

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Современные подходы к мониторингу эффективности на различных этапах лечения и реабилитации детей

© И.Г. Самойлова, В.Б. Войтенков, Н.В. Марченко

Детский научно-клинический центр инфекционных болезней Федерального медико-биологического агентства, Санкт-Петербург, Российская Федерация

В нашей работе представлен опыт организации мониторинга эффективности лечебного и реабилитационного процесса у детей с нейроинфекциями в ФГБУ «Детский научно-клинический центр инфекционных болезней ФМБА» России. Показано, что применение методов инструментальной диагностики у детей с нейроинфекциями возможно и необходимо на всех этапах развития заболевания. С помощью этих методов возможны как диагностика, так и мониторинг эффективности применяемой терапии, в том числе на этапе реабилитации. Предложенные методы могут применяться в качестве инструмента прогнозирования эффективности лечения и реабилитации у детей с нейроинфекциями.

Ключевые слова: инструментальные методы, реабилитация, лечение, организация здравоохранения.

Для цитирования: Самойлова И.Г., Войтенков В.Б., Марченко Н.В. Современные подходы к мониторингу эффективности на различных этапах лечения и реабилитации детей. *Физиотерапия, бальнеология и реабилитация*. 2018;17(6):300-305.

DOI: <http://doi.org/10.17816/1681-3456-2018-17-6-300-305>

Для корреспонденции: Самойлова И.Г.; e-mail: klinika@niidi.ru

Поступила 17.05.2018

Принята в печать 01.12.2018

MODERN APPROACHES ON THE EFFICACY MONITORING ON DIFFERENT STAGES OF THE TREATMENT AND REHABILITATION IN CHILDREN

© I.G. Samoilova, V.B. Voitenkov, N.V. Marchenko

Pediatric Research and Clinical Center for Infectious Diseases, Saint-Petersburg, Russian Federation

In our work we share our experience of the efficacy monitoring on different stages of the treatment and rehabilitation process in children with the nervous system infections. Our center is Pediatric Research and Clinical Center for Infectious Diseases, Saint-Petersburg, Russia. We demonstrate that these diagnostic modalities may and have to be implemented in this population on all stages of the disease. These approaches let to diagnose and monitor the efficacy of the treatment, including rehabilitation. Also these methods may be used as a prognostic tool in children with nervous system infections and its sequelae.

Key words: instrumental diagnostic, rehabilitation, treatment, healthcare organization.

For citation: Samoilova IG, Voitenkov VB, Marchenko NV. Modern approaches on the efficacy monitoring on different stages of the treatment and rehabilitation in children. *Russian Journal of the Physical Therapy, Balneotherapy and Rehabilitation*. 2018;17(6):300-305. (In Russ.)

DOI: <http://doi.org/10.17816/1681-3456-2018-17-6-300-305>

For correspondence: Samoilova I.G.; e-mail: klinika@niidi.ru

Received 17.05.2018

Accepted 01.12.2018

ВВЕДЕНИЕ

Среди всех форм инфекционных заболеваний до 75% случаев нейроинфекций наблюдается в педиатрической практике [1]. Значительная распространенность и высокая частота инвалидизации детей с нейроинфекциями определяют актуальность применения различных методов диагностики, в том числе лучевой, у детей с указанной патологией. Па-

радигма стандартизированного подхода в лечении и реабилитации детей с нейроинфекциями не всегда продуктивна у пациентов с различными клиническими вариантами течения. В этих условиях целесообразным становится применение современных инструментальных методов диагностики с целью определения эффективных методов лечения и реабилитации [2].

ДЕТСКИЙ НАУЧНО-КЛИНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ: СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К ТЕРАПИИ И РЕАБИЛИТАЦИИ ПАЦИЕНТОВ

Терапия и реабилитация подобных пациентов требует широкого привлечения методов инструментальной диагностики, в частности нейровизуализационной и нейрофизиологической [3, 4]. Необходимы учитывающая физиологические особенности пациента оценка роли и места различных методов диагностики на разных этапах заболевания — остром, ранней и поздней реконвалесценции; создание системы диагностической поддержки и мониторинга эффективности применяемой терапии, в том числе физиотерапевтической [5, 6].

Ультразвуковое исследование

В ФГБУ «Детский научно-клинический центр инфекционных болезней Федерального медико-биологического агентства» России (ФГБУ ДНКЦИБ ФМБА России) внедрен современный подход к клинически значимым диагностическим методам у детей с различными формами нейроинфекций. Так, в остром периоде нейроинфекций в зависимости от ее формы применяются электрофизиологические, ультразвуковые и компьютерно-томографические методики. Нами, в частности, установлено, что ультразвуковое исследование диаметра оболочки зрительного нерва может применяться для мониторинга внутричерепной гипертензии у детей с критическими состояниями на фоне нейроинфекций. Диаметр оболочки зрительного нерва у пациентов детского возраста в критических состояниях варьирует от 5,2 до 6,8 мм, средний размер $5,8 \pm 0,5$ мм. У всех пациентов с нейроинфекциями, находящихся в критическом состоянии в отделении реанимации и интенсивной терапии, наблюдается расширение оболочки зрительного нерва по сравнению с нормой: типичные изменения представлены на рис. 1.

На фоне улучшения состояния пациентов наблюдается уменьшение диаметра диска зрительного нерва в среднем на $5,2 \pm 0,2$ мм ($p < 0,05$). Наблюдаемое уменьшение диаметра коррелирует с клиническим улучшением (повышением уровня сознания, уменьшением выраженности общемозговой и ин-



Рис. 1. Сонограмма пациента с повышением внутричерепного давления. Диаметр расширенной оболочки зрительного нерва 5,8 мм

фекционной симптоматики). Таким образом, у детей с критическим состоянием на фоне инфекционных заболеваний выявляемые ультразвуковые изменения допустимо соотносить с клинической картиной. Для этих целей возможно использование портативных, простых в применении и анализе получаемых результатов аппаратов ультразвуковой диагностики. Безопасность методики ультразвукового исследования зрительных нервов в педиатрической практике сомнению не подвергается, в том числе при использовании у детей в условиях отделения реанимации и интенсивной терапии [7, 8].

Компьютерная томография

У детей с острым гнойным менингитом целесообразно применение компьютерной томографии с оценкой ширины субарахноидальных пространств и плотности вещества головного мозга на уровне коры головного мозга и в перивентрикулярных отделах. Данная методика при остром гнойном менингите позволяет предположить наличие мелких очагов геморрагии, возникающих в корковых отделах центральной нервной системы [9], и помогает в оценке динамики внутричерепной гипертензии.

Полученные нами результаты исследований представлены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Ширина субарахноидального пространства у детей в острый период бактериального менингита и детей группы сравнения

Группы	Лобная доля		Теменная доля		Затылочная доля	
	справа, мм	слева, мм	справа, мм	слева, мм	справа, мм	слева, мм
Дети с менингитами	$5,6 \pm 3,28^*$	$6,4 \pm 3,36$	$3 \pm 1,87$	$3,4 \pm 2,5$	$1,4 \pm 0,54$	$1,2 \pm 0,31$
Группа сравнения	$1,5 \pm 1$	$1,4 \pm 1,2$	$1,5 \pm 1,1$	$1,3 \pm 0,7$	$1,01 \pm 0,5$	$1,11 \pm 0,4$

Примечание. * — отличия достоверны по сравнению с группой контроля, $p < 0,05$.

Таблица 2

Плотность вещества головного мозга у детей в острый период бактериального менингита и детей группы сравнения

Группы	Кора головного мозга (в 3 точках измерения), HU		Субкортикальный отдел (в 3 точках измерения), HU		Перивентрикулярно (в 3 точках измерения), HU	
	справа	слева	справа	слева	справа	слева
Дети с менингитами	29,2 ± 4,32	30 ± 2,54	30,4 ± 2,07	29,8 ± 1,92	27,2 ± 3,49	27,2 ± 1,95*
Группа сравнения	33 ± 2,1	34 ± 1,5	31 ± 1,8	31 ± 1,7	29 ± 1,2	33 ± 1,3

Примечание. * — отличия достоверны по сравнению с группой контроля, $p < 0,05$. HU — единицы шкалы Хаунсфилда.

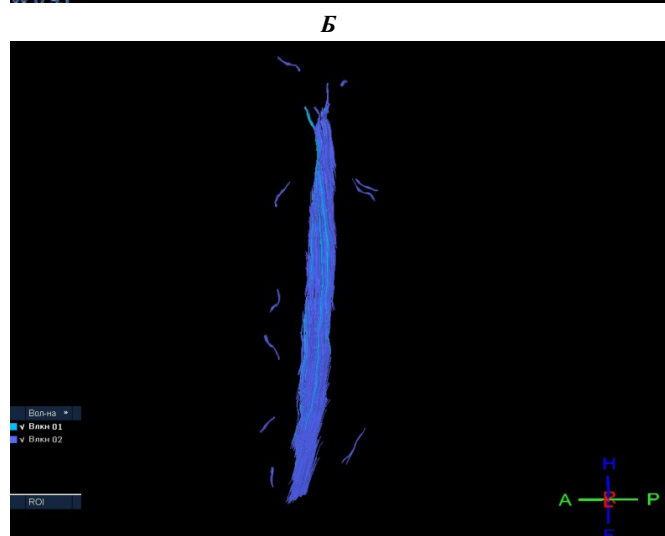
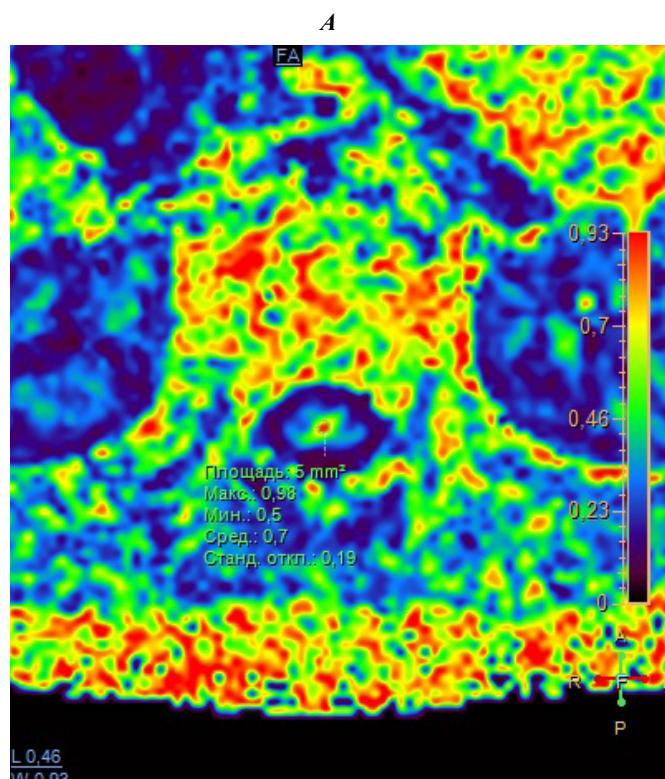


Рис. 2. Пациент О., 14 лет, острый период острой воспалительной демиелинизирующей полиневропатии: замеры фракционной анизотропии

Применена диффузионно-тензорная методика обследования нервных волокон с получением цифровых значений плотности расположения волокон (А) и оценки их хода (Б).

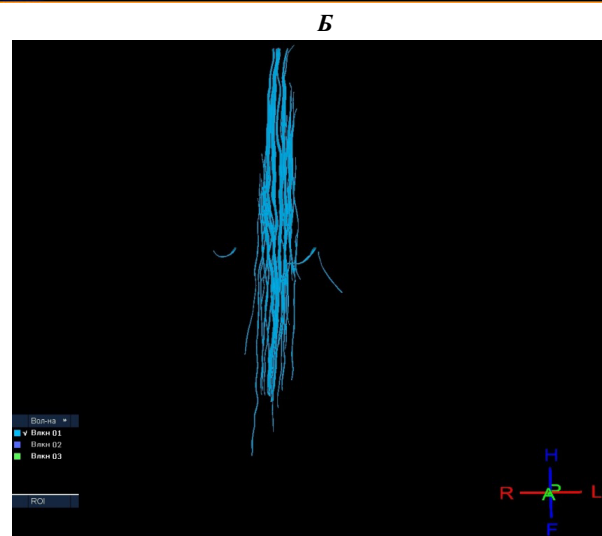
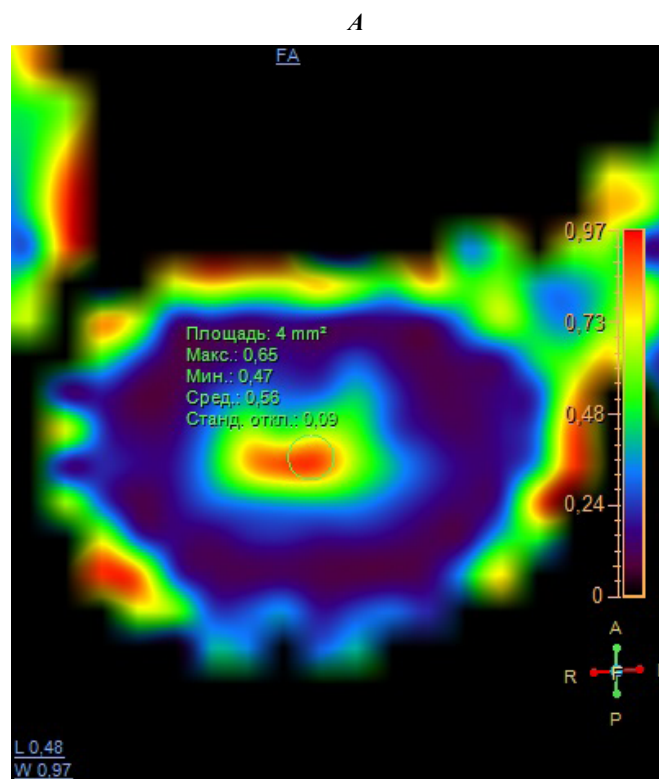


Рис. 3. Пациент О., 14 лет, острый период острой воспалительной демиелинизирующей полиневропатии: замеры фракционной анизотропии на 35-е сутки.

Применена диффузионно-тензорная методика обследования нервных волокон с получением цифровых значений плотности расположения волокон (А) и оценки их хода (Б).

Магнитно-резонансная томография

В остром периоде развития острой воспалительной демиелинизирующей полиневропатии целесообразно применение магнитно-резонансной томографии с оценкой фракционной анизотропии с целью выявления вовлечения в процесс центральной нервной системы. В остром периоде заболевания показатель фракционной анизотропии составляет $0,7 \pm 0,04$ (рис. 2).

Представлены в качестве примера диффузионно-тензорные изображения пациента 14 лет с острой воспалительной демиелинизирующей полиневропатией на 10-е сутки развития заболевания. Тракты демонстрируют сохранение направленности нервных волокон, которые плотно расположены по отношению друг к другу. Измеряемый коэффициент фракционной анизотропии демонстрирует организованное направленное движение молекул воды вдоль нервных волокон, его значение $0,7 \pm 0,04$ косвенно свидетельствует о наличии отека самих волокон на уровне конского хвоста с сохранением направленности и без их разрушения (трактография).

Таким образом, измерение фракционной анизотропии с помощью магнитно-резонансной томографии может применяться в остром периоде отдельных форм нейроинфекций.

В период ранней и поздней реконвалесценции также применяется весь арсенал методов инструментальной диагностики. Так, целесообразен мониторинг вовлечения центральной нервной системы при острой воспалительной демиелинизирующей полиневропатии. В период ранней реконвалесценции (35-е сутки) отмечается динамика изменений по показателям трактографии, где отмечается разрежение плотности хода направленных нервных волокон, свидетельствующее об атрофических изменениях и регрессе отека. Значения фракционной анизотропии подтверждают наличие данных изменений и в среднем составляют $0,51 \pm 0,07$ (рис. 3). Все эти данные свидетельствуют о продолжающемся процессе реорганизации и нейропластичности после перенесенного нейроинфекционного процесса (см. рис. 3).

После перенесенного острого гнойного менингита в 5–10% случаев в зависимости от этиологии

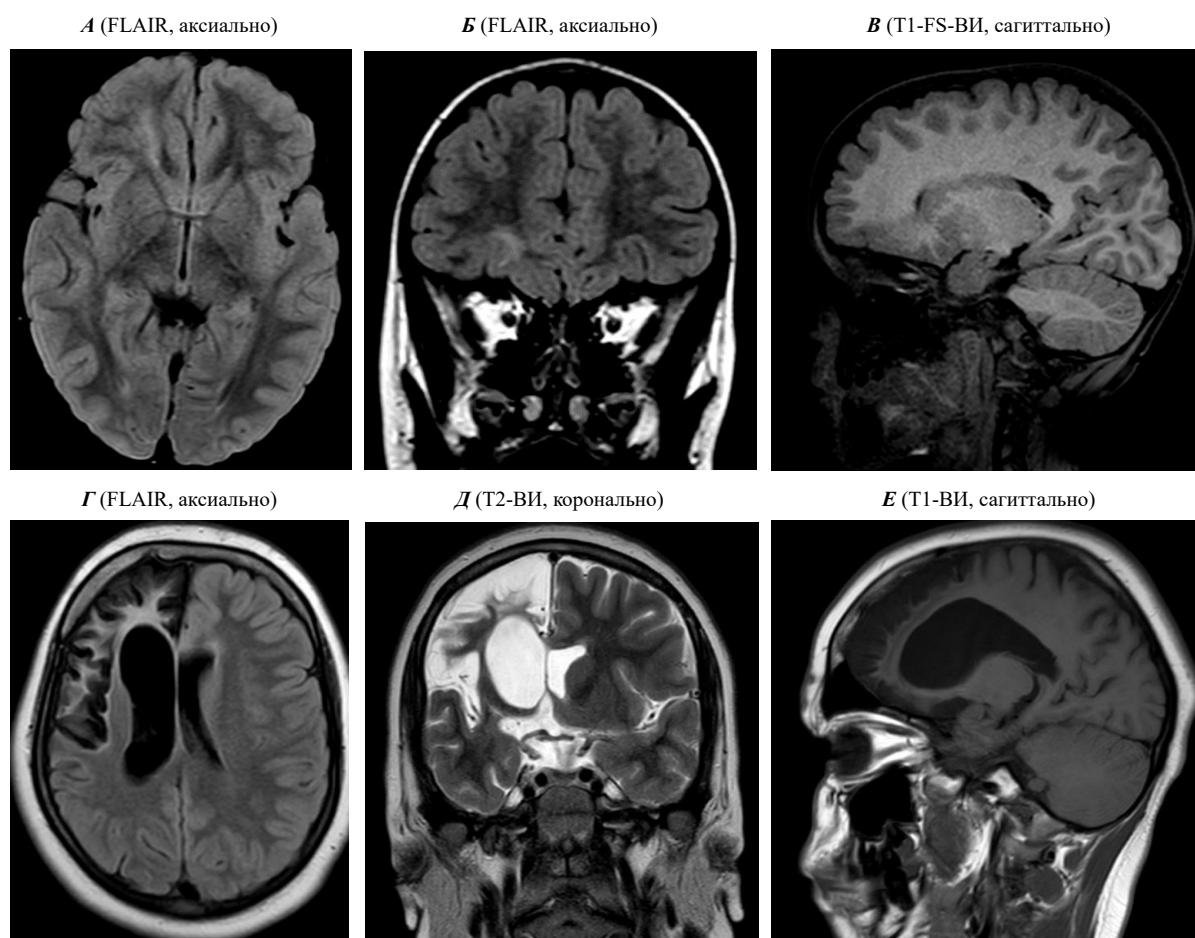


Рис. 4. Пациент Р., 5 лет: атрофия и фокальные корковые дисплазии на структурной магнитно-резонансной томографии
А–В — фокальная кортикальная дисплазия в полюсном отделе правой лобной доли в виде нечеткого участка, распространяющегося от коры до переднего рога правого бокового желудочка; Г–Е — кистозно-глиозно-атрофические изменения в правой лобной доле с викарным расширением правого бокового желудочка как исход ранее перенесенного менингоэнцефалита.

заболевания развивается эпилептический синдром [3, 10, 11]. В диагностическом процессе у таких детей помимо применения электроэнцефалографии показано проведение экспертной магнитно-резонансной томографии с детализированной визуализацией коры и субкортикальных отделов, а также области гиппокампов с целью исключения очагов фокальной кортикальной атрофии (рис. 4).

Использование функциональных и лучевых методов диагностики у детей с нейроинфекциями на этапе ранней реконвалесценции позволяет получить объективную оценку состояния нервной системы, а также применять различные технологии медицинской реабилитации на более раннем этапе восстановления, что способствует снижению риска инвалидизации и сокращению срока пребывания ребенка в условиях отделения медицинской реабилитации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, применение методов инструментальной диагностики у детей с нейроинфекциями возможно и необходимо на всех этапах развития заболевания.

С помощью этих методов возможны как диагностика, так и мониторинг эффективности применяемой терапии, в том числе на этапе реабилитации.

Предложенные методы могут применяться в качестве инструмента прогнозирования эффективности лечения и реабилитации у детей с нейроинфекциями.

Источник финансирования. Исследование проведено на личные средства авторского коллектива.

Конфликт интересов. Авторы статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

Участие авторов. Все авторы внесли существенный вклад в проведение поисково-аналитической работы и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию до публикации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лобзин Ю.В., Коновалова Л.Н., Скрипченко Н.В. Состояние инфекционной заболеваемости у детей в Российской Федерации // *Медицина экстремальных ситуаций*. — 2017. — Т.60. — №2 — С. 8-22.
2. Лобзин Ю.В., Захаров В.И. *Медицинская реабилитация инфекционных больных и динамический контроль за переболевшими*. — СПб.: Издательство СЗГМУ И.И. Мечникова; 2015. — 184 с.
3. Скрипченко Н.В., Пронина Е.В., Лепихина Т.Г., и др. Медицинская реабилитация детей-реконвалесцентов инфекционных заболеваний в свете представлений международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья // *Педиатр*. — 2015. — Т.6. — №3 — С. 41-47.
4. Команцев В.Н., Скрипченко Н.В., Савина М.В. Клиническая электроэнцефалография при нейроинфекциях у детей // *Педиатр*. — 2011. — Т.2. — №2 — С. 34-37.
5. Пономаренко Г.Н. Физиотерапия: перспективы системного развития // *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физкультуры*. — 2017. — Т.94. — №6 — С. 59-64. Doi: 10.17116/kurort201794659-64.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Самойлова И.Г., к.м.н. [Samoilova I.G., MD, PhD]; адрес: Россия, 197022, Санкт-Петербург, ул. Профессора Попова, д. 9 [address: 9 Prof. Popov str., 197022 Saint Petersburg, Russia], e-mail: klinika@niidi.ru

Войтенков В.Б., к.м.н. [Voitenkov V.B., MD, PhD]; e-mail: vlad203@inbox.ru

Марченко Н.В., к.м.н. [Marchenko N.V., MD, PhD]; e-mail: gm2006@mail.ru

6. Екушева Е.В., Дамулин И.В. К вопросу о межполушарной асимметрии в условиях нормы и патологии // *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. — 2014. — Т.114. — №3 — С. 92-97.
7. Le A., Hoehn M.E., Smith M.E., et al. Bedside sonographic measurement of optic nerve sheath diameter as a predictor of increased intracranial pressure in children // *Ann Emerg Med*. — 2009. — Т.53. — №6 — С. 785-791. Doi: 10.1016/j.annemergmed.2008.11.025.
8. Srinivasan S., Cornell T.T. Bedside ultrasound in pediatric critical care: a review // *Pediatr Crit Care Med*. — 2011. — Т.12. — №6 — С. 667-674. Doi: 10.1097/PCC.0b013e318223147e.
9. Lucas J.M., Brouwer M.C., van der Ende A., van de Beek D. Outcome in patients with bacterial meningitis presenting with a minimal Glasgow Coma Scale score // *Neurol Neuroimmunol Neuroinflamm*. — 2014. — Т.1. — №1 — С. e9. Doi: 10.1212/NXI.0000000000000009.
10. Oostenbrink R., Maas M., Moons K.G., Moll H.A. Sequelae after bacterial meningitis in childhood // *Scand J Infect Dis*. — 2002. — Т.34. — №5 — С. 379-382. Doi: 10.1080/00365540110080179.
11. Clark L.G., Glennie L., Audrey S., et al. The health, social and educational needs of children who have survived meningitis and septicaemia: the parents' perspective // *BMC Public Health*. — 2013. — Т.13. — С. 954-962. Doi: 10.1186/1471-2458-13-954.

REFERENCES

1. Lobzin YuV, Konvalova LN, Skripchenko NV. Prevalence of infectious diseases in children of the Russian Federation. *Meditina ekstremal'nykh situatsii*. 2017;60(2):8-22. (In Russ).
2. Lobzin YuV, Zakharov VI. *Meditinskaya reabilitatsiya infektsionnykh bol'nykh i dinamicheskii kontrol' za perebolevshimi*. St. Petersburg: Izdatel'stvo SZGMU I.I. Mechnikova; 2015. 184 p. (In Russ).
3. Skripchenko NV, Pronina EV, Lepikhina TG, et al. Medical rehabilitation of children reconvalescent from infectious diseases according to the international classification of impairments, disabilities and handicaps. *Pediatrician (St. Petersburg)*. 2015;6(3):41-47. (In Russ).
4. Komantsev VN, Skripchenko NV, Savina MV. Clinical electroneurography in neuroinfections in children. *Pediatrician (St. Petersburg)*. 2011;2(2):34-37. (In Russ).
5. Ponomarenko GN. Physical therapy: the prospects for its systemic development. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechennoi fizicheskoi kul'tury*. 2017;94(6):59-64. (In Russ). Doi: 10.17116/kurort201794659-64.
6. Ekusheva EV, Damulin IV. The interhemispheric asymmetry in normalcy and pathology. *Zh Nevrol Psikhiatr Im S S Korsakova*. 2014;114(3):92-97. (In Russ).
7. Le A, Hoehn ME, Smith ME, et al. Bedside sonographic measurement of optic nerve sheath diameter as a predictor of increased intracranial pressure in children. *Ann Emerg Med*. 2009;53(6):785-791. Doi: 10.1016/j.annemergmed.2008.11.025.
8. Srinivasan S, Cornell TT. Bedside ultrasound in pediatric critical care: a review. *Pediatr Crit Care Med*. 2011;12(6):667-674. Doi: 10.1097/PCC.0b013e318223147e.
9. Lucas MJ, Brouwer MC, van der Ende A, van de Beek D. Outcome in patients with bacterial meningitis presenting with a minimal Glasgow Coma Scale score. *Neurol Neuroimmunol Neuroinflamm*. 2014;1(1):e9. Doi: 10.1212/NXI.0000000000000009.
10. Oostenbrink R, Maas M, Moons KG, Moll HA. Sequelae after bacterial meningitis in childhood. *Scand J Infect Dis*. 2002;34(5):379-382. Doi: 10.1080/00365540110080179.
11. Clark LG, Glennie L, Audrey S, et al. The health, social and educational needs of children who have survived meningitis and septicaemia: the parents' perspective. *BMC Public Health*. 2013;13:954-962. Doi: 10.1186/1471-2458-13-954.