований не зависела от локализации опухоли относительно средней линии мозга, однако по результатам исследования

было выявлено, что опухоли расположенные супратенториальные растут быстрее узлов субтенториальной локализации ($p = 0.038$) (Рисунок 2).

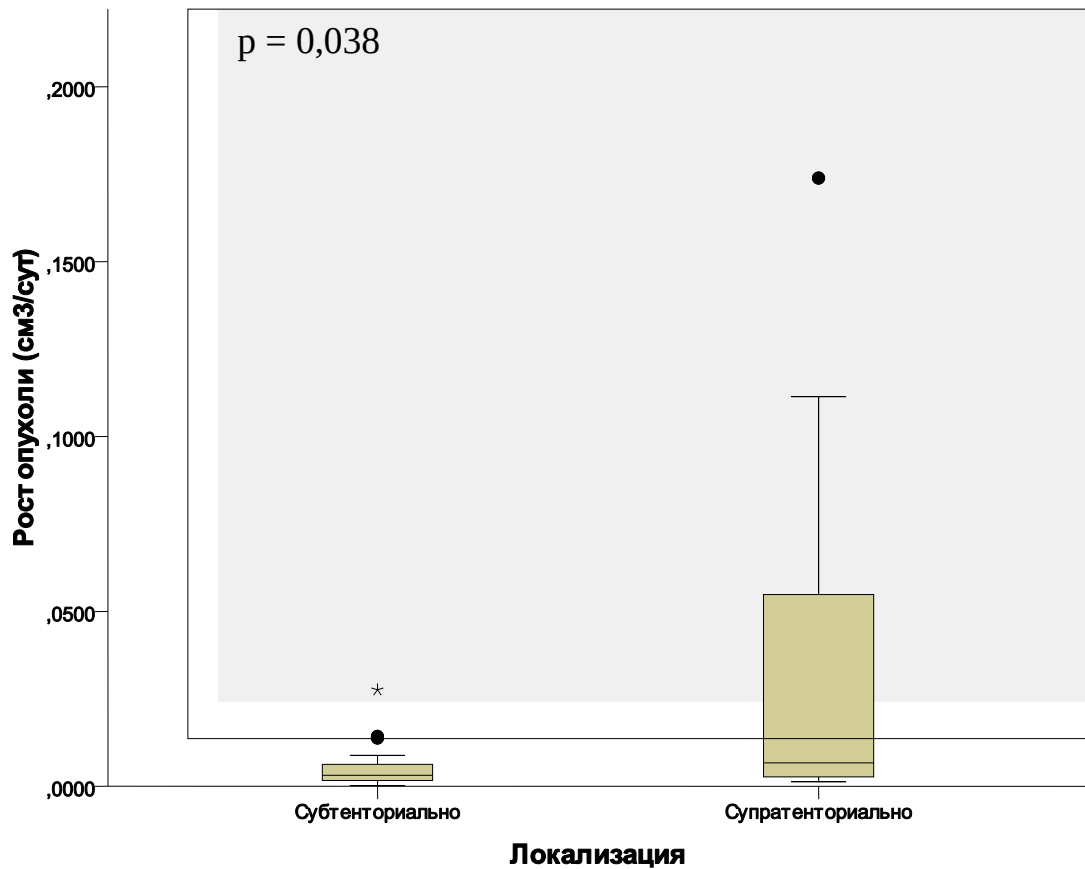


Рисунок 2 - Скорость роста опухоли в зависимости от локализации узла относительно намета мозжечка

По результатам проведенного исследования ожидаемо скорость роста HGG оказалась выше данного показателя LGG, что имело статистическую значимость ($p = 0.006$). В группе LGG $v_{\text{ср}}$ составляла 0,009 см³/сут, в группе HGG $v_{\text{ср}}$ составляла 0,041 см³/сут. Также было установлено, что для быстрорастущих злокачественных глиом характерно метастазирование ($p = 0.011$).

Показатель продолжительности общего периода выживаемости имел статистически значимую связь скоростью опухоли. На основании чего была разработана математическая модель:

$$Y_{os} = 43,1 - 0.012 \cdot X_{\text{рост}}$$

где Y_{os} – общая выживаемость (сут);
 $X_{\text{рост}}$ – скорость роста опухоли (см³/сут).

При увеличении скорости роста опухоли на 1 мм³ сут, ожидаемое снижение показателя общей выживаемости может составить до 0,012 сут.

Варианты кинетических кривых роста глиом и факторы, влияющие на них.

Среди всех пациентов выборки распределение встречаемости вариантов кинетики роста глиом выглядело следующим образом: плато – 35,8%, линейный рост – 13,4%, гомперцевская модель – 17,9%, S-образная кривая – 14,9%, экспоненциальный характер роста – 17,9%. После проведения реоперации характер кривой роста изменился в 7,4% случаев, из них в 40% после третьей резекции.

Локализация опухоли относительно средней линии не влияла на кинетику роста опухоли ($p = 0.183$). Однако по результатам проведенного исследования для глиом инфратенториальной локализации характерны экспоненциальный вариант ($p = 0,048$) и гомперцевский тип роста ($p = 0,032$).

При сравнении вариантов кинетики роста глиом между гистологическими группами, принятых в классификации WHO 2021, получена статистически значимая разница частоты встречаемости для экспоненциального роста в группе grade 4 ($p = 0.0017$) который отмечался в 58,3% данной группы пациентов. Стоит отметить, что в группе grade 1 экспоненциальный вариант роста глиом являлся самым редким и встречался в 8,3% случаев, а в группе grade 2 данный вариант кривой не встречался. С увеличением степени анаплазии отмечалось снижение частоты встречаемости стабилизации процесса – плато роста: в группе grade 1 самый высокий процент - 54,2, среди группы grade 3 данный вариант встречался в 16,7% случаев, не отмечалось ни одного случая стабилизации роста остаточного фрагмента глиомы в группе grade 4 (Рисунок 3).

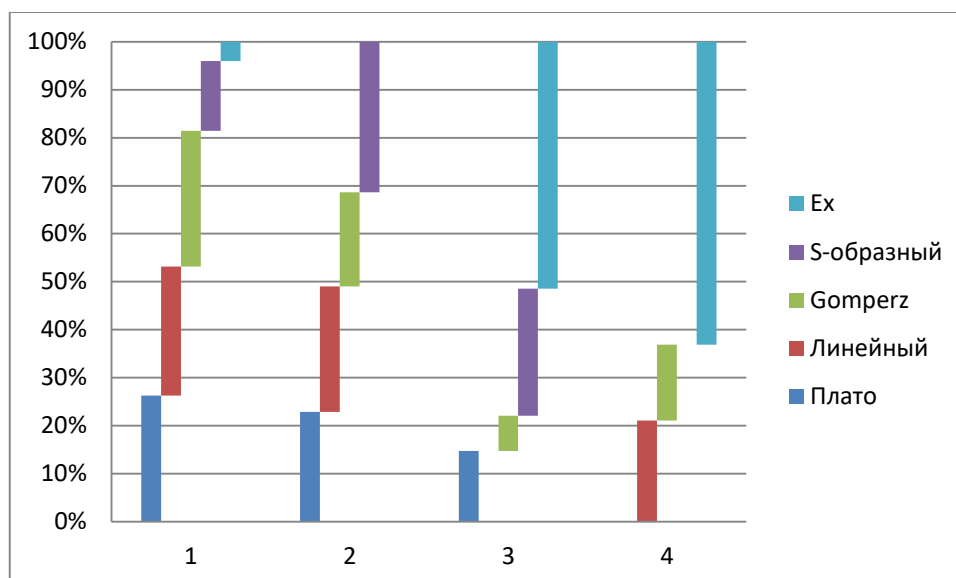


Рисунок 3 – Распределение вариантов графиков роста опухоли в зависимости от степени злокачественности согласно ВОЗ 2021

Для HGG характерен экспоненциальный рост - 91,7%. Линейный (88,9%), гомперцевский (83,3%) рост, а также стабилизация процесса – плато (83,3%) встречались чаще в группе LGG ($p = 0.0003$).

Зависимость особенностей кинетики роста глиом с высокой степенью анаплазии от наличия в анамнезе у пациента этапа химиотерапевтического лечения, а также сочетания химиотерапии с лучевыми методами лечения отсутствовала ($p = 0.459$; $p = 0.281$).

В случаях экспоненциального характера роста опухоли имели наиболее высокие показатели скорости роста ($p = 0,00014$) (Рисунок 4).

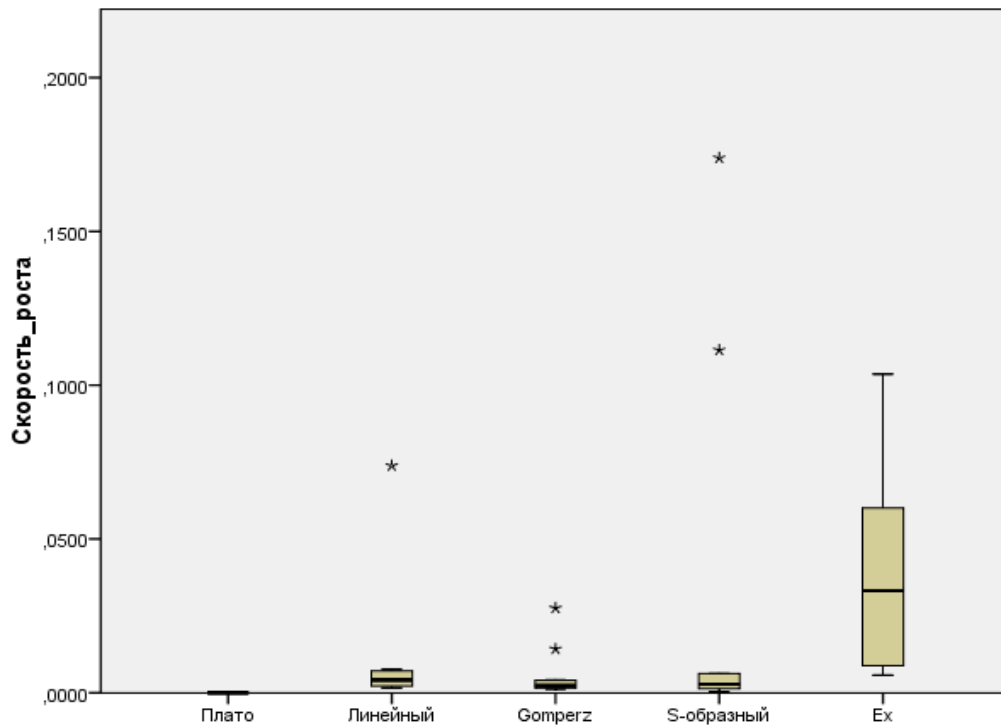


Рисунок 4 – Распределение вариантов графиков роста опухоли в зависимости от скорости роста глиомы

Для случаев с летальным исходом был характерен рост опухоли по типу экспоненты (53,8%) , в остальных случаях данный вариант кинетики роста встречался значительно реже (9,2%), полученная зависимость явилась статистически значимой ($p = 0.005$). Однако кинетика роста глиальных новообразований не влияла на продолжительность общей выживаемости ($p = 0.626$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Совокупность полученных данных об особенностях кинетики роста глиальных новообразований головного мозга у детей и показателях критического объема резидуального фрагмента опухоли указывают на необходимость усовершенствования алгоритма ведения пациентов детского возраста с опухолями головного мозга, представленном в существующих клинических рекомендациях. Основу усовершенствования составляет обязательное определение объема остаточного фрагмента опухоли с использованием полуавтоматического 3D-

моделирования полученных в результате МР-исследования изображений, с построением кинетической кривой при повторных МР-исследованиях (Рисунок 5).

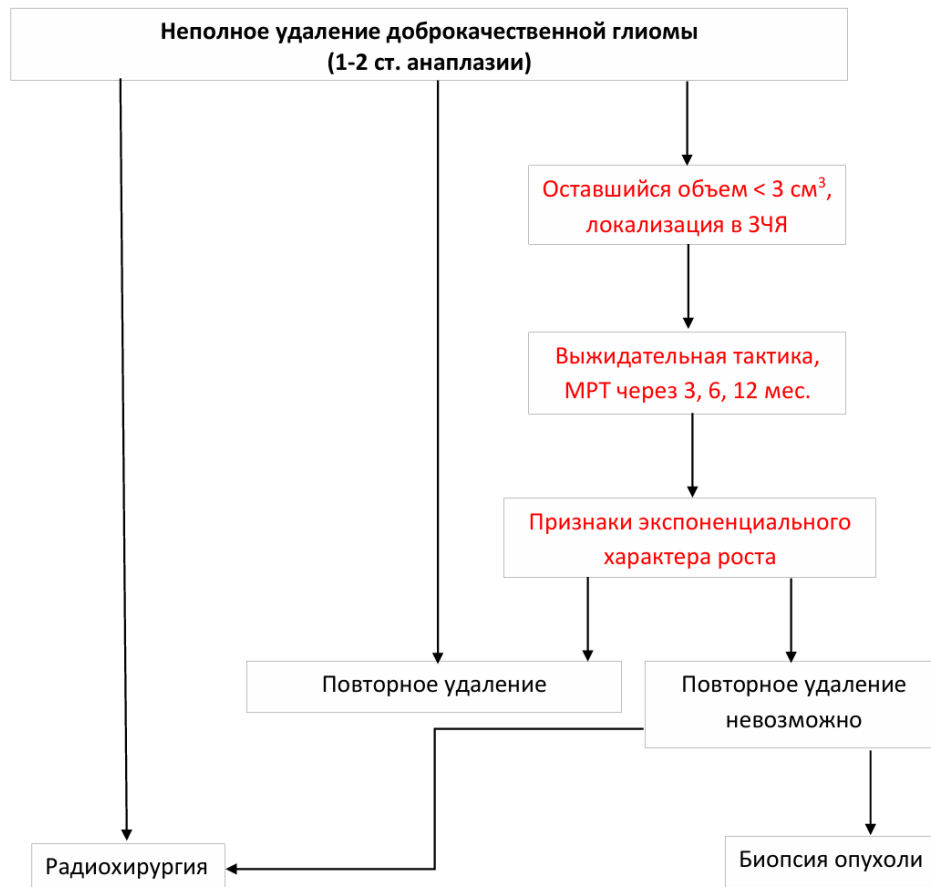


Рисунок 5 – Алгоритм ведения пациентов детского возраста с глиальными опухолями головного мозга с учетом объема резидуального фрагмента опухоли и характера его роста в динамике

ВЫВОДЫ

1. Средняя скорость роста доброкачественных церебральных глиом у детей составила $0,009 \text{ см}^3/\text{сут}$, злокачественных церебральных глиом $0,041 \text{ см}^3/\text{сут}$. При увеличении скорости роста глиальной опухоли, независимо от степени её анаплазии, на $1 \text{ мм}^3 \text{ сут}$, снижение показателя общей выживаемости составляет до $0,012 \text{ сут}$ ($p = 0,0158$), высокая скорость роста злокачественных глиом является фактором риска метастазирования основного узла ($p = 0,011$).

2. Вариант кинетики роста церебральных глиом у детей зависит от локализации опухоли относительно намета мозжечка ($p = 0,048$), степени

злокачественности ($p = 0,0017$), гистологического варианта глиомы ($p = 0,0024$). При этом кинетика роста церебральных глиом у детей не зависит от пола ($p = 0,627$) и возрастной группы ($p = 0,254$), а также локализации опухоли относительно средней линии ($p = 0,183$).

3. Высокий риск продолженного роста доброкачественных церебральных глиом у детей отмечается при сохранении резидуального фрагмента опухоли объемом $3,05 \text{ см}^3$ и более ($p = 0,009$). Повторное хирургическое лечение приводит к изменению варианта кинетики глиом головного мозга у детей при процедуре ($p = 0,0017$). Увеличение скорости роста злокачественных глиом головного мозга у детей повышает вероятность их метастазирования ($p = 0,011$).

4. Выжидательная тактика целесообразна у пациентов с доброкачественными глиомами задней черепной ямки при остаточном фрагменте опухоли менее $3,05 \text{ см}^3$ и/или отсутствии признаков экспоненциального характера роста опухоли ($p = 0,009$). При выявлении признаков экспоненциального характера роста глиомы требуется проведение повторной резекции опухоли или, при невозможности хирургического лечения, применение адъювантных методов.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. В случае проведения неполной резекции доброкачественной церебральной глиомы у пациентов детского возраста с целью прогнозирования дальнейшего поведения объемного образования и планирования периодичности проведения нейровизуализационного контроля рекомендуется использование шкалы-таблицы прогнозирования стабилизации опухолевого процесса в зависимости от объема остаточного фрагмента опухоли;

2. Выжидательная тактика с динамическим МР-контролем возможна, если резидуальный фрагмент доброкачественной глиальной опухоли составляет менее 3 см^3 возможна;

В случае появления по данным динамического нейровизуализационного контроля признаков экспоненциального характера роста и/или появлении признаков метастазирования церебральной глиомы у пациентов детского возраста

рекомендуется повторная консультация онкологом с целью возможного изменения тактики лечения.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Разработка математических моделей для описания динамики опухолевого роста с последующим использованием полученных моделей для клинического прогноза и оценки эффективности терапии. Исследование влияния генетических мутаций и молекулярных путей на скорость роста опухоли. Внедрение персонализированных моделей, основанных на генетическом профиле пациента.

Создание баз данных вариантов кинетики опухолей центральной нервной системы у детей различных гистологических вариантов и молекулярно-генетического профиля с последующим применением в области машинного обучения и прогнозирования течения опухолевого роста в динамике и персонализированного подбора тактики ведения больного.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. «Клинические маски» нейроэпителиальных опухолей головного мозга у детей / А.В. Ким, Т.Б. Базархандаева, **Е.В. Федоров** [и др.] // **Нейрохирургия и неврология детского возраста. - 2019. – Т. 62, №4. – С. 98-106.**
2. Некоторые особенности рецидивирования нейроэпителиальных опухолей головного мозга у детей / А.В. Ким, **Е.В. Федоров**, М.А. Шевцов, В.А. Хачатрян // **Российский нейрохирургический журнал им. проф. А.Л. Поленова. – 2020. – Т. 12, № 2. – С. 9-16.**
3. Федоров, Е.В. Сравнительный анализ методов оценки размеров нейроэпителиальных опухолей у детей, путем построения кинетических кривых / Е.В. Федоров, А. В. Ким // Материалы VII Петербургского международного онкологического форума "Белые Ночи 2021". – Санкт-Петербург, 2021. – С. 69-70.

4. Сочетание опухолей различного гистогенеза в детской нейрохирургии / Д.В. Низолин, **Е.В. Федоров**, А. В. Ким [и др.] // **Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко.** – 2021. – Т. 85, № 2. – С. 80-90.

5. Динамика эпилептического синдрома и когнитивно-поведенческих особенностей у детей с нейрональными и смешанными нейронально-глиальными опухолями головного мозга в ближайшем и отдаленном послеоперационных периодах / Л.А. Горлова, О.О. Шмелева, **Е.В. Федоров** [и др.] // **Эпилепсия и пароксизмальные состояния.** – 2021. – Т. 13, № 4. – С. 339–348.

6. Федоров, Е.В. Сравнительный анализ волюметрических методов оценки неопластического процесса у детей с рецидивом нейроэпителиальных опухолей головного мозга / Е.В. Федоров, А.В. Ким // **Российский нейрохирургический журнал имени профессора А.Л. Поленова.** - 2021. - № S1 (13) – С. 127-128.

7. Особенности клинической картины и локализации опухолей головного мозга у подростков 14 – 17 лет / Д. Ю. Шалыгин, А. В. Ким, Е.В. Федоров [и др.] // **Нейрохирургия и неврология детского возраста.** - 2021. – Т. 67, № 1. – С. 56-64.

8. Федоров, Е.В. Клинические рекомендации по хирургическому лечению детей с глиальными опухолями головного мозга (при первичном росте и при рецидиве опухоли) / Е.В. Федоров, В. А. Хачатрян, А. В. Ким // **Нейрохирургия и неврология детского возраста.** - 2021. – Т. 67, №1. – С. 75-90.

9. Федоров, Е.В. Особенности кинетики роста опухолей головного мозга у детей / Е. В. Федоров // **Материалы XXV Международной медико-биологической конференции молодых исследователей.** 2022. – С. 149-150.

10. Anticancer effect of cathelicidin LL-37, protegrin PG-1, NERVE growth factor NGF, and temozolomide: impact on the mitochondrial metabolism, clonogenic potential, and migration of human U251 glioma cells / A. Chernov, T. Filatenkova, E. Fedorov [et al.] // **Molecules.** - 2022. - Vol. 27, № 15. – P. 1 – 18.

11. Федоров, Е.В. Кинетика роста опухолей головного мозга у детей, и ее значение при определении тактики лечения /Е.В. Федоров, А. В. Ким // Российский нейрохирургический журнал имени профессора А.Л. Поленова. - 2022. – Т. 14, № S1. – С. 209-210.

12. Анализ подвижности MNHP70-положительных клеток мультиформной глиобластомы в модели эксплантата / Р.Б. Тагаева, Н.М. Юдинцева, **Е.В. Федоров** [и др.] // Гены и Клетки. - 2022. - №3 (17). – С. 226-227.

13. Применение УЗ-сканирования, сопряженного с нейронавигацией в детской нейрохирургии: клинический случай и обзор литературы / Д.В. Низолин, В.П. Иванов, О.А. Дон, **Е.В. Федоров** [и др.] // **Российский нейрохирургический журнал имени профессора А.Л. Поленова. - 2023. – Т. 15, № 2. – С. 75-80.**

14. Мембранно-связанный белок теплового шока MNHP70 как маркер злокачественных опухолей головного мозга / Р.Б. Тагаева, Д.Е. Бобков, А.С. Нечаева, **Е.В. Федоров** // **Российский нейрохирургический журнал имени профессора А.Л. Поленова. - 2023. – Т. 15, № 2. – С. 98-101.**

15. Федоров, Е.В. Особенности кинетики роста доброкачественных нейроэпителиальных опухолей головного мозга у детей при рецидиве / Е.В. Федоров, А.В. Ким // Российский журнал персонализированной медицины. - 2023. – Т. 3, № 6. – С. 6-20.

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВОЗ – всемирная организация здравоохранения

МРТ – магнитно-резонансная томография

HGG – высокозлокачественная глиома (high grade glioma)

LGG – низкокзлокачественная глиома (low grade glioma)

WHO – всемирная организация здравоохранения (World Health Organization)