

© Team of authors, 2026 / © Коллектив авторов, 2026

3.1.2. Maxillofacial surgery, 3.1.6. Oncology, radiation therapy, 3.1.10. Neurosurgery /

3.1.2. Челюстно-лицевая хирургия, 3.1.6. Онкология, лучевая терапия, 3.1.10. Нейрохирургия

The role of image-defined risk factors in surgical treatment planning of cervical neuroblastoma

R.S. Oganessian¹, N.S. Grachev^{1,2}, A.V. Lopatin¹, G.A. Polev³,
E.Yu. Iaremenko¹, Ya.M. Chuyko¹

¹Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology, and Immunology, Moscow, Russia

²Department of Pediatric Surgery and Urology-Andrology named after Professor L.P. Alexandrov, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University), Moscow, Russia

³Ilyinskaya Hospital, Krasnogorsk, Glukhovo Settlement, Moscow Region, Russia

Contacts: Raisa Surenovna Oganessian – e-mail: raisaoganesyan@gmail.com

Роль визуализационных факторов риска (IDRF) в планировании хирургического этапа лечения шейных форм нейробластомы

Р.С. Оганесян¹, Н.С. Грачев^{1,2}, А.В. Лопатин¹, Г.А. Полев³,
Е.Ю. Яременко¹, Я.М. Чуйко¹

¹ФГБУ «НМИЦ ДГООИ им. Дмитрия Рогачева» Минздрава РФ, Москва, Россия

²Кафедра детской хирургии и урологии-андрологии им. проф. Л.П. Александрова, ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава РФ (Сеченовский Университет). Москва, Россия

³Ильинская больница; Красногорск, д. Глухово, Московская область, Россия

Контакты: Оганесян Раиса Суменовна – e-mail: raisaoganesyan@gmail.com

影像学定义风险因素在颈部神经母细胞瘤手术治疗规划中的作用

R.S. Oganessian¹, N.S. Grachev^{1,2}, A.V. Lopatin¹, G.A. Polev³,
E.Yu. Iaremenko¹, Ya.M. Chuyko¹

¹俄罗斯联邦德米特里·罗加乔夫国家儿童血液学、肿瘤学与免疫学医学研究中心, 莫斯科, 俄罗斯

²俄罗斯联邦卫生部谢切诺夫第一莫斯科国立医科大学 (谢切诺夫大学) L.P. Alexandrov教授命名小儿外科与泌尿男科学教研室, 莫斯科, 俄罗斯

³伊林斯卡娅医院, 克拉斯诺戈尔斯克市格卢霍沃镇, 莫斯科州, 俄罗斯

通讯作者: Raisa Surenovna Oganessian – e-mail: raisaoganesyan@gmail.com

Neuroblastoma is the third most common malignancy in children; however, cervical localization of this tumor occurs in no more than 10% of all NB cases, which makes the analysis of data of this patients' cohort particularly challenging.

Objective. The aim of our study was to determine the correlation between the image-defined risk factors (IDRF) identified by computed tomography and magnetic resonance imaging and the results of the surgical treatment of cervical neuroblastoma.

Material and methods. This retrospective, single-center study includes the archival medical records of 30 patients aged from 0 to 18 years who underwent surgical treatment for cervical and cervicomediastinal neuroblastoma at the Dm. Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology, and Immunology between January 2012 and June 2025, with the assessment of the preoperative examination results along with the intra- and postoperative course. The obtained data were analyzed and compared with data published in the international literature.

Results. IDRFs were detected in 80% of patients; of these, 33% had 1 risk factor, nearly 42% had 2 factors, and 25% had more than 2 factors. All patients without RFs detected during the preoperative stage, as well as all patients with one RF, underwent gross total resection of the tumor. Macroscopically complete tumor resection was achieved in only 80% of patients with two risk factors and in 30% of patients with more than two risk factors. The obtained results allowed us to conclude that an increase in the number of risk factors based on the preoperative examination results negatively affects the surgical outcomes, prolongs the operating time by 34%, increases blood loss by 5.5 times, and raises the rate of postoperative complications by 3.4 times. The influence of individual groups of risk factors on the results requires further study.

Conclusion. The unique experience of surgical treatment of cervical NBs accumulated over 13 years allows us to evaluate our results and compare them with the limited data available in the literature, noting similarities with global findings.

Keywords: neuroblastoma, cervical localization, cervicomediastinal localization, image-defined risk factors, soft tissue neck masses

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Financing. This study received no external funding.

For citation: Oganessian R.S., Grachev N.S., Lopatin A.V., Polev G.A., Iaremenko E.Yu., Chuyko Ya.M. The role of image-defined risk factors in surgical treatment planning of cervical neuroblastoma. *Head and Neck. Russian Journal.* 2026;14(3):16–23

Doi: 10.25792/HN.2026.14.3.16-23

The authors are responsible for the originality of the data presented and the possibility of publishing illustrative material – tables, drawings, photographs of patients.

Нейробластома (НБ) – третье по частоте встречаемости злокачественное заболевание в педиатрической практике, однако локализация этой опухоли на шее встречается не более чем в 10% случаев от всех НБ, в связи с чем анализ данных пациентов этой когорты представляет определенные трудности.

Цель исследования. Целью нашего исследования явилось определение влияния визуализационных факторов риска (IDRF), выявляемых при помощи инструментальных методов исследований, таких как компьютерная томография и магнитно-резонансная томография, на результаты хирургического этапа лечения НБ шейной локализации.

Материал и методы. Проведено ретроспективное одноцентровое исследование, в рамках которого были изучены архивные медицинские документы 30 пациентов в возрасте от 0 до 18 лет, прошедших хирургический этап лечения НБ шейной и шейно-медиастинальной локализации в условиях НМИЦ ДГОИ им. Дм. Рогачева за период с января 2012 по июнь 2025 г. с оценкой результатов предоперационного обследования, а также особенностей интра- и послеоперационного течения, проведен анализ полученных данных, а также сопоставление их с данными, опубликованными в мировой литературе.

Результаты. У 80% пациентов были обнаружены IDRF (image-defined risk factors), из них у 33% – по 1 фактору риска (ФР), почти у 42% – 2 ФР, у 25% – более 2 ФР. Всем пациентам без обнаруженных на предоперационном этапе ФР, а также всем пациентам с 1 ФР было выполнено тотальное удаление образования. Макроскопически полное удаление опухоли среди пациентов с двумя ФР удалось выполнить лишь 80% пациентов и 30% пациентов более чем с двумя ФР. Полученные результаты позволили постановить, что увеличение числа ФР по результатам предоперационного обследования отрицательно влияют на результаты хирургического лечения, кроме того, удлиняя продолжительность операции на 34%, увеличивая объем кровопотери в 5,5 раза и процент послеоперационных осложнений в 3,4 раза. Дальнейшего изучения требует влияние отдельных групп ФР на полученные результаты.

Заключение. Накопленный за 13 лет уникальный опыт хирургического лечения НБ шейной локализации позволяет оценивать наши результаты и сравнивать их с небольшим количеством данных, обнаруженных в литературе, отмечая схожие результаты с мировыми данными.

Ключевые слова: нейробластома, шейная, шейно-медиастинальная локализация, визуализационные факторы риска, внеорганные опухоли мягких тканей шеи

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование. Это исследование не потребовало дополнительного финансирования.

Для цитирования: Оганесян Р.С., Грачев Н.С., Лопатин А.В., Полев Г.А., Яременко Е.Ю., Чуйко Я.М. Роль визуализационных факторов риска (IDRF) в планировании хирургического этапа лечения шейных форм нейробластомы. *Head and neck. Голова и шея. Российский журнал.* 2026;14(3):16–23

Doi: 10.25792/HN.2026.14.3.16-23

Авторы несут ответственность за оригинальность представленных данных и возможность публикации иллюстративного материала – таблиц, рисунков, фотографий пациентов.

神经母细胞瘤是儿童第三常见的恶性肿瘤；然而，其颈部定位病例不超过全部神经母细胞瘤的10%，这使得该类患者数据的分析具有一定难度。

研究目的:探讨基于计算机断层扫描 (CT) 和磁共振成像 (MRI) 所识别的影像学定义风险因素 (IDRF) 与颈部神经母细胞瘤手术治疗结果之间的相关性。

材料与方法:本研究为单中心回顾性研究，纳入2012年1月至2025年6月期间在俄罗斯联邦德米特里·罗加乔夫国家儿童血液学、肿瘤学与免疫学医学研究中心接受手术治疗的30例0~18岁颈部及颈纵隔神经母细胞瘤患者的病历资料。对术前检查结果以及术中和术后情况进行评估，并将所得数据与国际文献报道进行对比分析。

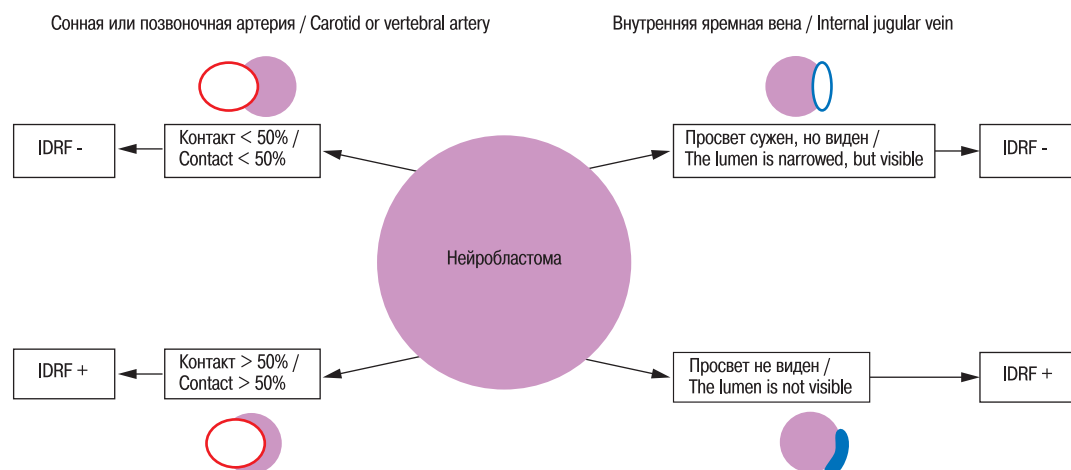


Рис. 1. IDRF при вовлечении сосудов [10, 11, 13]

Fig. 1. IDRFs in vascular involvement [10, 11, 13]

ФР являются распространенность опухоли на область основания черепа, а также сужение спинномозгового канала более чем на 1/3 при интравентрикулярном распространении. К IDRF для всех шейно-медиастинальных форм НБ относится рост в двух зонах: шея и грудная клетка [11–13].

В литературе недостаточно освещенным остается вопрос определения возможного объема оперативного вмешательства у пациентов при НБ шейной локализации в зависимости от наличия или отсутствия IDRF и различных групп риска, вероятно, ввиду редкого развития опухоли в данном анатомическом регионе. Помимо этого, недостаточная детализация IDRF для шейных форм нейроblastом затрудняет прогнозирование хирургических осложнений.

Целью данной работы явился анализ влияния IDRF на хирургический этап лечения НБ шейной и шейно-медиастинальной локализации у детей, которым операции по поводу заболевания выполнялись в условиях НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева.

Материал и методы

Проведено одноцентровое когортное ретроспективное исследование архивных медицинских документов 30 детей, прошедших хирургический этап лечения шейных форм НБ в условиях НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева за период с 2012 по июнь 2025 г.

Критерии включения в исследование: возраст пациентов от 0 месяцев до 18 лет, гистологически верифицированная в патологоморфологическом отделении НМИЦ ДГОИ им. Дм. Рогачева НБ или ганглионейробластома (ГНБ) с локализацией в области шеи или шеи и средостения, операции в объеме макроскопически тотальной, субтотальной или циторедуктивной резекции НБ или ГНБ шеи или шейно-медиастинальной локализации.

Критерии не включения: пациенты с метастазами НБ в лимфоузлы шеи с первичной нецервикальной локализацией.

Критерии исключения: операции в объеме биопсии НБ или ГНБ шеи или шейно-медиастинальной локализации.

Среди 30 пациентов (15 мальчиков и 15 девочек) в возрасте до 1 года на момент первого проявления заболевания были 15 пациентов. Медиана возраста на момент манифестации заболевания составила 21,25 мес. (1,5–108 мес.). Из 30 пациентов у 10 (33,3%) НБ распространялась в область средостения.

Результаты

В ходе исследования были оценены результаты хирургических вмешательств, такие как возможность полного удаления опухоли, длительность операции и объем кровопотери, послеоперационные осложнения, а также их зависимость от наличия IDRF.

По результатам предоперационной визуализации у 24 (80%) пациентов отмечалось наличие IDRF (группа №1), при этом у 8 пациентов число IDRF составило 1, у 10 пациентов – 2 и у 6 пациентов – более 2. ФР у 6 пациентов IDRF отсутствовали (группа №2).

Подавляющему большинству пациентов (80%) было выполнено макроскопически полное удаление образования. Полное удаление опухоли у пациентов с 1 ФР было выполнено в 8 (100%) случаях, с 2 – в 8 (80%), у пациентов более чем с 2 ФР – лишь в 2 (30%) случаях. У оставшихся 6 пациентов с полным удалением опухоли ФР отсутствовали. Из 6 пациентов, которым не удалось выполнить макроскопически полное удаление, у 2 число IDRF было равно 2, у 4 – более 2 (рис. 2).

В нашей работе у 43% пациентов были те или иные интраоперационные технические сложности, например, ранение внутренней яремной вены, или послеоперационные осложнения,

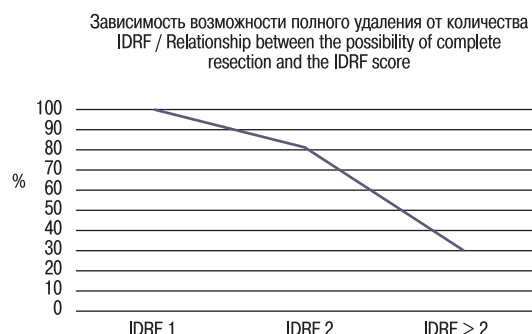


Рис. 2. Зависимость возможности макроскопически полного удаления НБ от числа IDRF

Fig. 2. Relationship between the possibility of macroscopically complete resection of the NB and the IDRF score

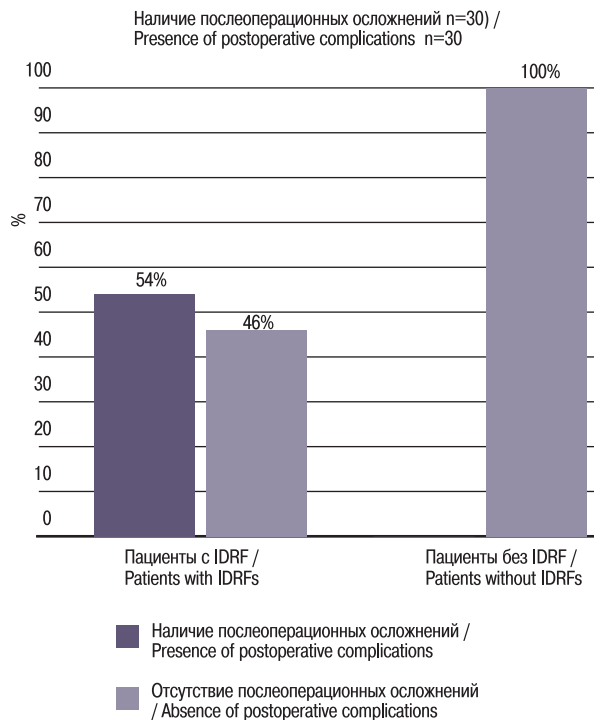


Рис. 3. Число осложнений в зависимости от наличия IDRФ
Fig. 3. Number of complications depending on the presence of IDRFs

в основном связанные с парезами каудальной группы черепных нервов. В группе № 1 послеоперационные осложнения наблюдались у 54% пациентов (n=13). В группе №2 у 6 (100%) пациентов осложнений не было (рис. 3).

Большее число IDRФ также негативно сказывалось на проценте интраоперационных критериев оценки и послеоперационных осложнений (рис. 4).

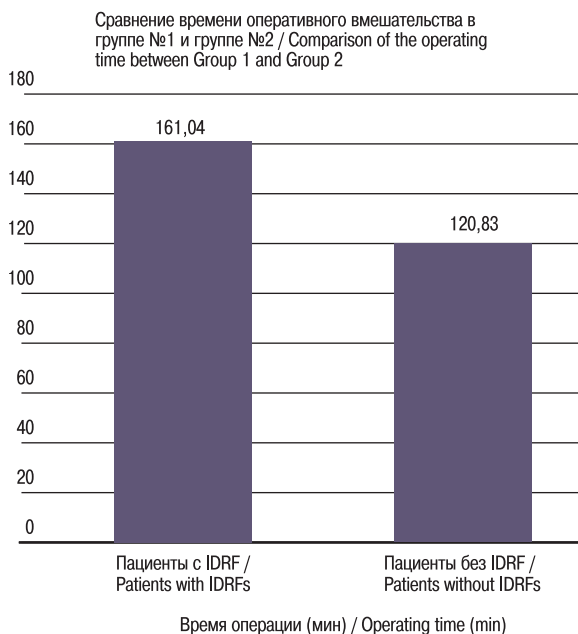


Рис. 5. Влияния наличия IDRФ на длительность оперативного вмешательства
Fig. 5. Effect of the presence of IDRFs on the operating time

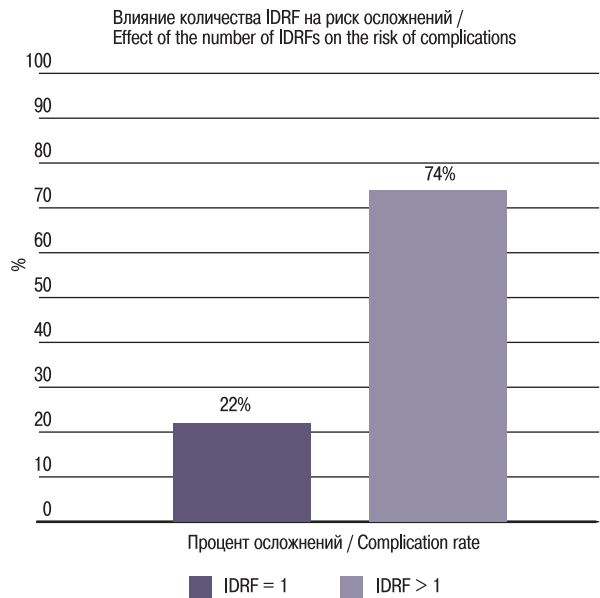


Рис. 4. Влияние числа IDRФ на риск развития осложнений
Fig. 4. Effect of the number of IDRFs on the risk of complication

Длительность операции и объем кровопотери были значительно ниже у пациентов без наличия IDRФ. В группе 1 (наличие предоперационных IDRФ) среднее время операции составило 161,04 минуты, средняя кровопотеря – 51,87 мл, в группе 2 (отсутствие предоперационных IDRФ) среднее время операции составило 120,83 минуты, средняя кровопотеря – 9,187 мл (рис. 5, 6).

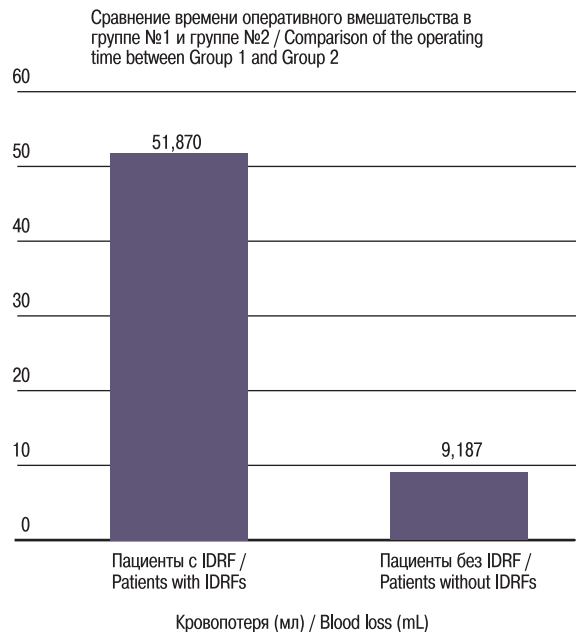


Рис. 6. Влияние IDRФ на объем кровопотери
Fig. 6. Effect of IDRFs on blood loss

Обсуждение

Вопрос радикальности хирургического вмешательства при шейной форме НБ стоит довольно остро. Основные сложности в лечении шейных форм НБ представляют хирургические риски, обусловленные в т.ч. тесной взаимосвязью органов и структур на шее (дыхательные и пищевые пути, магистральные сосуды, кровоснабжающие головной мозг, каудальная группа черепных нервов).

Несмотря на то что группа по изучению детского рака COG (Children Oncology Group) предлагает избегать калечащих операций у пациентов из группы наблюдения [14], существуют работы, указывающие на улучшение общей выживаемости при макроскопически полном удалении опухоли даже при 3-й стадии НБ [15]. Крайне важным становится правильная предоперационная оценка визуализации на основе существующих ФР.

Ввиду редкости данной патологии публикаций по теме крайне мало, а отсутствие единого взгляда на проблематику не позволяет сравнивать результаты с другими коллегами. Так в работе J.R. Jackson и соавт. [16] частота осложнений достигает 83%, но такой высокий процент осложнений обусловлен малой выборкой (3 пациента) и учетом послеоперационного синдрома Горнера (птоз, миоз, энофтальм) как осложнения после операции. Мы же синдром Горнера считаем закономерным течением послеоперационного периода у этих пациентов, связанным с диссекцией структур в области симпатического ствола [1], тем более, что при катамнезе у части пациентов удается отследить нивелирование проявлений этого синдрома.

Если сравнивать взаимосвязь IDRФ с хирургическими результатами при НБ других локализаций, то ряд авторов также связывают наличие IDRФ с учащением послеоперационных осложнений или невозможностью макроскопически полного удаления НБ забрюшинной локализации и области заднего средостения, а также ограничением возможностей малоинвазивных хирургических доступов [17].

D. Parhar и соавт. (2020) провели мета-анализ 19 ретроспективных исследований (n=1132), по результатам которого было показано, что при наличии IDRФ вероятность неполной резекции опухоли возрастала в 2,45 раза, а вероятность интраоперационных осложнений увеличивалась в 2,3 раза. В то же время бессобытийная и общая выживаемость уменьшились в 2,08 и в 2,44 раза соответственно [18]. Схожие результаты были получены в исследовании Ch. Chidiac и соавт. (2023). Была выявлена значимая связь между увеличением числа IDRФ и ухудшением результатов оперативного вмешательства. Однако авторы отмечают, что по результатам их исследования не все пациенты с IDRФ одинаковы. IDRФ были разделены на 4 категории: распространенные, инфильтративные, неврологические и сосудистые. Последняя категория была сопряжена с большим числом послеоперационных осложнений по сравнению с несосудистыми (26,7% против 0%), в то время как неврологическая категория уменьшала объем резецируемой опухоли (57,14% против 90,48%). Также исследователи разделили пациентов по числу IDRФ на две группы >5 и <5 IDRФ. Среди 28 пациентов с НБ (9 из которых с поражением в области шеи и шейно-грудной области) 13 пациентов с IDRФ<5 имели схожие интраоперационные и послеоперационные показатели, как и группа с отрицательным IDRФ. Таким образом, исследователи пришли к выводу, что в контексте планирования хирургического вмешательства важно не только наличие или отсутствие IDRФ, но и вид IDRФ и их количество [19].

Внимания заслуживает работа под авторством S.S. Qureshi, в которой рассматриваются результаты хирургического лечения 16 пациентов с шейной и шейно-медиастинальной формами НБ в течение 6 лет. IDRФ в количестве от 1 до 4 были обнаружены у 81% пациентов, у 62% было выполнено макроскопически полное удаление опухоли, у 38% – удаление более 95%. Осложнения возникли в 25% случаев и были преимущественно связаны с повреждением черепных нервов и проявлялись нарушением глотания [20].

В нашей когорте из 30 пациентов IDRФ были обнаружены у 24 (80%) пациентов, при этом в 50% случаев число IDRФ превышало 1, лишь у 6 пациентов число IDRФ было более 2 (20% пациентов). Наиболее часто регистрируемым ФР у пациентов нашего исследования было вовлечение магистрального сосудистого пучка (ФР В1) – в 17 (56,7%) случаях, реже всего встречались пациенты с интравертебральным распространением и сдавлением трахеи на уровне шеи – 2 (6,7%) случая. У всех пациентов с IDRФ группы В1 основная проблема была связана с вовлечением в патологический процесс внутренней яремной вены. У 3 пациентов это привело к перевязке и пересечению внутренней яремной вены в процессе удаления опухоли в связи с тромбированием ее просвета из-за длительного сдавления. У 4 пациентов развилось интраоперационное осложнение, связанное с ранением внутренней яремной вены с последующим ушиванием линейного дефекта, причем в одном случае у пациента на предоперационном этапе не был установлен ФР В1. Во всех случаях обхвата опухолью сонной артерии выполнялся прецизионный артериолиз сонной артерии с сохранением ее целостности. Такой подход к артериальной магистральной мы считаем единственно правильным для пациентов с НБ шеи. Нарушение глотания у пациентов в нашей когорте развилось в 10% случаев.

Интраоперационные сложности, с которыми приходится сталкиваться хирургу при удалении НБ шейной и шейно-медиастинальной локализации не всегда влекут за собой развитие послеоперационных осложнений, однако требуют пристального изучения и внимания для правильной оценки и интерпретации ФР по данным предоперационных визуализационных методов исследований.

Большее число IDRФ ограничивают возможность макроскопически полного удаления опухоли. Все 6 пациентов, которым не удалось выполнить макроскопически полное удаление опухоли, имели 2 и более визуализационных ФР. У пациентов без IDRФ было отмечено снижение кровопотери на 66% и уменьшение длительности оперативного вмешательства на 34%.

Заключение

Лечение пациентов с НБ – это системная задача современной детской онкологии. Вопрос оценки роли IDRФ в планировании хирургического лечения и прогнозировании операционных рисков в борьбе с нейробластомой всех локализаций изучается хирургами по всему миру. Относительно шейных форм НБ, когда операция часто может быть первым и единственным методом лечения, тесное сотрудничество хирурга и специалиста лучевой диагностики имеет особо значение. Важной задачей остается интерпретация полученных изображений и оценка визуализационных ФР, их корреляция с планируемым объемом операции и вероятными интраоперационными сложностями. В последнее время зарубежные авторы в своих статьях стали писать о важности не столько наличия или отсутствия IDRФ,

сколько их подвидов. В литературе не найдено описания методов разрешения сосудистого конфликта при НБ шейной локализации, однако полученные нами результаты указывают на необходимость детализации визуализационных ФР при вовлечении магистральных сосудов на шее.

Результаты нашей работы в очередной раз указывают на то, что при наличии IDRF хирургический этап лечения НБ становится сложнее, увеличивается риск возможных интраоперационных сложностей и послеоперационных осложнений, удлиняется время операции и объем кровопотери, однако само наличие IDRF не является прямым указанием на невозможность полного удаления НБ.

Работа открывает новые горизонты в детальном изучении влияния отдельных групп ФР на хирургические прогнозы и указывает на необходимость централизации таких редких и сложных пациентов в стенах федерального центра с учетом накопленного опыта.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Грачев Н.С., Полев Г.А., Шаманская Т.В. и др. Хирургическое лечение нейробластомы шеи. *Педиатрия им. Г.Н. Сперанского*. 2020;99(4):93–102. [N.S. Grachev, G.A. Polev, T.V. Shamanskaya, G.A. Novichkova, I.N. Vorozhtsov, E.S. Ternovaya, D.Yu. Kachanov. Surgical treatment of neck neuroblastomas. *Pediatrics n.a. G.N. Speransky*. 2020; 99 (4): 93–102. (In Russ.)]
2. Шевцов Д.В., Шаманская Т.В., Качанов Д.Ю. и др. Нейробластома с локализацией в области шеи. Собственный опыт НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева. *Российский журнал детской гематологии и онкологии (РЖДГуО)*. 2018;5(4):21–30. [Shevtsov D.V., Shamanskaya T.V., Kachanov D.Yu., et al. Neuroblastoma with localization in the neck. Own experience Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology. *Russian Journal of Pediatric Hematology and Oncology* 2018;5(4):21–30. (In Russ.)]
3. Maris J.M. Recent advances in neuroblastoma. *N. Engl. J. Med.* 2010;362(23):2202–11.
4. Феоктистова Е.В., Ускова Н.Г., Варфоломеева С.П. и др. Дифференциальная диагностика кистозной формы нейробластомы и кровоизлияния в надпочечник у детей первых месяцев жизни. *Вопросы гематологии/онкологии и иммунопатологии в педиатрии*. 2017;16(1):62–8. [Feoktistova, E.V., Uskova, N.G., Varfolomeeva, S.P., et al. Differential diagnosis of congenital cystic neuroblastoma and prenatal adrenal hemorrhage in children of the first months of life. *Voprosy gematologii/onkologii i immunopatologii v pediatrii*. 2017;16(1):62–8. (In Russ.)]
5. Littooi A.S., de Keizer B. Imaging in neuroblastoma. *Pediatr. Radiol.* 2023;53(4):783–7.
6. Sarioglu F.C., Salman M., Guleryuz H., et al. Radiological staging in neuroblastoma: computed tomography or magnetic resonance imaging? *Pol. J. Radiol.* 2019;84:e46–53.
7. Wang H., Cai J. Quantitative MRI in Childhood Neuroblastoma: Beyond the Assessment of Image-defined Risk Factors. *Radiol. Imaging. Cancer*. 2024;6(6):e240089.
8. McCarville M.B. Imaging neuroblastoma: what the radiologist needs to know. *Cancer Imaging*. 2011;11(A):S44–7.
9. Cecchetto G., Mosseri V., De Bernardi B., et al. Surgical risk factors in primary surgery for localized neuroblastoma: the LNESG1 study of the European International Society of Pediatric Oncology Neuroblastoma Group. *J. Clin. Oncol.* 2005;23(33):8483–9.
10. Brisse H.J., McCarville M.B., Granata C., et al.; International Neuroblastoma Risk Group Project. Guidelines for imaging and staging of neuroblastic tumors: consensus report from the International Neuroblastoma Risk Group Project. *Radiology*. 2011;261(1):243–57.
11. Терновая Е.С., Качанов Д.Ю., Шаманская Т.В. и др. Факторы риска по данным визуализации у пациентов с нейробластомой. Обзор литературы. *Российский журнал детской гематологии и онкологии (РЖДГуО)*. 2019;6(3):31–43. [Ternovaya E.S., Kachanov D.Yu., Shamanskaya T.V., Shcherbakov A.P., Varfolomeeva S.R., Rubtsova N.A., Tereshchenko G.V. Image defined risk factors in patients with neuroblastoma. Literature review. *Russian Journal of Pediatric Hematology and Oncology*. 2019;6(3):31–43. (In Russ.)]
12. McCarville M.B. Imaging neuroblastoma: what the radiologist needs to know. *Cancer Imaging*. 2011;11(A):S44–7.
13. Monclair T., Brodeur G.M., Ambros P.F., et al.; INRG Task Force. The International risk group (INRG) staging system: an INRG task force report. *J. Clin. Oncol.* 2009;27(2):298–303.
14. von Allmen D., Davidoff A.M., London W.B., et al. Impact of Extent of Resection on Local Control and Survival in Patients From the COG A3973 Study With High-Risk Neuroblastoma. *J. Clin. Oncol.* 2017; 35(2):208–16.
15. Mullassery D., Farrelly P., Losty P.D. Does aggressive surgical resection improve survival in advanced stage 3 and 4 neuroblastoma? A systematic review and meta-analysis. *Pediatr. Hematol. Oncol.* 2014;31(8):703–16.
16. Jackson J.R., Tran H.C., Stein J.E., et al. The clinical management and outcomes of cervical neuroblastic tumors. *J. Surg. Res.* 2016;204(1):109–13.
17. Ахаладзе Д.Г., Рабаев Г.С., Твердов И.В. и др. Пилотная версия шкалы сложности лапароскопических операций при нейрогенных опухолях абдоминальной локализации у детей. *Педиатрия им. Г.Н. Сперанского*. 2023;102(3):25–32. [D.G. Akhaladze, G.S. Rabaev, I.V. Tverdov, et al. Pilot version of scoring system for laparoscopic surgery of abdominal neuroblastoma in children. *Pediatrics n.a. G.N. Speransky*. 2023; 102 (3): 25–32. (In Russ.)]
18. Parhar D., Joharifard S., Lo A.C., et al. How well do image-defined risk factors (IDRFs) predict surgical outcomes and survival in patients with neuroblastoma? A systematic review and meta-analysis. *Pediatr. Surg. Int.* 2020;36:897–907
19. Chidiac C., Hu A., Dunn E., Rhee D.S. Characteristics of image defined risk factors on outcomes for primary resection of neuroblastoma. *Surg. Pract. Sci.* 2023;14:100195.
20. Qureshi S.S., Kembhavi S., Ramadwar M., et al. Outcome and morbidity of surgical resection of primary cervical and cervicothoracic neuroblastoma in children: a comparative analysis. *Pediatr. Surg. Int.* 2014;30(3):267–73.

Поступила 02.03.2026

Получены положительные рецензии 20.03.26

Принята в печать 30.03.26

Received 02.03.2026

Positive reviews received 20.03.26

Accepted 30.03.26

Вклад авторов. Н.С. Грачев, А.В. Лопатин, Р.С. Оганесян – концепция и дизайн исследования. Р.С. Оганесян, Г.А. Полев, Е.Ю. Яременко, Я.М. Чуйко – сбор и обработка материала. Р.С. Оганесян – написание текста. Н.С. Грачев, А.В. Лопатин – редактирование.

Contribution of the authors. N.S. Grachev, A.V. Lopatin, R.S. Oganessian – study concept and design. R.S. Oganessian, G.A. Polev, E.Yu. Iaremenko, Ya.M. Chuyko – collection and processing of the material. R.S. Oganessian – manuscript writing. N.S. Grachev, A.V. Lopatin, R.S. Oganessian – editing.

Информация об авторах:

Оганесян Раиса Суреновна – врач детский хирург отделения детской онкологии, хирургии головы и шеи и нейрохирургии «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» Минздрава РФ. Адрес: 117997 Москва, ул. Саморы Машела, 1; e-mail: raisaoganesyan@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1698-2956>, SCOPUS ID: 57196464284.

Грачев Николай Сергеевич — д.м.н., профессор, генеральный директор «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» Минздрава РФ. Адрес: 117997, Москва, ул. Саморы Машела, 1; заведующий кафедрой детской хирургии и урологии-андрологии им. проф. Л.П. Александрова, ФГАОУ ВО Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова Минздрава РФ. e-mail: nick-grachev@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4451-3233>, SCOPUS ID: 22940708600.

Лопатин Андрей Вячеславович — д.м.н., профессор, врач-челюстно-лицевой хирург отделения детской онкологии, хирургии головы и шеи и нейрохирургии ФГБУ «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» Минздрава РФ. Адрес: 117997 Москва, ул. Саморы Машела, 1; e-mail: and-lopatin@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7600-6191>, SPIN-код 6341-8912.

Полев Георгий Александрович — к.м.н., врач-оториноларинголог, старший научный сотрудник отдела хирургии головы и шеи и реконструктивно-пластической хирургии «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» Минздрава РФ. Адрес: 117997 Москва, ул. Саморы Машела, 1; руководитель Центра хирургии головы и шеи Ильинской больницы. Адрес: 143421 Московская область, Красногорск, д. Глухово, ул. Рублевское предместье, д. 2, корп. 2; e-mail: dr.polev@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7175-6417>, eLibrary SPIN: 7778-3356.

Яременко Екатерина Юрьевна — лаборант группы хирургии головы и шеи с реконструктивно-пластической хирургией «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» Минздрава РФ. Адрес: 117997 Москва, ул. Саморы Машела, 1; e-mail: selvaggio@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1196-5070>, eLibrary SPIN: 3203-9151.

Чуйко Ярослав Михайлович — врач-ординатор направления детской хирургии «НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева» Минздрава РФ. Адрес: 117997 Москва, ул. Саморы Машела, 1; e-mail: yaritzleiv@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3650-0309>.

Information about the authors:

Raisa Surenovna Oganasyan — Pediatric Surgeon of the Department of Pediatric Oncology, Head and Neck Surgery and Neurosurgery of the Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology, and Immunology. Address: 1 Samory Mashela str., 117198 Moscow; e-mail:

raisaoganesyan@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1698-2956>, SCOPUS ID: 57196464284.

Nikolai Sergeyevich Grachev — Doctor of Medical Sciences; Professor; General Director of the Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology, and Immunology. Address: 1 Samory Mashela str., 117198 Moscow; Head of Department of Pediatric Surgery and Urology-Andrology named after Professor L.P. Alexandrov, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education I.M. Sechenov First Moscow State Medical University of the Ministry of Health of the Russian Federation (Sechenov University). e-mail: nick-grachev@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4451-3233>, SCOPUS ID: 22940708600.

Andrey Vyacheslavovich Lopatin — Doctor of Medical Sciences; Professor, Maxillofacial Surgeon, Deputy General Director of the Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology, and Immunology. Address: 1 Samory Mashela str., 117198 Moscow; e-mail: and-lopatin@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7600-6191>, SPIN-код 6341-8912.

Georgiy Alexandrovich Polev — Candidate of Medical Sciences, Senior Researcher of the Department of Head and Neck Surgery and Reconstructive Plastic Surgery of the Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology, and Immunology. Address: 1 Samory Mashela str., 117198 Moscow; Director of the Head and Neck Surgery Center, Ilyinskaya Hospital. Address: 2 Rublevskoe Predmestie str., Glukhovo Settlement, Krasnogorsk, 143421 Moscow Region; e-mail: dr.polev@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7175-6417>, eLibrary SPIN: 7778-3356.

Ekaterina Yurievna Iaremenko — Laboratory Assistant of the Department of Head and Neck Surgery and Reconstructive Plastic Surgery of the Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology, and Immunology. Address: 1 Samory Mashela str., 117198 Moscow; e-mail: selvaggio@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1196-5070>, eLibrary SPIN: 3203-9151.

Yaroslav Mikhailovich Chuyko — Resident of Pediatric Surgery Department of the Dmitry Rogachev National Medical Research Center of Pediatric Hematology, Oncology and Immunology. Address: 1 Samory Mashela str., 117198 Moscow; e-mail: yaritzleiv@yandex.ru. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3650-0309>.