

© Ю. П. Васильева, Н. В. Скрипченко,
В. Н. Команцев, М. В. Савина

ФГБУ «Научно-исследовательский институт
детских инфекций ФМБА России»

Резюме. В статье представлены результаты комплексного структурно-функционального обследования методами нейросонографии и транскраниального дуплексного сканирования 30 пациентов в возрасте от 1 месяца до 17 лет, поступивших в отделение реанимации и интенсивной терапии на 1–14 день заболевания с менингитом, энцефалитом разной этиологии. Описаны возможности комплексного исследования состояния головного мозга и интракраниального кровотока, позволяющие оценить выраженность структурно-функционального дефицита в острый период заболевания, осложненное течение.

Ключевые слова: нейросонография; транскраниальное дуплексное сканирование; энцефалит; менингит; диагностика; дети.

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ В УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДИАГНОСТИКЕ НЕЙРОИНФЕКЦИЙ У ДЕТЕЙ

ВВЕДЕНИЕ

Острые инфекции центральной нервной системы у детей по-прежнему остаются актуальной проблемой в нейрорепедиатрии. Заболеваемость у детей бактериальными гнойными менингитами, в 80 % случаев вызываемые *N. meningitidis*, *S. pneumoniae* и *H. influenzae*, у пациентов старше 1 года составляет 5 на 100 тыс. населения, а до 1 года 20–100 на 100 тыс. населения. Несмотря на достижения антибактериальной терапии, летальность от бактериальных гнойных менингитов у детей остается в пределах 10–30 %. Вирусные энцефалиты и менингиты в структуре инфекционных заболеваний нервной системы занимают 2-е место, составляя 25–38 %. Заболеваемость колеблется от 4,1 до 5 случаев на 100 тыс. населения, а летальность у пациентов детского возраста достигает 10–70 %. Грозным осложнением нейроинфекций у детей является отек головного мозга. Повышение внутричерепного давления приводит к снижению церебрального перфузионного давления и развитию ишемии головного мозга, вызывая дополнительное повреждение центральной нервной системы. Развитие дислокационного синдрома усугубляет критическое состояние пациента и делает прогноз выздоровления сомнительным. Формирование субдурального выпота, эмпиемы, абсцесса, развитие инфаркта утяжеляет состояние детей. Дислокация, окклюзионная гидроцефалия приводят к вторичному страданию мозга и развитию ишемических нарушений. Кистозно-атрофическая дегенерация головного мозга ведет к формированию стойкого неврологического дефицита у пациентов детского возраста [3, 4, 7, 8].

Распространенность, высокая летальность, большой процент остаточного неврологического дефицита после перенесенного заболевания заставляют практического врача постоянно повышать требования к набору диагностических методов, а врача-диагноста — искать новые диагностические методики и пути увеличения информативности используемых методик. Несомненно, что первостепенную роль в оценке структуры головного мозга играют магнитно-резонансные и рентгено-радиологические методики, диагностический ультразвук является вторым по значению в данной группе. Но любой метод диагностики, наряду с информативностью, оценивается и с точки зрения применимости у постели конкретного пациента. Невозможность проведения КТ и МРТ-исследований у постели больного, ограниченные возможности мониторинга, невозможность скрининг-диагностики, наличие лучевой нагрузки создают дополнительные сложности для применения данных методов исследования в условиях отделения реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ). Поэтому в настоящее время особое значение имеет использование методик, характеризующихся информативностью, безвредностью, абсолютной неинвазивностью, доступностью, оперативностью получения необходимой информации, отсутствием противопоказаний и специальной подготовки больного, возможностью мониторинга [3, 6, 8].

Современным подходом в ультразвуковой диагностике инфекционного поражения головного мозга является использование структурно-функционального комплекса диагностических методик.

УДК: 616.99

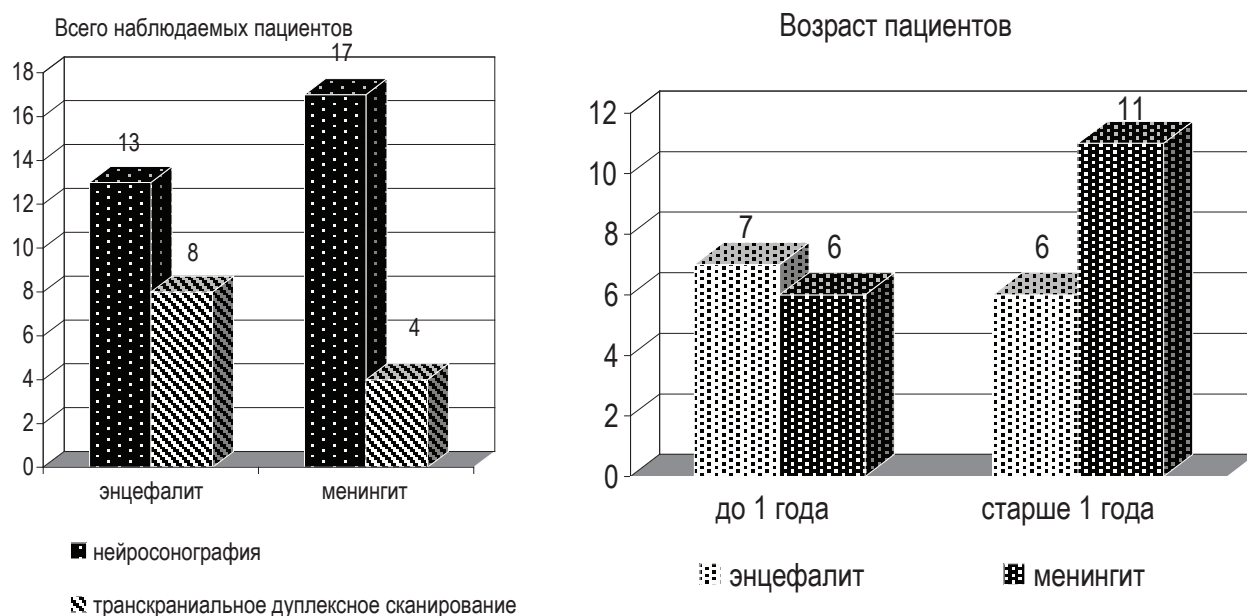


Рис. 1. Группы исследования (чел.)

В настоящем сообщении представлены предварительные результаты использования комплексной оценки структуры головного мозга методом нейросонографии (НСГ) и скоростных показателей церебральной гемодинамики методом транскраниального дуплексного сканирования (ТКДС) интракраниальных сосудов.

Цель исследования — оценить роль и место нейросонографии и транскраниального дуплексного сканирования церебрального кровотока в комплексной структурно-функциональной диагностике энцефалитов, менингитов у детей.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось на ультразвуковых аппаратах Toshiba Xario модель SSA-660A и Aloka SSD-3500 линейным, секторным, конвексным датчиками. В основу ультразвуковой диагностики головного мозга пациентов с нейроинфекциями легла методика чрезродничково-транскраниальной ультрасонографии (Иова А. С., 1996), заключающаяся в полипозиционной визуализации мозга через большой родничок (чрезродничковый доступ — ЧРД) и височное ультразвуковое окно (транскраниальный височный доступ — ТКВД). Оценивались экзогенность оболочек мозга, проходимость и размеры ликворосодержащих пространств, эхоархитектоника паренхимы головного мозга, толщина эпандимы желудочковой системы, смещение срединных структур. Метод дуплексного сканирования артерий и вен головного мозга включал в себя исследование сосудов каротидного бассейна: М 1 сегмента средней мозговой артерии, А 1 сегмента передней мозговой артерии (ТКВД);

сосудов вертебро-базиллярного бассейна: Р2 сегмента задней мозговой артерии (ТКВД), V4 сегмента позвоночной артерии и основной артерии (субокципитальный доступ); венозной системы: вены Розенталя (ТКВД), прямого синуса (ЧРД), верхнего сагиттального синуса и вены Галена (ЧРД). Оценивались скоростные показатели (максимальная систолическая скорость, максимальная диастолическая скорость, средневзвешенная скорость), показатели периферического сопротивления, церебро-васкулярная реактивность.

Материалом исследования послужили данные, полученные при проведении комплексного структурно-функционального обследования пациентов с энцефалитами и менингитами в возрасте от 1 месяца до 17 лет, поступивших на ОПИТ в период заболевания от 1 суток до 14 дней (рис.1). Всем пациентам проводился ультразвуковой мониторинг.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При бактериальных менингитах скопление воспалительного экссудата обычно локализуется в проекции лобных долей и по ходу межполушарной щели [3, 6, 9]. При оценке структуры головного мозга методом НСГ в первые 2–3 суток заболевания были выявлены ультразвуковые признаки воспаления оболочек мозга: у 95 % пациентов обнаружили яркие утолщенные борозды (рис. 2, стрелки); в 90 % случаев наблюдали усиление экзогенности сосудистых сплетений; в 28 % имело место расширение наружных ликворных пространств; расширение желудочковой системы визуализировали у 82 % детей. У 17 % пациентов с бактериальными менингитами чет-

ких ультразвукографических признаков патологических отклонений выявлено не было.

При проведении дуплексного сканирования транскраниальных сосудов при неосложненном течении менингита было выявлено усиление кровотока по артериям каротидного бассейна статистически недостоверное, что по нашему мнению обусловлено малочисленностью группы исследования. Необходимо проведение дальнейших исследований в этом направлении.

Нейросонографический мониторинг проводился 17 пациентам с бактериальными менингитами с учетом критериев гладкого течения (табл. 1). В результате исследования в 94% случаев мы наблюдали динамику ультразвукографи-



Рис. 2. В-режим. Утолщенные борозды головного мозга при сагитальном сканировании через большой родничок у больной К. 8 мес. с генерализованной формой гемофильной инфекции, менингитом, сепсисом.

ческого выздоровления. Исследование пациентов с бактериальными менингитами в ОРИТ каждые 1–3 дня позволило оценить характер течения заболевания, эффективность антибактериальной терапии и своевременно выявить формирование осложнений.

На основании многолетних исследований, проведенных в отделе нейроинфекций НИИДИ (1981–2009 гг.) выявлены особенности характера и время возникновения клинических проявлений осложненного течения менингитов у детей. Данные наблюдений представлены на рис. 3. Так, на 1-й неделе могут сформироваться васкулит, инфаркт, субдуральный выпот, на 2–3-й неделе — субдуральная эмпиема, вентикулит, окклюзионная гидроцефалия [3, 9].

В настоящем исследовании только один пациент с гемофильным менингитом имел осложненное течение заболевания с развитием на 2-й неделе лечения двухстороннего субдурального выпота (рис. 4, 5), что связано, в том числе, и с поздним поступлением ребенка в ОРИТ, поздним началом этиотропной терапии и неблагоприятным преморбидным фоном.

Использование методики дуплексного сканирования интракраниальных сосудов позволило нам провести дифференциальный диагноз между субдуральным выпотом и наружной гидроцефалией у нашего пациента (рис. 5). Так, характерными ультразвуковыми признаками субдурального выпота являются: анэхогенное содержимое (серая стрелка), отсутствие кровотока (пунктирная белая стрелка), акустический феномен «пограничного усиления». Выявлены снижение скорости кровото-

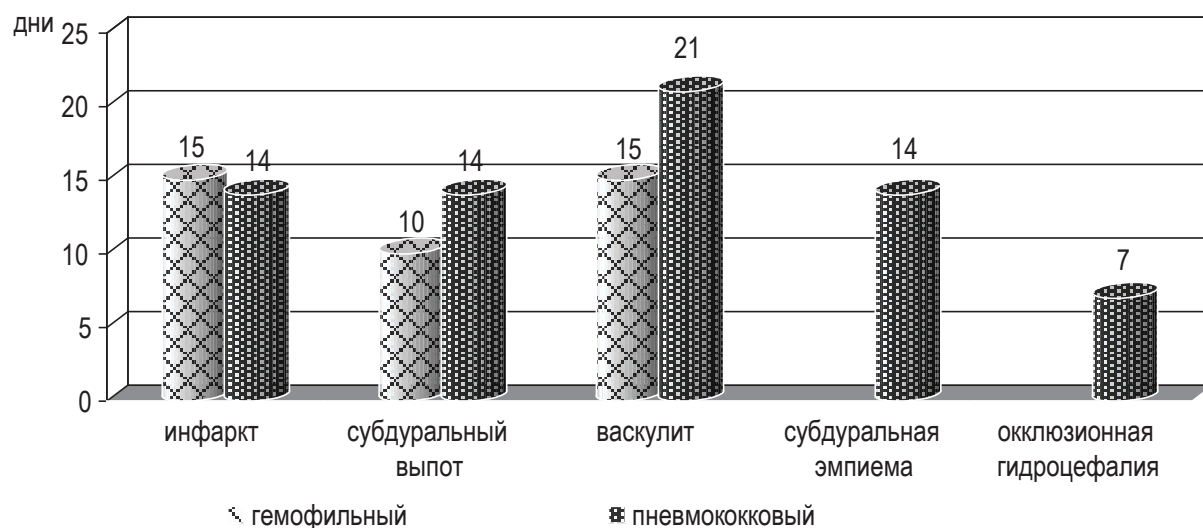


Рис. 3. Частота развития осложнений при менингитах у детей (%).

Таблица 1

Критерии гладкого течения менингита у детей (НИИДИ, 2000)

БАКТЕРИАЛЬНЫЙ МЕНИНГИТ	БАКТЕРИАЛЬНО-ГРИБКОВЫЙ МЕНИНГИТ
Регресс ультразвуковой картины на 3–5-е сутки лечения	Уменьшение наружной и внутренней гидроцефалии при отсутствии локальных и диффузных изменений паренхимы
Полная нормализация ультразвуковой картины на 8–14-й день санации cerebro-спинальной жидкости	Нормализация желудочков на 11–14-е сутки, исчезновение наружной гидроцефалии через 3–6 месяцев
	Нормализация яркости и толщины эпендимы на 10–15-е сутки с начала антифунгальной терапии

ка по верхнему сагиттальному синусу, что свидетельствовало о компрессии синуса субдуральным выпотом (рис. 5, белая стрелка), а также паттерн затрудненной перфузии в артериях субарахноидальной оболочки, сдавленных подболобочным скоплением (рис. 6, стрелка).

В результате проведения НСГ пациентам с энцефалитами в 23 % случаев в острый период заболевания выявлены четкие ультразвукографические признаки очагового поражения паренхимы мозга, а именно — нарушение эхоархитектоники головного мозга, очаги повышенной плотности в паренхиме вещества мозга (рис. 7), смещение срединных структур по объемному типу. В дальнейшем НСГ-мониторинг позволил проследить эволюцию этих очагов с формированием очагов кистозной дегенерации головного мозга (рис. 8).

В 38 % случаев на НСГ были выявлены признаки отека головного мозга, что явилось абсолютным противопоказанием для проведения диагностической cerebro-спинальной пункции. По данным НСГ ультразвуковыми признаками отека головного мозга явились повышение эхогенности мозговой ткани, ступенчатость эхоархитектоники головного мозга, сужение наружных ликворных пространств, сужение желудочковой системы, исчезновение ультразвукографических признаков базальных цистерн (черная стрелка), феномен «пестрого» мозга (рис. 9).

У одного пациента было выявлено грозное осложнение отека головного мозга в виде дислокационного синдрома (рис. 10), для которого была характерна деформация рисунка ножек мозга (белая стрелка) с исчезновением щели Биша (черная стрелка).

В результате исследования в 14 % случаев были выявлены признаки крайне неблагоприятного течения острой нейроинфекции — окклюзионной гидроцефалии. Быстрое нарастание внутренней гидроцефалии на 2–3 мм в неделю при сужении наружных



Рис. 4. Субдуральный выпот (стрелка) в левой теменно-височной области при транскраниальном височном доступе у больной В. 9 мес. с гемофильным менингоэнцефалитом.

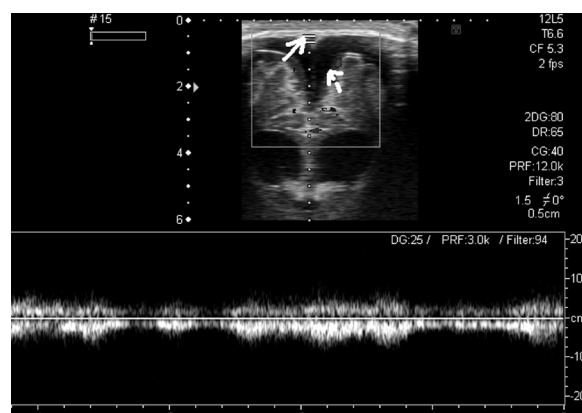


Рис. 5. В-режим + режим цветного доплерографического картирования (ЦДК). Фронтальная плоскость сканирования. Периодический венозный отток и снижение скорости кровотока по верхнему сагиттальному синусу (сплошная стрелка) при субдуральном выпоте (пунктирная стрелка) в теменно-височных областях с двух сторон у больной В. 9 мес. с гемофильным менингоэнцефалитом.



Рис. 6. В-режим + режим цветного доплерографического картирования. Тот же ребенок.

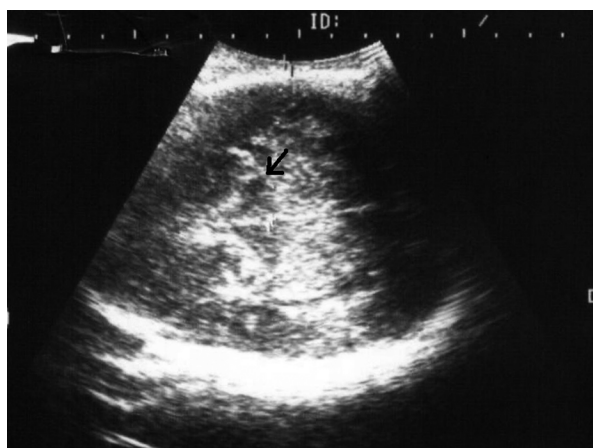


Рис.10. Отек головного мозга, дислокационный синдром, аксиальное вклинение. Транскраниальный височный доступ у больного Г. 5 мес. с менингоэнцефалитом неясной этиологии, полиорганной недостаточностью.

кровотока, позволяет оценить выраженность структурно-функционального дефицита в острый период заболевания. Проведение комплексного диагностического подхода при исследовании инфекционного поражения головного мозга на ультразвуковом аппарате экспертного класса, оснащенного линейным, секторным, конвексным датчиками, позволяет своевременно диагностировать осложнения инфекционного поражения головного мозга, а именно — отек головного мозга, дислокационный синдром, окклюзионную гидроцефалию, субдуральный выпот, васкулит, инфаркт, эпендиматит. Комплексный структурно-функциональный мониторинг дает более надежные критерии для прогнозирования течения инфекционного заболевания головного мозга у детей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Иова А. С., Гармашов Ю. А., Андрющенко Н. В., Паутницкая Т. С. Ультрасонография в нейрорепедиатрии (Новые возможности и перспективы). Ультрасонографический атлас. — СПб.: Петроградский и К°, 1997.—160 с.
2. Росин Ю. А. Допплерография сосудов головного мозга у детей. — СПб.: Издательский дом СПбМАПО, 2006.—120 с.
3. Сорокина М. Н., Трофимова Т. Н., Злотникова Т. Н., Карасев В. В. Современные аспекты диагностики и терапии бактериальных гнойных менингитов у детей // Нейрохирургия и неврология детского возраста.— 2003 — №1 — С. 32–40.
4. Сорокина М. Н., Скрипченко Н. В. Вирусные энцефалиты и менингиты у детей: Руководство для врачей. — М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2004. — 416 с.

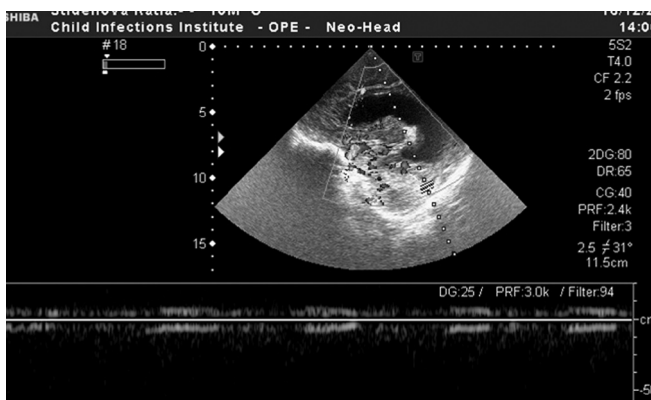


Рис.11. В-режим + режим ЦДК. Прерывистый кровоток по прямому синусу при сагиттальной плоскости сканирования через большой родничок у больной С. 8 мес. с вирусным энцефалитом.

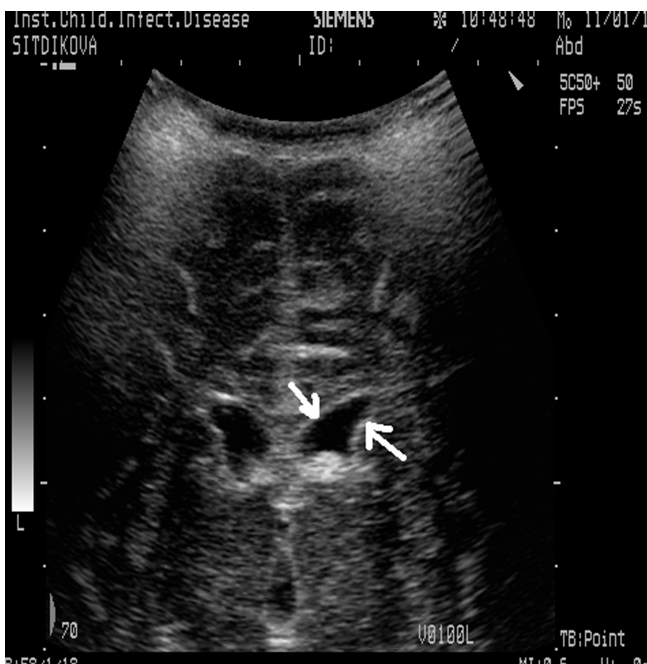


Рис.12. Больная С. 3 мес. с менингоэнцефалитом, эпендиматитом. Фронтальная плоскость сканирования.

5. Ультразвуковая доплеровская диагностика сосудистых заболеваний / Под ред. Никитина Ю. М., Труханова А. И. — М.: Видар, 1998. — 432 с.
6. Centeno R. S., Winter J., Bentson J. R., Kneeland W. F. CT evaluation of Haemophilus influenzae meningitis with clinical and pathologic correlation // Comput Radiol. — 1983 Jul-Aug;7(4) — 243-9.
7. Goitein K., Tamir I. Cerebral perfusion pressure in central nervous system infections of infancy and childhood // The Journal of Pediatrics — 1983 — V. 103, Issue 1 — P.40–43.
8. Muller M. L. Meningitis. Bacterial. Updated: Apr 26, 2010 // <http://emedicine.medscape.com/article/961497> — overview.

MODERN APPROACHES TO THE DIAGNOSIS OF ULTRASOUND IN CHILDREN NEUROINFECTION

Vasileva J. P., Skripchenko N. V., Komantsev V. N., Savina M. V.

◆ **Resume.** The paper presents the results of a comprehensive structural and functional examination techniques neurosonography and transcranial duplex scanning 30 patients aged 1 month to 17 years admitted to the intensive care unit and intensive care at the 1–14 day of illness with meningitis, encephalitis different etiology. We describe the possibility of a comprehensive study of the state of the brain and intracranial blood flow to assess the severity of the structural and functional deficits in the acute phase of the disease, complicated course.

◆ **Key words:** neurosonography; transcranial duplex scanning; encephalitis; meningitis; diagnosis; children.

◆ Информация об авторах

Васильева Юлия Петровна — ст. научный сотрудник отдела функциональных и лучевых методов диагностики, к. м. н. ФГБУ «Научно-исследовательский институт детских инфекций ФМБА России». 197376, г. Санкт-Петербург, ул. Проф. Попова д., 9. E-mail: vasiliev.yar@gmail.com.

Скрипченко Наталья Викторовна — зам. директора по научной работе, д. м. н., профессор. ФГБУ «Научно-исследовательский институт детских инфекций ФМБА России». 197376, г. Санкт-Петербург, ул. Проф. Попова д., 9. E-mail: niidi@niidi.ru.

Команцев Владимир Николаевич — руководитель отдела функциональных и лучевых методов диагностики, ведущий научный сотрудник, д. м. н. ФГБУ «Научно-исследовательский институт детских инфекций ФМБА России». 197376, г. Санкт-Петербург, ул. Проф. Попова д., 9. E-mail: emger@mail.ru.

Савина Маргарита Владимировна — научный сотрудник отдела функциональных и лучевых методов диагностики, к. м. н. ФГБУ «Научно-исследовательский институт детских инфекций ФМБА России». 197376, г. Санкт-Петербург, ул. Проф. Попова д., 9. E-mail: niidi@niidi.ru.

Vasileva Julia Petrovna — senior fellow of the functional and radiological methods of diagnosis, PhD. FGBU "Scientific-Research Institute of childhood infections FMBA of Russia". 197376, Saint-Petersburg, st. Prof. Popov, N 9. E-mail: vasiliev.yar@gmail.com.

Skripchenko Natalia Viktorovna — Deputy Director for Science, Doctor of Medical Sciences, Prof. FGBU "Scientific-Research Institute of childhood infections FMBA of Russia". 197376, Saint-Petersburg, st. Prof. Popov, N 9. E-mail: niidi@niidi.ru.

Komantsev Vladimir Nikolaevich — head of the functional and radiological methods of diagnosis, leading researcher, MD FGBU "Scientific-Research Institute of childhood infections FMBA of Russia". 197376, Saint-Petersburg, st. Prof. Popov, N 9. E-mail: emgep@mail.ru.

Savina Margarita Vladimirovna — fellow of the functional and radiological methods of diagnosis, PhD. FGBU "Scientific-Research Institute of childhood infections FMBA of Russia". 197376, Saint-Petersburg, st. Prof. Popov, N 9. E-mail: niidi@niidi.ru.