

## РОЛЬ КТ В ОПРЕДЕЛЕНИИ ОБЪЕМА ОПЕРАЦИИ И ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ У ПАЦИЕНТА С НЕЙРОБЛАСТОМОЙ

Терновая Е.С.<sup>1</sup>, Терещенко Г.В.<sup>1</sup>, Рубцова Н.А.<sup>2</sup>

1 - ФГБУ НМИЦ ДГОИ им. Дмитрия Рогачева МЗ РФ. г. Москва, Россия.

2 - МНИОИ им. П.А. Герцена - филиал ФГБУ «НМИЦ радиологии» МЗ РФ.

**Цель.** Продемонстрировать диагностическую эффективность КТ при планировании лечения у ребенка 19 месяцев с нейробластомой.

**Материалы и методы.** Приведен случай применения компьютерной томографии у пациента 19 месяцев с неубедительными данными УЗ-исследования и сцинтиграфии с I123-МЙБГ. Выполнена компьютерная томография с болюсным введением контрастного препарата. Выявлено образование в проекции правого надпочечника, расцененное как нейробластома (НБ). На основании полученных данных проведена лапароскопическая туморадреналэктомия с удалением образования. При контрольном КТ исследовании, выполненном после хирургического вмешательства, дополнительных образований в области правого забрюшинного пространства не определялось.

**Результаты.** При полученных отрицательных или сомнительных результатах УЗ-исследования и сцинтиграфии с I123-МЙБГ проведенная КТ с болюсным введением контрастного вещества позволила выявить дополнительное образование небольшого размера в проекции правого надпочечника. Полученные данные предопределили выбор лечебной тактики. Контрольная КТ после лапароскопической операции показала отсутствие образования и факторов риска IDRF.

**Обсуждение.** Компьютерная томография с болюсным введением контрастного препарата позволила с большой точностью выявить образование правого надпочечника объемом 0,13 см<sup>3</sup>, выбрать адекватную лечебную тактику и провести мониторинг оперативного пособия.

**Заключение.** Применение в диагностическом алгоритме компьютерной томографии с контрастированием позволило определить тактику лечения и выполнить малоинвазивную операцию с полным удалением объемного образования. Послеоперационный мониторинг методом КТ подтвердил отсутствие объемного образования и факторов риска IDRF.

**Ключевые слова:** компьютерная томография, болюсное контрастирование, нейробластома, лапароскопическая операция, послеоперационный мониторинг.

Контактный автор: Терновая Е.С., e-mail: [ekaterina.ternovaya@gmail.com](mailto:ekaterina.ternovaya@gmail.com)

*Для цитирования:* Терновая Е.С., Терещенко Г.В., Рубцова Н.А. Роль КТ в определении объема операции и послеоперационный мониторинг у пациента с нейробластомой. REJR 2022; 12(4):127-132. DOI: 10.21569/2222-7415-2022-12-4-127-132.

Статья получена: 22.10.22

Статья принята: 02.12.22

THE ROLE OF CT IN DETERMINING THE VOLUME OF SURGERY AND POSTOPERATIVE MONITORING IN A PATIENT WITH NEUROBLASTOMA

Ternovaya E.S.<sup>1</sup>, Tereshchenko G.V.<sup>1</sup>, Rubtsova N.A.<sup>2</sup>

1 - Dmitry Rogachev National Research Center. Moscow, Russia.

2 - National Medical Research Radiological Centre. Moscow, Russia.

**Purpose.** To demonstrate the diagnostic efficacy of CT in treatment planning in a 19-month-old child with neuroblastoma.

**Material and methods.** A case of using computed tomography in a 19-month-old patient with inconclusive ultrasound findings and scintigraphy with I123-MIBG is presented. Computed tomography was performed with a bolus injection of a contrast agent. A lesion was revealed in the projection of the right adrenal gland, regarded as neuroblastoma (NB). Based on the data obtained, laparoscopic tumor-adrenalectomy with removal of the tumor was performed. In the control CT scan performed after surgery, additional formations in the right retroperitoneal space were not detected.

**Results.** In the case of negative or doubtful results of ultrasound examination and scintigraphy with I123-MIBG, CT scan with bolus injection of a contrast agent revealed an additional small lesion in the projection of the right adrenal gland. The data obtained predetermined the choice of treatment tactics. Control CT scan after laparoscopic surgery showed the absence of formation and risk factors.

**Discussion.** Computed tomography with a bolus injection of a contrast agent made it possible to accurately identify the mass of the right adrenal gland with a volume of 0.13 cm<sup>3</sup>, to choose an adequate treatment strategy and to monitor the surgical benefits.

**Conclusion.** The usage of contrast-enhanced computed tomography in the diagnostic algorithm made it possible to determine the treatment tactics and perform a minimally invasive operation with complete removal of the mass. Postoperative CT monitoring confirmed the absence of a mass lesion and risk factors IDRF.

Keywords: computed tomography, bolus contrasting, neuroblastoma, laparoscopic surgery, postoperative monitoring.

Corresponding author: Ternovaya E.S., e-mail: ekaterina.ternovaya@gmail.com

For citation: Ternovaya E.S., Tereshchenko G.V., Rubtsova N.A. The role of CT in determining the volume of surgery and postoperative monitoring in a patient with neuroblastoma. REJR 2022; 12(4):127-132. DOI: 10.21569/2222-7415-2022-12-4-127-132.

Received: 22.10.22

Accepted: 02.12.22

Нейробластома (НБ) – часто встречающаяся экстракраниальная эмбриональная опухоль симпатической нервной системы у детей. На момент постановки диагноза средний возраст детей составляет около 16 месяцев; 95% всех случаев заболевания диагностируется в возрасте до 3 лет. Самые распространенные локализации НБ: область надпочечников, паравертебральные базальные нервные ганглии забрюшинного пространства и средостения. Реже нейробластома может локализоваться в мягких тканях шеи и в области малого таза.

С конца восьмидесятых годов для ста-

дирования и оценки распространенности опухолевого процесса у пациентов с нейробластомой применяется Международная система стадирования нейробластомы – International Neuroblastoma Staging System (INSS). Эта система основывается на анализе анатомических данных локализации образования и результатах хирургического лечения. Последние годы система INSS стала стандартной для постоперационной оценки распространенности процесса и широко применяется в клинической практике. В процессе использования, однако, было выявлено, что при применении данной классификации затруднена оценка возможных рисков во вре-

мя хирургического лечения. Сложно также сопоставление полученных данных клинических исследований между различными международными группами и центрами, особенно у пациентов с локализованными формами заболевания.

Для решения этой проблемы хирургическим комитетом Европейской группы по оптимизации лечения пациентов с НБ были предложены и внедрены в клиническую практику хирургические факторы риска, выявляемые при проведении таких лучевых методов исследования – Image Defined Risk Factors (IDRF), как компьютерная томография (КТ) и магнитно-резонансная томография (МРТ). И на основании этих данных предложена классификация стадий НБ по данным визуализации – International Neuroblastoma Risk Staging System (INRGSS).

На данный момент лечение локальных форм нейробластом состоит из двух направлений: хирургического лечения без последующей адъювантной терапии при отсутствии жизнеугрожающих симптомов (ЖУС), либо хирургического лечения с последующей адъювантной терапией в случае наличия ЖУС. В классификации INRGSS локальные формы заболевания без факторов риска IDRF классифицируются как стадия L1. Большинство нейробластом локализуется в одной анатомической области, однако в отдельных случаях могут распространяться и на соседнюю. Такое распространение часто увеличивает риск повреждения жизненно важных структур во время операции. Такие поражения следует классифицировать как опухоли стадии L2, даже если в каждой области нет никаких других факторов риска IDRF. Распространение НБ на смежные анатомические области обычно происходит при сочетанном поражении области шеи и средостения, возникающем из симпатической цепи; при опухолях нижнего средостения, распространяющихся в забрюшинное пространство вдоль аорты; опухолях забрюшинного пространства, распространяющихся в нижнее средостение или малый таз; или опухолях пресакрального отдела таза, распространяющихся либо вверх в брюшную полость вдоль аорты или нижней полой вены, либо через большое седалищное отверстие латерально.

При проведении лучевой диагностики и последующем анализе изображений необходимо обращать внимание на признаки инвазии или инфильтрации НБ смежных областей и/или структур. Так, множество НБ, расположенных в области заднего средостения, происходят из паравертебральных нервных ганглиев, и у таких пациентов часто выявля-

ется инвазия НБ в спинномозговой канал, которая, в случае перекрытия канала более чем на 1/3, считается положительным фактором риска IDRF.

#### **Цель исследования.**

Продемонстрировать диагностическую эффективность КТ при планировании лечения у ребенка 19 месяцев с нейробластомой.

#### **Материалы и методы.**

Пациент Т., возраст 19 месяцев.

Во время беременности, при очередном УЗИ, в области верхнего правого полюса почки плода определялось гипэхогенное образование округлой формы с признаками гиперэхогенной капсулы и наличием кровотока по периферии. С момента рождения ребенок оставался под наблюдением по месту жительства, раз в месяц пациенту проводили УЗ-исследование забрюшинного пространства, исследование уровня НСЕ (в динамике определялся в пределах от 20 до 30 нг/мл). За первый год наблюдения образование уменьшилось в размерах и при УЗ-исследовании не выявлялось. Через год, при проведении очередного обследования, был зафиксирован подъем уровня НСЕ до 249,86 нг/мл (норма менее 12,5 нг/мл). Для уточнения состояния, выявленного ранее участка в области верхнего правого полюса почки, в НМИЦ ДГОИ им. Д. Рогачева пациенту провели сцинтиграфию с I123-МЙБГ, при которой патологического накопления РФП не выявлено. После консультации онколога было рекомендовано проведение КТ органов брюшной полости и малого таза с внутривенным контрастированием и повторный анализ крови на НСЕ. Проведено КТ с введением контрастного агента при анестезиологическом пособии. По полученным данным на изображениях в медиальной ножке правого надпочечника выявлено дополнительное плотное (35-40 HU) образование 5x7x7 мм, с четкими, ровными контурами, неоднородное за счет включений мелких кальцинатов. Расчетный объем образования – 0,13 см<sup>3</sup>. После контрастирования образование накапливало препарат до 50-60 HU в артериальную, 100-120 HU в венозную и до 95-115 HU в паренхиматозную фазы.

Образование ограничено одной анатомической областью. Между образованием и границей правой почки и печени четко визуализировалась жировая прослойка. Это свидетельствовало об отсутствии инфильтрации данных органов и распространения образования в позвоночный канал. Не выявлено вовлечение крупных кровеносных сосудов и прилегание образования к структурам почечной ножки. Увеличение региональных



Рис. 1 (Fig. 1)

**Рис. 1.** КТ пациента с НБ правого надпочечника, без факторов риска, до операции.

В медиальной ножке правого надпочечника определяется дополнительное солидное образование (стрелка). Факторы риска IDRФ отсутствуют.

**Fig. 1.** CT scan of a patient with NB of the right adrenal gland without risk factors before surgery.

There is an additional solid mass in the medial pedicle of the right adrenal gland (arrow). There are no risk factors.



Рис. 2 (Fig. 2)

**Рис. 2.** КТ после хирургического этапа лечения.

В ложе удаленного надпочечника дополнительных образований, участков патологического накопления контрастного препарата не определяется (стрелка). Факторов риска IDRФ у пациента выявлено не было.

**Fig. 2.** CT after the surgery.

In the bed of the removed adrenal gland, additional masses, areas of pathological accumulation of the contrast agent are not detected (arrow). No risk factors for IDRФ were identified in the patient.

лимфатических узлов не определялось (рис. 1). Таким образом факторы риска IDRФ у пациента были исключены. Данные КТ и лабораторные показатели указывали на диагноз: нейробластома. На основании проведенных исследований пациент был стратифицирован в группу низкого риска в соответствии с немецким протоколом изучения нейробластом – NB-2004. По классификации INRGSS у пациента определена стадия L1. С учетом стадии и данных КТ было принято решение о проведении хирургического этапа лечения с целью удаления образования лапароскопическим методом. Пациенту была проведена правосторонняя туморадреналэктомия.

**Обсуждение.**

В соответствии с данными КТ, отсутствием факторов риска IDRФ, пациенту была установлена стадия L1 по данным визуализации INRGSS. Данная классификация основывается на таких лучевых методах исследования, как КТ с контрастированием. В стадию L1 входят локализованные формы НБ, которые не вовлекают жизненно важные

структуры, определенные в соответствии с критериями факторов риска. Нейробластома при данной стадии заболевания ограничена одной анатомической областью: шей, грудной клеткой, брюшной полостью или полостью малого таза. Классификация INRGSS позволяет проводить оценку развития возможных интраоперационных осложнений и обеспечить преимущество данных пациентов между различными клиническими центрами.

С учетом клинических данных и данных визуализации было принято решение о проведении пациенту лапароскопической туморадреналэктомии с полным удалением образования. Операция прошла без осложнений. Контрольная КТ с контрастированием, выполненная после хирургического лечения, дополнительных образований в области правого забрюшинного пространства не выявила. Признаков повреждения сосудов, нарушения кровообращения или повреждения правой почки не было. Воспалительного процесса в области хирургического вмешательства

ства не отмечалось. В дальнейшем пациент оставался под наблюдением врачей-онкологов.

Приведенный случай демонстрирует, что анализ расположения НБ по отношению к кровеносным сосудам крайне важен при локализации в таких областях, как шея, забрюшинное пространство и область брюшной полости, так как повреждение сосудов в этих областях может приводить к жизнеугрожающим состояниям. Каждый пациент требует индивидуального подхода в выборе тактики лечения и планировании операции. Повреждение сосудов почки во время операции может приводить к нефрэктомии, нежелательному осложнению у пациентов с НБ. Необходимо учитывать, что пациенты низкой группы риска могут иметь положительный прогноз даже при наличии остаточного компонента опухоли. У пациентов с НБ радикальное удаление образования является желательным, но не обязательным, и поэтому хирурги могут провести максимально возможную резекцию НБ для минимизации повреждения вовлеченных сосудов. В зависимости от отсутствия или наличия факторов риска IDRF пациентам можно провести радикальное удаление образования, частичную резекцию или циторедукцию. Чаще всего при наличии факторов риска IDRF и вовлечении сосудов образованием, опухоль не удаляется единым блоком, а удаляется по частям, оставляя минимальное количество опухолевой ткани вокруг сосуда.

В данном примере отсутствие факторов риска IDRF у пациента, а именно, вовлечения кровеносных сосудов, позволило провести хирургический этап лечения с полным

удалением образования без предварительной неоадьювантной полихимиотерапии и без развития каких-либо осложнений, связанных с хирургическим вмешательством. Лапароскопия у детей младшего возраста является предпочтительной по сравнению с традиционной хирургической операцией. По данным исследований применение лапароскопических методик у пациентов с НБ приводит к сокращенному времени постоперационного восстановления и меньшему болевому синдрому, сопровождаются меньшей кровопотерей во время операции и характеризуются более ранним восстановлением энтерального питания пациентов. В этой связи применение высокотехнологичных методов диагностики таких, как КТ, является очень важным.

#### Заключение.

Применение в диагностическом алгоритме компьютерной томографии с болюсным контрастированием позволило подтвердить наличие НБ в ткани надпочечника, определить тактику лечения, произвести предоперационное планирование этапов операции и успешно выполнить малоинвазивную операцию с полным удалением объемного образования. Послеоперационный мониторинг методом КТ подтвердил отсутствие объемного образования и факторов риска IDRF.

#### Источник финансирования и конфликт интересов.

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие финансовой поддержки исследования и конфликта интересов, о которых необходимо сообщить.

#### Список литературы:

1. Monclair T, Brodeur GM, Ambros PF, et al. The International Neuroblastoma Risk Group (INRG) staging system: an INRG Task Force report. *J Clin Oncol.* 2009; 27: 298-303. 10.1200/JCO.2008.16.6876
2. Brodeur GM, Seeger RC, Barrett A, et al. International criteria for diagnosis, staging, and response to treatment in patients with neuroblastoma. *J Clin Oncol.* 1988; 6: 1874-81. 10.1200/JCO.1988.6.12.1874
3. Kushner BH, LaQuaglia MP, Kramer K, Cheung NK. Radically different treatment recommendations for newly diagnosed neuroblastoma: pitfalls in assessment of risk. *J Pediatr Hematol Oncol.* 2004; 26 (1): 35-39.
4. McCarville MB. Imaging neuroblastoma: what the radiologist needs to know. *Cancer Imaging.* 2011; 11 (1A): S44-S47.

#### References:

1. Monclair T, Brodeur GM, Ambros PF, et al. The International Neuroblastoma Risk Group (INRG) staging system: an INRG Task Force report. *J Clin Oncol.* 2009; 27: 298-303.

doi:10.1102/1470-7330.2011.9008.

5. Терновая Е. С., Качанов Д. Ю., Шаманская Т. В., Щербаков А. П., Варфоломеева С. Р., Рубцова Н. А., Терещенко Г. В. Факторы риска по данным визуализации у пациентов с нейробластомой. Обзор литературы. *Российский журнал детской гематологии и онкологии.* 2019; 6 (3): 31-43.
6. Андреев Е.С., Шаманская Т.В., Сухов М.Н., Талыпов С.Р., Грачев Н.С., Качанов Д.Ю., Ускова Н.Г., Терещенко Г.В., Амосова А.А., Озеров С.С., Варфоломеева С.Р. Малоинвазивное хирургическое лечение детей с нейробластомой забрюшинной локализации. *Вопросы гематологии/онкологии и иммунологии в педиатрии.* 2017; 16 (3): 15-22.

10.1200/JCO.2008.16.6876

2. Brodeur GM, Seeger RC, Barrett A, et al. International criteria for diagnosis, staging, and response to treatment in pa-

- tients with neuroblastoma. *J Clin Oncol.* 1988; 6: 1874-81. 10.1200/JCO.1988.6.12.1874
3. Kushner BH, LaQuaglia MP, Kramer K, Cheung NK. Radically different treatment recommendations for newly diagnosed neuroblastoma: pitfalls in assessment of risk. *J Pediatr Hematol Oncol.* 2004; 26 (1): 35-39.
4. McCarville MB. Imaging neuroblastoma: what the radiologist needs to know. *Cancer Imaging.* 2011; 11 (1A): S44-S47. doi:10.1102/1470-7330.2011.9008.
5. Ternovaya E. S., Kachanov D. Yu., Shamanskaya T. V., Shcherbakov A. P., Varfolomeeva S. R., Rubtsova N. A., Tereshchenko G. V. Risk factors according to imaging data in patients with neuroblastoma. Literature review. *Russian Journal of Pediatric Hematology and Oncology.* 2019; 6 (3): 31-43 (in Russian).
6. Andreev E.S., Shamanskaya T.V., Sukhov M.N., Talypov S.R., Grachev N.S., Kachanov D.Yu., Uskova N.G., Tereshchenko G.V., Amosova A.A., Ozerov S.S., Varfolomeeva S.R. Minimally invasive surgical treatment of children with retroperitoneal neuroblastoma. *Issues of hematology/oncology and immunology in pediatrics.* 2017; 16 (3): 15-22 (in Russian).