

УДК 612.81+616.743-007.24-053.36-07+616.743.1-009.12-071-08

УЛЬТРАСОНОГРАФИЯ В РАННЕЙ ДИАГНОСТИКЕ НЕЙРОГЕННОЙ КРИВОШЕИ У ДЕТЕЙ

© Ирина Александровна Крюкова¹, Юрий Евгеньевич Гаркавенко^{1, 2}, Александр Павлович Поздеев^{1, 2}, Евгений Юрьевич Крюков^{1, 3}, Александр Сергеевич Иова^{1, 3}

¹ Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова.

191015, Санкт-Петербург, ул. Кирочная, д. 41; 195067, Санкт-Петербург, Пискаревский пр., д. 47

² Национальный медицинский исследовательский центр детской травматологии и ортопедии имени Г.И. Турнера. 196603, Санкт-Петербург, г. Пушкин, ул. Парковая, д. 64–68

³ Детская городская больница № 1. 198205, Санкт-Петербург, ул. Авангардная, д. 14

Контактная информация: Ирина Александровна Крюкова — к.м.н., доцент кафедры детской травматологии и ортопедии.

E-mail: i_krukova@mail.ru

Поступила: 17.03.2022

Одобрена: 28.04.2022

Принята к печати: 03.06.2022

Резюме. Нейрогенная кривошея (англ. neurogenic torticollis) — редкий неспецифический симптом, связанный с патологией центральной или периферической нервной системы различного генеза. Недостаточная осведомленность клиницистов о возможном нейрогенном генезе кривошеи приводит к поздней диагностике опасных нейрохирургических заболеваний. Учитывая этиологическое первенство объемных образований задней черепной ямки и краниоцервикальной области, особую значимость имеет ранняя диагностика этой патологии. Доступным, быстрым и безопасным методом скрининга структурных внутримозговых изменений является полипозиционная ультрасонография (при открытом родничке — транскраниально-чрезродничковая, после его закрытия — транскраниальная), а патологии на уровне цервикального позвоночного канала — спинальная ультрасонография.

Ключевые слова: кривошея; врожденная мышечная кривошея; немышечная кривошея; приобретенная кривошея; нейрогенная кривошея; транскраниально-чрезродничковая ультрасонография; транскраниальная ультрасонография.

ULTRASOUND IN THE EARLY DIAGNOSIS OF NEUROGENIC TORTICOLLIS IN CHILDREN

© Irina A. Kryukova¹, Yuriy E. Garkavenko^{1, 2}, Alexander P. Pozdeev^{1, 2}, Evgeniy Yu. Kryukov^{1, 3}, Alexander S. Iova^{1, 3}

¹ North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov. 191015, Saint-Petersburg, ul. Kirochnaya, 41. 195067, Saint-Petersburg, Piskarevsky pr., 47

² H. Turner National Medical Research Center for children's orthopedics and trauma surgery. 196603, Saint-Petersburg, Pushkin, Parkovaya st., 64–68

³ Children City Hospital № 1. 198205, Saint-Petersburg, Avangardnaya st., 14

Contact information: Irina A. Kryukova — MD, PhD, neurologist, Associate Professor of the Chair of Pediatric Traumatology and Orthopedics. E-mail: i_krukova@mail.ru

Received: 17.03.2022

Revised: 28.04.2022

Accepted: 03.06.2022

Abstract. Neurogenic torticollis is a rare nonspecific symptom associated with pathology of the central or peripheral nervous system of various origins. The lack of awareness among clinicians about the possible neurogenic origin of torticollis leads to late diagnosis of dangerous neurosurgical diseases. Considering the etiological primacy of space-occupying lesions in the posterior cranial fossa and craniocervical region, early diagnosis of this pathology is of particular importance. An affordable, fast and safe method for screening structural intracranial changes is polypositional ultrasound (with an open fontanel — transcranial-transfontanellar, after its closure — transcranial), and for pathologies at the level of the cervical spinal canal — spinal ultrasound.

Key words: torticollis; congenital muscular torticollis; non-muscular torticollis; acquired torticollis; neurogenic torticollis; transcranial-transfontanellar ultrasound; transcranial ultrasound

Нейрогенная кривошея (НК) (англ. neurogenic torticollis) — редкий неспецифический симптом, связанный с патологией центральной или периферической нервной системы различного генеза. Из-

менением позы головы и шеи могут проявляться различные заболевания, от относительно доброкачественных до опасных для жизни. Для новорождённых и детей первых месяцев жизни, которые

находились внутриутробно в головном предлежании, характерна физиологическая латерализация головы, которая проходит к 3–4 месяцам жизни и не требует какого-либо лечения [1]. Спектр дифференциальной диагностики кривошеи очень широк [2–7]. Выделяют врожденные и приобретенные, мышечные и немышечные, пароксизмальные и непароксизмальные формы кривошеи [8–10]. Наиболее часто у детей встречается врожденная мышечная кривошея (ВМК), которая наблюдается у 3,9% детей. Среди врожденной патологии опорно-двигательного аппарата она занимает по частоте третье место после врожденного вывиха бедра и косолапости. ВМК обычно диагностируется в течение первых месяцев жизни и при классическом течении не вызывает трудностей в диагностике [2, 6, 11–13]. При сомнительной клинической картине «золотым стандартом» диагностики ВМК является ультразвуковое исследование грудино-ключично-сосцевидных мышц. Если диагноз ВМК не вызывает сомнений, дальнейшие обследования не требуются [5, 6, 12–15].

В то же время немышечные причины кривошеи в совокупности не редкость, им посвящено немало научных публикаций [7, 8, 16–22]. Многие авторы подчеркивают, что клиницистам следует помнить о возможности опухоли задней черепной ямки (ЗЧЯ) или шейного отдела позвоночника (ШОП) в случаях, когда кривошея является единственным симптомом [3, 23–25]. В исследовании V.C. Extremera и соавт. (2008) при опухолях ЗЧЯ кривошея присутствовала у 23% детей в возрасте от 2 до 8 лет [23]. В работе К.Б. Матуева и соавт. (2013) приводится сравнительный анализ особенностей клинических проявлений опухолей головного мозга у детей грудного возраста. По их данным при опухолях ЗЧЯ кривошея встретилась у 40% пациентов [26]. А. Fafara-Les и соавт. (2014) описывают 54 случая опухолей шейного отдела спинного мозга и ЗЧЯ, причем у 12 детей (22%) кривошея была первым клиническим проявлением опухоли и предшествовала другим неврологическим симптомам [24]. J.K. Yue и соавт. (2021) демонстрируют клинический пример тортиколлеса у девочки 8 месяцев с арахноидальной кистой ЗЧЯ [21]. А.В. Вауракси и соавт. (1999) приводят редкий клинический случай артериовенозной фистулы в области краниоцервикального перехода у пациента с кривошеей [27].

Каждый ребенок с патологической установкой головы при отсутствии классических признаков ВМК должен быть тщательно обследован клинически, лабораторно, а также с применением методов визуализации [3, 5, 7, 9, 17, 19]. У клиницистов должна быть «настороженность» в отношении воз-

можности НК, особенно у детей с ранее нормальным положением головы и при отсутствии скелетно-мышечных изменений на цервикальном уровне. Таким детям показана консультация невролога и, учитывая возможность периода бессимптомного течения структурных изменений в полости черепа и на уровне цервикального позвоночного канала, применение методов нейровизуализации.

ЦЕЛЬ

Проанализировать данные отечественной и зарубежной литературы, посвященной этиопатогенезу НК у детей и повысить эффективность ранней диагностики опасных заболеваний, приводящих к НК.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Изучены основные причины и механизмы развития НК у детей. Проанализированы истории болезни 15 детей в возрасте от 6 месяцев до 8 лет с НК.

РЕЗУЛЬТАТЫ

На основании данных литературы обобщены основные причины нейрогенной кривошеи у детей (табл. 1). Встречаемость НК при опухолях ЗЧЯ у дошкольников достигает 30–40%, при этом в 15–20% случаев кривошея является единственным первым признаком болезни.

Можно выделить следующие основные механизмы развития НК.

1. Компенсация нарушений ликвородинамики. Пациент ищет такое положение головы, при котором улучшается отток ликвора (брунсоподобный синдром). При наклоне головы вперед улучшается сообщение между IV желудочком и большой затылочной цистерной, при запрокидывании назад — между III и IV желудочками. При опухолях полушарий мозжечка голова чаще отклоняется в сторону, противоположную локализации опухоли.

2. Сдавление и/или раздражение элементов нервной системы (например, ядер дна IV желудочка и мозжечка; вестибулярного нерва и его проводников в стволе мозга и мозжечке; добавочного нерва на основании черепа, в области большого затылочного отверстия, в позвоночном канале; задних верхнешейных корешков).

3. Анталгическая поза в ответ на растяжение и раздражение твердой мозговой оболочки.

4. Вялый/спастический парез мышц шеи.

5. Компенсация глазодвигательных нарушений.

Таблица 1

Причины нейрогенной кривошеи

Группа причин	Причины
Опухоли	• Супратенториальные (сосудистых сплетений, подкорковых ядер). • ЗЧЯ и краниоцервикальной области (мозжечка, ствола, IV желудочка, невринома, менингиома, хордома и др.). • Спинальные на уровне ШОП
Пороки развития	• ЗЧЯ и краниоцервикальной области. • Синдромы Киари, Денди–Уокера. • Арахноидальные кисты. • Сирингомиелия. • Сосудистые аномалии (краниоцервикальная артериовенозная фистула и др.)
Кровоизлияния	Гематомы ЗЧЯ, спинальные (эпидуральная и др.)
Внутричерепная гипертензия	• Гидроцефалия, изолированный IV желудочек. • Доброкачественная внутричерепная гипертензия
Инфекции	Менингит, менингоэнцефалит, абсцесс мозжечка
Нейроваскулярный конфликт	Нейроваскулярная компрессия добавочного нерва
Дистония	• Первичная: фокальная цервикальная дистония (спастическая кривошея), миоклонус-дистония и др. • Вторичная: перинатальное поражение ЦНС, лекарственные дискинезии (например, нейролептики, метоклопрамид и др.), антиконвульсанты, опухоли в области подкорковых ядер и др. • Наследственные нейродегенеративные заболевания (например, болезнь Вильсона)
Нервно-мышечные заболевания	• Синдром Браун–Виалетто–ван Лаер (Brown–Vialeto–Van-Laere syndrome, понтобульбарная амиотрофия с симптомом падающей головы); • Ювенильный БАС. • Миопатии (например, ламин-зависимая, митохондриальная)

Примечание: БАС — боковой амиотрофический синдром; ЗЧЯ — задняя черепная ямка; ЦНС — центральная нервная система; ШОП — шейный отдел позвоночника.

В анализируемой группе детей причиной НК были: опухоли мозжечка (7), опухоль основания черепа (1), экстрамедуллярная цервикальная опухоль (1), опухоль сосудистых сплетений боковых желудочков (1), ретроцеребеллярная киста (3), киста мостомозжечкового угла (1), цервикальная сирингомиелия (1). У этих детей тортиколлис был первым симптомом болезни, и дети лечились у ортопеда. Учитывая этиологическое первенство опухолей ЗЧЯ в генезе НК, особую значимость имеет ранняя диагностика внутричерепной патологии. Методом скрининга внутричерепной патологии является ультрасонография (УС): транскраниально-чрезродничковая УС (ТЧУС) у детей с открытым родничком; транскраниальная УС (ТУС) после закрытия родничка [28, 29]. Основными точками сканирования при ТУС являются височные точки. Однако сканирование из этих точек обеспечивает визуализацию преимущественно супратенториального пространства. Для визуализации структур ЗЧЯ (мозжечка, IV желудочка) необходимо сканирование через дополнительные точки — точку Bregma (в области закрывшегося переднего родничка) и затылочные точки (рис. 1). При наличии датчика

2 МГц проникаемость для ультразвука затылочных точек и точки Bregma сохраняется до школьного возраста. Сканирование через точку Bregma необходимо для оценки состояния червя мозжечка и IV желудочка. Через затылочные точки оценивается экзогенность полушарий мозжечка. Исследование через затылочные точки также имеет важное значение у детей первого года жизни при малых размерах переднего родничка (рис. 2). Скрининг структурных изменений на уровне цервикального позвоночного канала осуществляется с помощью спинальной УС. При выявлении ультразвуковой патологии или при наличии неврологической клинической картины показано проведение экспертной нейровизуализации (магнитно-резонансной томографией (МРТ) головного мозга и ШОП). Объем УС при подозрении на НК у детей с закрывшимся передним родничком представлен в таблице 2.

Клинический пример № 1. Мальчик С.П., 1 год 10 месяцев. С 1,5 лет появился периодический наклон головы к плечу. Осмотрен ортопедом — мышечная кривошея, рекомендованы воротник Шанца, физиотерапия. Через 2 месяца появилось сходящееся косоглазие, ребенок осмотрен офтальмологом,

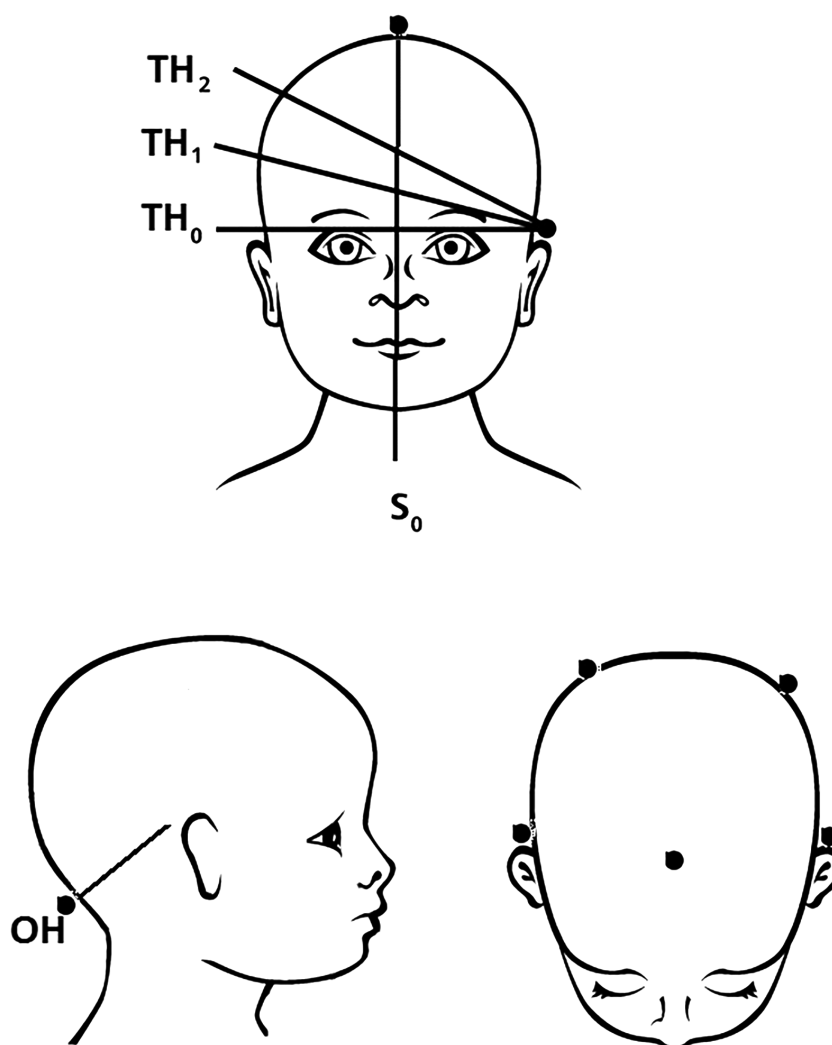


Рис. 1. Точки и плоскости сканирования при проведении транскраниальной ультразвукографии у детей с закрывшимся родничком

Таблица 2

Объем ультразвукографии при подозрении на нейрогенную кривошею у детей с закрывшимся родничком

Методика	Точки сканирования	Ультразвуковой датчик	Плоскости сканирования	Цель
ТУС	Височные (Т)	Микроконвексный 2–4 МГц	TH ₀ , TH ₁ , TH ₂	Структуры передней и средней черепной ямки, боковые и III желудочки
			TV	Зона тенториальной вырезки, IV желудочек, верхние отделы червя мозжечка
	Bregma (В)	Микроконвексный 2–4 МГц, конвексный 2–5 МГц	S ₀	Червь мозжечка, IV желудочек
	Затылочные (О)	Линейный 5 МГц	ОН	Полушария мозжечка
УС ШОП	Задний доступ	Линейный 5 МГц, конвексный 2–5 МГц	S, Н	Позвонки, спинной мозг, оболочечные пространства

Примечание: ТУС — транскраниальная ультразвукография; УС ШОП — ультразвукография шейного отдела позвоночника.

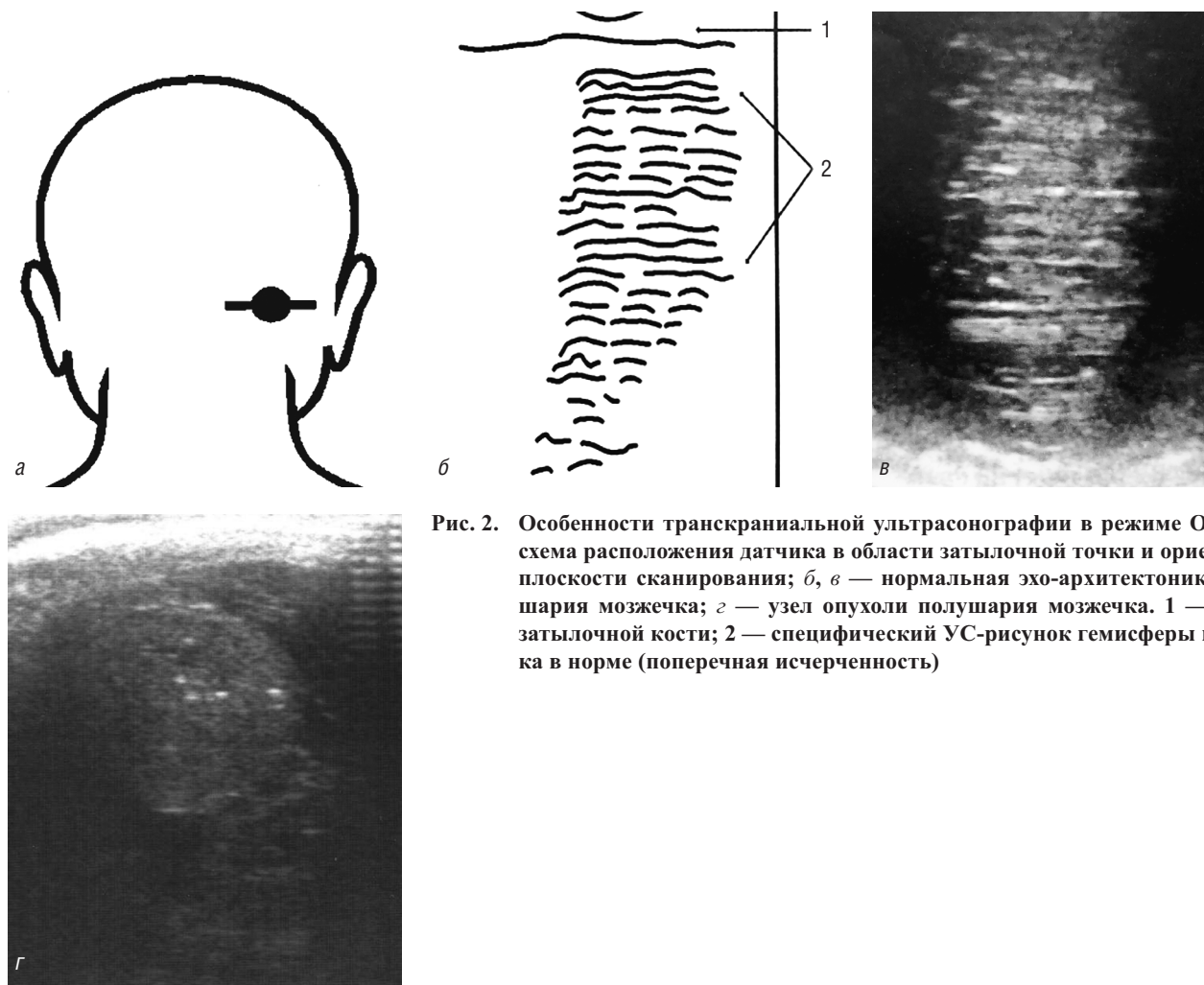


Рис. 2. Особенности транскраниальной ультразвукографии в режиме ОН: а — схема расположения датчика в области затылочной точки и ориентация плоскости сканирования; б, в — нормальная эхо-архитектоника полушария мозжечка; з — узел опухоли полушария мозжечка. 1 — чешуя затылочной кости; 2 — специфический УС-рисунок гемисферы мозжечка в норме (поперечная исчерченность)

рекомендованы корректирующие очки. В 1 год 10 месяцев в связи с появлением выраженной атаксии (ребенок не мог самостоятельно стоять и ходить) и внутричерепной гипертензии был осмотрен неврологом. При проведении ТУС, выполненной впервые в 1 год 10 месяцев неврологом на приеме, были выявлены УС-признаки опухоли ЗЧЯ, что было подтверждено МРТ (рис. 3).

Клинический пример № 2. Девочка Н.Е., 3 года 4 месяца. Кривошея с первых месяцев жизни (наклон головы к левому плечу). Психомоторное развитие по возрасту. Наблюдалась ортопедом с диагнозом установочная кривошея. Повторные УЗИ кивательных мышц — без патологии. Из-за сохраняющейся кривошеи в 2 года 2 месяца выполнена компьютерная томография (КТ) ШОП — признаки ротационного подвывиха C_1-C_2 . В 3 года 3 месяца появились периодические головные боли и утренние рвоты, потом присоединилась шаткость походки. В связи с этим в поликлинике выполнена ТУС — выявлена тривентрикулярная гидроцефалия (сканирование осуществ-

лялось только через височные точки в режимах $TН_0-TН_2$). С целью уточнения диагноза проведена КТ головного мозга: тривентрикулярная гидроцефалия, объемное образование ЗЧЯ (рис. 4).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Клиницисты должны быть насторожены в отношении нейрогенного варианта кривошеи, особенно у детей с ранее нормальным положением головы и отсутствием признаков патологии со стороны костно-мышечной системы. Доступным, быстрым и безопасным методом скрининга структурных внутричерепных изменений является полипозиционная ультразвукография головного мозга (при открытом родничке — транскраниально-чрезродничковая, после его закрытия — транскраниальная), а патологии на уровне цервикального позвоночного канала — спинальная ультразвукография. Для повышения эффективности визуализации структур задней черепной ямки у детей после закрытия

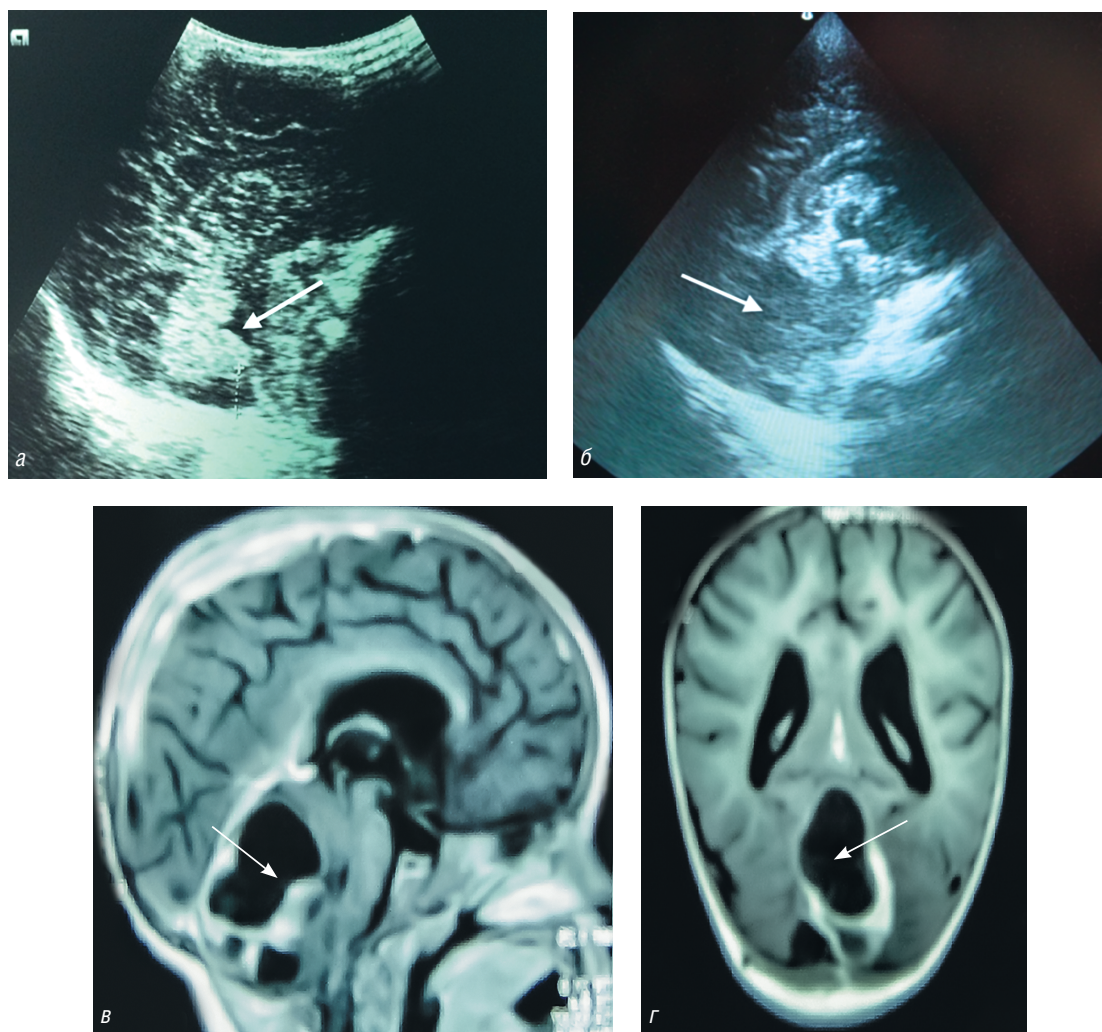


Рис. 3. Особенности нейровизуализации при обследовании мальчика С.П., 1 год 10 месяцев: *а* — нормальное изображение червя мозжечка и IV желудочка (указан стрелкой) при срединно-сагиттальном сканировании (S_0) через точку Bregma; *б* — особенности изображения при срединно-сагиттальном сканировании (S_0) через точку Bregma (выраженное нарушение эхо-архитектоники червя мозжечка и IV желудочка; опухоль червя мозжечка указана стрелкой); *в, г* — фрагменты МРТ головного мозга (больших размеров кистозная опухоль червя мозжечка, указана стрелкой)

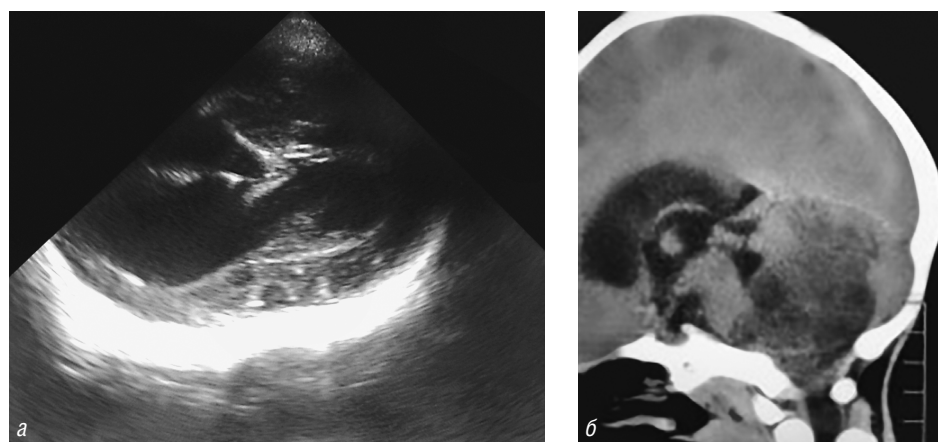


Рис. 4. Фрагменты изображения головного мозга девочки Н.Е., 3 года 4 месяца: *а* — транскраниальная ультрасонография, режим $TН_2$, расширение боковых желудочков; *б* — компьютерная томография, больших размеров опухоль червя мозжечка с блокадой путей ликворооттока

родничка важное значение имеет сканирование через точку Bregma и через затылочные точки, а у детей с малыми размерами переднего родничка — через затылочные точки. При выявлении УС-патологии, стойком тортиколлисе, при наличии неврологической клинической картины показана экспертная нейровизуализация — МРТ головного мозга и шейного отдела позвоночника.

Источник финансирования. Данная работа выполнена без спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пальчик А.Б. Лекции по неврологии развития. 5-е изд., доп. и перераб. М.: МЕДпресс-информ; 2021.
2. Зацепин Т.С. Ортопедия детского и подросткового возраста. М.: Медгиз; 1956.
3. Губин А.В. Острая кривошея у детей. Пособие для врачей. СПб.: Н-Л; 2010.
4. Ульрих Э.В., Губин А.В. Признаки патологии шеи в клинических синдромах. Пособие для врачей. СПб.: Синтез Бук; 2011.
5. Гаркавенко Ю.Е., Поздеев А.П., Крюкова И.А. Алгоритм диагностики кривошеи у детей младших возрастных групп. Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2021; 9(4): 477–90. DOI: <https://doi.org/10.17816/PTORS79988>.
6. Детская ортопедия. Симптомы, дифференциальная диагностика, дополнительное обследование и лечение. Пер. с англ. Д.В. Деревянко; под науч. ред. С.В. Виссарионова, В.М. Кениса, Ю.А. Лапкина; под. общ. ред. А.Г. Баиндурашвили. СПб.: СпецЛит; 2022.
7. Ballock R.T., Song K.M. The prevalence of nonmuscular causes of torticollis in children. J. Pediatr. Orthop. 1996; 16(4): 500–4. DOI: 10.1097/00004694-199607000-00016.
8. Cheng J.C., Au A.W. Infantile torticollis: a review of 624 cases. J. Pediatr. Orthop. 1994; 14(6): 802–8. DOI: 10.1097/01241398-199414060-00022.
9. Per H., Canpolat M., Tümtürk A. et al. Different etiologies of acquired torticollis in childhood. Childs Nerv. Syst. 2014; 30(3): 431–40. DOI: 10.1007/s00381-013-2302-6.
10. Herman M.J. Torticollis in infants and children: common and unusual causes. Instr. Course Lect. 2006; 55: 647–53.
11. Ryoo D.H., Jang D.H., Kim D.Y. et al. Congenital osseous torticollis that mimics congenital muscular torticollis: a retrospective observational study. Children (Basel). 2020; 7(11): 227. DOI: 10.3390/children7110227.
12. Собкович О.А. Лечение врожденной мышечной кривошеи у детей. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Л.; 1989.
13. Поздеев А.П., Гаркавенко Ю.Е., Крюкова И.А. Кривошея у новорождённых, детей грудного и раннего возраста. Учебное пособие. СПб.: СЗГМУ им. И.И. Мечникова; 2019.
14. Kaur S. Congenital torticollis and its physiotherapy management. Int J Health Sci Res. 2020; 10(2): 94–101.
15. Nichter S. A clinical algorithm for early identification and intervention of cervical muscular torticollis. Clin. Pediatr. 2016; 55 (6): 532–6. DOI: 10.1177/0009922815600396.
16. Götze M., Hagmann S. Der Schiefhals beim Kind. Orthopade. 2019; 48(6): 503–7. DOI: 10.1007/s00132-019-03740-7.
17. Haque S., Shafi B.B., Kaleem M. Imaging of torticollis in children. RadioGraphics. 2012; 32 (2): 557–71. DOI: 10.1148/rg.322105143.
18. Jain U., Lerman M., Sotardi S., Delgado E. Young boy with acquired torticollis. Ann Emerg. Med. 2021; 78 (2): 19–20. DOI: 10.1016/j.annemergmed.2021.02.022.
19. Starc M., Norbedo S., Tubaro M. et al. Red flags in torticollis. Pediatric Emergency Care. 2018; 34(7): 463–6. DOI: 10.1097/PEC.0000000000001377.
20. Yoon J.A., Choi H., Shin Y.B., Jeon H. Development of a questionnaire to identify ocular torticollis. Eur. J. Pediatr. 2021; 180 (2): 561–7. DOI: 10.1007/s00431-020-03813-2.
21. Yue J.K., Oh T., Han K.J. et al. A case of torticollis in an 8-month-old infant caused by posterior fossa arachnoid cyst: an important entity for differential diagnosis. Pediatr. Rep. 2021; 13 (2): 197–202. DOI: 10.3390/pediatric1302002.
22. Li J., Wang T., Richard S.A. et al. Bilateral pediatric pial arteriovenous fistulas accompanying a giant arachnoid cyst with torticollis: a case report. Medicine. 2020; 99: 26. DOI: 10.1097/MD.00000000000020991.
23. Extremera V.C., Alvarez-Coca J., Rodríguez G.A. et al. Torticollis is a usual symptom in posterior fossa tumors. Eur. J. Pediatr. 2008; 167(2): 249–50. DOI: 10.1007/s00431-007-0453-8.
24. Fafara-Les A., Kwiatkowski S., Maryńczak L. et al. Torticollis as a first sign of posterior fossa and cervical spinal cord tumors in children. Childs Nerv. Syst. 2014; 30(3): 425–30. DOI: 10.1007/s00381-013-2255-9.
25. Tümtürk A., Kaya O.G., Kacar B.A. et al. Torticollis in children: an alert symptom not to be turned away. Childs Nerv. Syst. 2015; 31(9): 1461–70. DOI: 10.1007/s00381-015-2764-9.
26. Матюев К.Б., Хухлаева Е.А., Мазеркина Н.А. и др. Клинические особенности опухолей головного мозга у детей грудного возраста. Нейрохирургия и неврология детского возраста. 2013; 3(37): 63–72.
27. Bayrakçi B., Aysun S., Firat M. Arteriovenous fistula: a cause of torticollis. Pediatr Neurol. 1999; 20: 146–7.
28. Иова А.С., Гармашов Ю.А., Андрущенко Н.В., Паутницкая Т.С. Ультрасонография в нейрорепедиатрии (новые возможности и перспективы). Ультрасонографический атлас. СПб.: Петроградский и К; 1997.
29. Иова А.С., Крюкова И.А., Гармашов Ю.А., Крюков Е.Ю. Транскраниальная ультрасонография (краткий и расширенный протокол). СПб.: Премиум Пресс; 2012.

REFERENCES

1. Pal'chik A.B. Lekcii po nevrologii razvitiya [Lectures on developmental neurology]. Moscow: MEDpress-inform Publ.; 2021. (in Russian).
2. Zacepin T.S. Ortopediya detskogo i podrostkovogo vozrasta [Orthopedics of children and adolescents]. Moscow: Medgiz Publ.; 1956. (in Russian).
3. Gubin A.V. Ostraya krivosheya u detei: posobie dlya vrachej [Acute torticollis in children]. Sankt-Peterburg: N-L Publ.; 2010. (in Russian).
4. Ul'rih E.V., Gubin A.V. Priznaki patologii shei v klinicheskikh sindromah: posobie dlya vrachej [Signs of neck pathology in clinical syndromes]. Sankt-Peterburg: Sintez Buk Publ.; 2011. (in Russian).
5. Garkavenko Yu.E., Pozdeev A.P., Kryukova I.A. Algorithm for torticollis diagnosis in children of younger age groups [Algorithm for diagnosing torticollis in children of younger age groups]. Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery. 2021; 9(4): 477–90. DOI: <https://doi.org/10.17816/PTORS79988>. (in Russian).
6. Detskaja ortopediya. Simptomy, differencial'naja diagnostika, dopolnitel'noe obsledovanie i lechenie [Children's orthopedics. Symptoms, differential diagnosis, additional examination and treatment]. Per. s angl. D.V. Derevjanko; pod nauch. red. S.V. Vissarionova, V.M. Kenisa, Ju.A. Lapkina; pod. obshh. red. A.G. Baidurashvili. Sankt-Peterburg: SpecLit Publ.; 2022. (in Russian).
7. Ballock R.T., Song K.M. The prevalence of nonmuscular causes of torticollis in children. J. Pediatr. Orthop. 1996; 16(4): 500–4. DOI: 10.1097/00004694-199607000-00016.
8. Cheng J.C., Au A.W. Infantile torticollis: a review of 624 cases. J. Pediatr. Orthop. 1994; 14(6): 802–8. DOI: 10.1097/01241398-199414060-00022.
9. Per H., Canpolat M., Tümtürk A. et al. Different etiologies of acquired torticollis in childhood. Childs Nerv. Syst. 2014; 30(3): 431–40. DOI: 10.1007/s00381-013-2302-6.
10. Herman M.J. Torticollis in infants and children: common and unusual causes. Instr. Course Lect. 2006; 55: 647–53.
11. Ryoo D.H., Jang D.H., Kim D.Y. et al. Congenital osseous torticollis that mimics congenital muscular torticollis: a retrospective observational study. Children (Basel). 2020; 7(11): 227. DOI: 10.3390/children7110227.
12. Sobkovich O.A. Lechenie vrozhdennoj myshechnoj krivoshei u detej [Treatment of congenital muscular torticollis in children]. Avtoref. dis... kand. med. nauk. Leningrad; 1989. (in Russian).
13. Pozdeev A.P., Garkavenko Yu.E., Kryukova I.A. Krivosheya u novorozhdyonnyh, detej grudnogo i rannego vozrasta: uchebnoe posobie [Torticollis in newborns, infants and young children]. Sankt-Peterburg: SZGMU im. I.I. Mechnikova; 2019. (in Russian).
14. Kaur S. Congenital torticollis and its physiotherapy management. Int J Health Sci Res. 2020; 10(2): 94–101.
15. Nichter S. A clinical algorithm for early identification and intervention of cervical muscular torticollis. Clin. Pediatr. 2016; 55 (6): 532–6. DOI: 10.1177/0009922815600396.
16. Götze M., Hagmann S. Der Schiefhals beim Kind. Orthopäde. 2019; 48(6): 503–7. DOI: 10.1007/s00132-019-03740-7.
17. Haque S., Shafi B.B., Kaleem M. Imaging of torticollis in children. RadioGraphics. 2012; 32 (2): 557–71. DOI: 10.1148/rg.322105143.
18. Jain U., Lerman M., Sotardi S., Delgado E. Young boy with acquired torticollis. Ann Emerg. Med. 2021; 78 (2): 19–20. DOI: 10.1016/j.annemergmed.2021.02.022.
19. Starc M., Norbedo S., Tubaro M. et al. Red flags in torticollis. Pediatric Emergency Care. 2018; 34(7): 463–6. DOI: 10.1097/PEC.0000000000001377.
20. Yoon J.A., Choi H., Shin Y.B., Jeon H. Development of a questionnaire to identify ocular torticollis. Eur. J. Pediatr. 2021; 180 (2): 561–7. DOI: 10.1007/s00431-020-03813-2.
21. Yue J.K., Oh T., Han K.J. et al. A case of torticollis in an 8-month-old infant caused by posterior fossa arachnoid cyst: an important entity for differential diagnosis. Pediatr. Rep. 2021; 13 (2): 197–202. DOI: 10.3390/pediatric1302002.
22. Li J., Wang T., Richard S.A. et al. Bilateral pediatric pial arteriovenous fistulas accompanying a giant arachnoid cyst with torticollis: a case report. Medicine. 2020; 99: 26. DOI: 10.1097/MD.00000000000020991.
23. Extremera V.C., Alvarez-Coca J., Rodríguez G.A. et al. Torticollis is a usual symptom in posterior fossa tumors. Eur. J. Pediatr. 2008; 167(2): 249–50. DOI: 10.1007/s00431-007-0453-8.
24. Fafara-Les A., Kwiatkowski S., Maryńczak L. et al. Torticollis as a first sign of posterior fossa and cervical spinal cord tumors in children. Childs Nerv. Syst. 2014; 30(3): 425–30. DOI: 10.1007/s00381-013-2255-9.
25. Tümtürk A., Kaya O.G., Kacar B.A. et al. Torticollis in children: an alert symptom not to be turned away. Childs Nerv. Syst. 2015; 31(9): 1461–70. DOI: 10.1007/s00381-015-2764-9.
26. Matuev K.B., Khukhlaeva E.A., Mazerkina N.A. i dr. Clinical features of brain tumors in infants. [Clinical features of brain tumors in infants]. Neurohirurgiya i nevrologiya detskogo vozrasta. 2013; 3(37): 63–72. (in Russian).
27. Bayrakçi B., Aysun S., Firat M. Arteriovenous fistula: a cause of torticollis. Pediatr. Neurol. 1999; 20: 146–7.
28. Iova A.S., Garmashov Ju.A., Andrushenko N.V., Pautnickaya T.S. Ul'trasonografiya v nejropediatrici (novye vozmozhnosti i perspektivy) [Ultrasound in neuropediatrics (new opportunities and perspectives)]. Ul'trasonograficheskij atlas. Saint Petersburg: Petrogradskij i K. Publ.; 1997. (in Russian).
29. Iova A.S., Kryukova I.A., Garmashov Y.A., Kryukov E.Yu. Transkraniyal'naya ul'trasonografiya (kratkiy i rasshirennyy protokol) [Transcranial ultrasound (short and extended protocol)]. Saint Petersburg: Premium Press Publ.; 2012. (in Russian).