



НЕЙРОВИЗУАЛИЗАЦИОННЫЕ ПРЕДИКТОРЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ У НЕДОНОШЕННЫХ ПАЦИЕНТОВ С ПЕРИНАТАЛЬНОЙ ПАТОЛОГИЕЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Д.Л. НЕФЕДЬЕВА, Р.А. БОДРОВА

КГМА – филиал ФГБОУ ДПО РМАНПО Минздрава России,
ул. Муштары, д. 11, г. Казань, 420012, Россия

Аннотация. Цель исследования – Оценить структурные нарушения в нервной системе и перспективы восстановления функций у недоношенных пациентов с перинатальной патологией головного мозга на основе нейровизуализационных данных. **Материалы и методы исследования.** Под наблюдением находилось 97 пациентов, родившихся с очень низкой и экстремально низкой массой тела, имевших перинатальное поражение головного мозга и наблюдавшихся на базе ГАУЗ «Детская республиканская клиническая больница Министерства здравоохранения Республики Татарстан» в течение первых трех лет жизни. Проведен сравнительный анализ динамики структурных изменений головного мозга по данным нейросонографии и клинических исходов заболевания у доношенных и недоношенных пациентов. **Результаты и их обсуждение.** Представлено описание и оценено влияние динамики структурных изменений в головном мозге на формирование неврологического дефицита и возможности восстановления функций у недоношенных пациентов. **Выводы.** У глубоко недоношенных детей наблюдается более тяжелое поражение структур головного мозга, прежде всего развитие постгеморрагической гидроцефалии, перивентрикулярной лейкомаляции и вторичных атрофических изменений, что приводит к развитию тяжелых двигательных нарушений. В то же время положительная динамика по данным нейросонографии ассоциирована с высоким реабилитационным потенциалом к трем годам жизни и уменьшением выраженности неврологического дефицита.

Ключевые слова: недоношенные дети, реабилитация, нейросонография.

NEUROIMAGING PREDICTORS OF RESTORATION IN PREMATURE PATIENTS WITH PERINATAL BRAIN PATHOLOGY

D.L. NEFEDYEVA, R.A. BODROVA

KGMA – branch of Federal State Budgetary Educational Institution of Supplementary Professional Education
Russian Medical Academy of Lifelong Professional Education of the Ministry of Health of Russia,
Mushtari str., 11, Kazan, 420012, Russia

Abstract. Purpose of the research was to evaluate the structural disorders of the nervous system and prospects of functional restoration in premature patients with perinatal brain pathology based on neuroimaging data. **Materials and methods.** We examined 97 very low and extremely low body weight patients with perinatal brain damage who were being followed-up at State Autonomous Institution of Health Care “Children Republic Clinical Hospital of Ministry of Healthcare of the Republic of Tatarstan” during first three years. We conducted comparative analysis of structural brain changes dynamics in full-term and premature patients based on neurosonography data and the disease clinical outcomes. **Results and their discussion.** We described the structural brain changes dynamics and assessed their influence on neurologic deficit development and on the opportunity of functional restoration in premature patients. **Conclusions.** In very premature children, more severe damages of brain structures are revealed, first of all, development of posthemorrhagic hydrocephalus, periventricular leukomalacia and secondary atrophic changes, which results in development of severe movement disorders. At the same time, positive dynamics based on the neurosonography data is associated with high rehabilitation potential in three years and less pronounced neurologic deficit.

Key words: premature children, rehabilitation, neurosonography.

Введение. Перинатальные поражения головного мозга являются обобщающим диагнозом, объединяющим различные по этиологии, но близкие по совокупности клинических симптомов и синдромов процессы. У детей, родившихся недоношенными, церебральные сосудистые поражения нередко приводят к развитию тяжелого неврологического дефицита и инвалидности [1, 4, 11]. Прогнозирование неврологических исходов у недоношенных сопряжено с оценкой состояния головного мозга [2, 5]. Самым распространенным методом объективизации структурных нарушений в головном мозге у детей в возрасте до 1 года является *нейросонография* (НСГ), данные которой, по мнению ряда авторов, хорошо соотно-

сятся с результатами *магнитно-резонансной томографии* (МРТ), и при большей доступности имеют высокую прогностическую ценность [10, 15]. С другой стороны, считается, что НСГ не способна предсказать исход заболевания, при этом сравнительный анализ у доношенных и недоношенных детей показывает, что патология у недоношенных обнаруживается в два раза чаще [8, 12]. Соответственно, изучение реабилитационных возможностей с учетом данных НСГ у недоношенных детей, высоко актуально.

Цель исследования – оценить состояние церебральных структур и возможности восстановления функциональной активности у недоношенных пациентов с использованием данных нейровизуализации.

Материал и методы исследования. В исследовании участвовало 97 пациентов, наблюдавшихся в отделении амбулаторной реабилитации ГАУЗ «Детская республиканская клиническая больница Министерства здравоохранения Республики Татарстан» от 0 до 3-х лет. Средний возраст перевода на III этап реабилитации составил $2,7 \pm 1,1$ мес.

Пациенты включались в исследование после подписания родителями информированного согласия, утвержденного Этическим комитетом Казанской государственной медицинской академии.

Критериями включения в исследование были: рождение ребенка на сроке гестации менее 37 недель, перинатальное поражение головного мозга. **Критериями исключения** являлось наличие судорожного синдрома в неонатальном периоде и пороков развития нервной системы.

Проводилось полное неврологическое обследование в динамике, включающее клиническую оценку неврологического статуса, данные НСГ и, при необходимости, томографии головного мозга. Оценивался *реабилитационный потенциал* (РП) на момент перевода ребенка на III этап реабилитации и в возрасте трех лет, и неврологические исходы к третьему году жизни [3]. Степень ограничения двигательной активности у детей с диагностированным к трем годам церебральным параличом проводилась при помощи *классификации больших моторных функций* (GMFCS) [14]. Кроме того, дети получали реабилитационную терапию по показаниям (кинезиотерапия, массаж, физиотерапия, психолого-педагогическая коррекция) в условиях дневного стационара.

Было выделено три группы пациентов.

В первую группу вошли 49 глубоконедоношенных детей, которые были рождены с *экстремально или очень низкой массой тела* (ОНМТ и ЭНМТ), *вторую группу* составили 30 недоношенных пациентов, рожденных с массой более 1,5 килограмм, и в *третью группу* включены 18 доношенных детей.

Статистический анализ результатов был проведен с использованием программы *STRINF* [9]. Были рассчитаны средние величины и стандартное отклонение ($M \pm SD$), а также медианы (*Me*), 25 и 75 процентиля. Для сравнения данных использовались критерий Стьюдента и критерий Манна-Уитни. Корреляционный анализ выявлял связи между параметрами. Рассчитывался коэффициент ранговой корреляции Спирмена (*r*).

Результаты исследования. У глубоконедоношенных пациентов срок гестации составил $28,4 \pm 1,9$ недель, средний вес при рождении – $1129,6 \pm 242,7$ грамм, у пациентов 2 группы – $32,7 \pm 2,1$ недели и $2065,9 \pm 376,1$ грамм, у доношенных детей – $39,1 \pm 0,8$ недель и $3197,7 \pm 555,9$ грамм ($p=0,001$ между группами). Реабилитационный потенциал, определяемый у всех пациентов при переводе на III этап реабилитации составил у пациентов первой группы 12 [5; 7] баллов, у детей второй группы 3 [2; 6] ($p=0,012$ по сравнению с 1 группой) балла и у доношенных детей 2 [1; 3] ($p=0,001$ в сравнении с 1 группой). Таким образом, у всех пациентов в среднем наблюдался высокий реабилитационный потенциал, но его уровень был несколько ниже у глубоконедоношенных пациентов.

По данным НСГ, проведенной в неонатальном периоде, отмечалось развитие перивентрикулярных уплотнений у 22 (44,9%) детей первой группы, 16 (53,3%) детей второй группы и 6 (33,3%) детей третьей группы ($p>0,2$ между 1 и 2, 1 и 3 группами, $p=0,176$ между 2 и 3 группами). Перивентрикулярные или субэпендимальные кровоизлияния были верифицированы у 10 (24,4%) пациентов первой группы, 3 (10%) детей второй группы и 2 (11,1%) доношенных пациентов ($p>0,2$ между 2 и 3 группами, $p=0,173$ между 1 и 2 группами, $p=0,083$ между 1 и 3 группами). *Внутрижелудочковое кровоизлияние* (ВЖК) отмечалось у 8 (16,3%) детей первой группы, из них у 7 (87,5%) пациентов 2-3 степени и у 1 (12,5%) ребенка – 4 степени и у 3 (10%) детей второй группы, из них у 1 (33,3%) ребенка 1 степени, у 1 (33,3%) пациента – 2 степени и у 1 пациента – 3 степени ($p=0,012$ между 1 и 3 группами, $p<0,2$ между 1 и 2 группами, $p=0,076$ между 2 и 3 группами).

В динамике на первом месяце жизни по данным НСГ диагностирована *перивентрикулярная лейкомаляция* (ПВЛ) у 8 (16,3%) детей первой группы и 1 (3,3%) ребенка второй группы ($p=0,002$ между 1 и 3 группами, $p=0,039$ между 1 и 2 группами, $p>0,2$ между 2 и 3 группами). Расширение ликворных пространств наблюдалась у 19 (38,8%) детей первой группы, 8 (26,7%) детей второй группы и у 3 (16,7%) доношенных пациентов ($p=0,049$ между 1 и 3 группами, $p>0,2$ между 1 и 2, 2 и 3 группами). При этом прогрессирование гидроцефалии, подтвержденное по данным МРТ, и установка вентрикулоперитонеального шунта отмечались у 2 (10,5%) детей первой группы ($p=0,019$ между 1 и 2, 1 и 3 группами). Кроме того, в динамике у 3 (8,2%) пациентов первой группы выявлены арахноидальные кисты, у 1 (2%) ребенка выявлена порэнцефалическая киста левой гемисферы, у 1 (2%) –

подапоневротическая гематома и у 1 (2%) ребенка – атрофические изменения белого вещества головного мозга по данным МРТ. При этом выявлена значимая корреляционная связь между острой цитомегаловирусной инфекцией, диагностированной у 3 (6,1%) детей первой группы, атрофическими изменениями мозга ($r=0,56$, $p=0,001$) и наличием арахноидальных кист ($r=0,54$, $p=0,001$), а также между развитием ПВЛ и степенью церебральной ишемии ($r= 0,44$, $p=0,001$); между развитием гидроцефалии и наличием геморрагического поражения головного мозга ($r= 0,41$, $p=0,001$), что подтверждает преимущественно гипоксически-ишемический, геморрагический и инфекционный генез перинатальных энцефалопатий у недоношенных детей.

Установлен выход на инвалидность по заболеваниям нервной системы к первому году жизни у 19 (38,8%) пациентов первой группы и у 4 (6,7%) пациентов второй группы ($p=0,001$ между 1 и 2, 1 и 3 группами, $p=0,157$ между 2 и 3 группами). У доношенных пациентов не наблюдалось выхода на инвалидность. У 7 (36,8%) пациентов первой группы и у 1 (50%) ребенка второй группы диагностирован спастический тетрапарез; у 8 (42,1%) детей первой группы и у 1 (50%) ребенка второй группы – спастическая диплегия, у 2 (10,5%) детей первой группы – спастический гемипарез и у 1 (5,2%) ребенка – гиперкинетическая форма церебрального паралича. Оценка степени ограничения двигательной активности представлена в табл.

Таблица

Степени нарушения двигательной активности по шкале GMFCS у недоношенных пациентов

Группы	GMFCS I	GMFCS II	GMFCS III	GMFCS IV	GMFCS V
1 группа	7 (14,3%)	1 (2%)	2 (4,1%)	4 (8,2%)	2 (4,1%)
2 группа	-	1 (3,3%)	-	-	1 (3,3%)

Как видно из табл., у глубоконедоношенных детей чаще отмечались так тяжелые, так и легкие двигательные расстройства по сравнению с детьми второй группы.

Кроме того, у 1 (2%) пациента первой группы отмечался выход на инвалидность в связи с патологией органа слуха, у 1 (2%) ребенка первой группы и у 1 (3,3%) пациента второй группы наблюдалось расстройство аутистического спектра, у 1 (2%) пациента первой группы инвалидность установлена в связи с заболеванием сердечно-сосудистой системы. К третьему году жизни отмечалось выздоровление (отсутствие неврологического диагноза) у 18 (36,7%) пациентов первой группы, у 20 (66,7%) детей второй группы и у 18 (100%) доношенных детей ($p=0,011$ между 1 и 2 группами, $p=0,001$ между 1 и 3, 2 и 3 группами). Соответственно, уровень инвалидизации был выше у глубоконедоношенных пациентов, а выздоровление чаще отмечалось у детей, родившихся доношенными. При этом уровень реабилитационного потенциала к трем годам составил у пациентов первой группы 3 [1; 12] балла, у детей второй группы 1 [0; 2,25] балл и у доношенных детей 1 [0; 1,5] балл ($p=0,051$ между 1 и 3 группами), т.е. был статистически значимо ниже у пациентов первой группы.

Отрицательная динамика по данным НСГ (трансформация перивентрикулярных уплотнений в ПВЛ, прогрессирование гидроцефалии, пассивной вентрикулодилатации с развитием атрофических изменений, появление арахноидальных кист) наблюдалась у 14 (28,6%) пациентов первой группы и у 1 (3,3%) ребенка второй группы и была ассоциирована с уровнем РП при поступлении ($r=0,70$; $p=0,001$) и к трем годам жизни ($r=0,71$; $p=0,001$), а так же с уровнем инвалидизации ($r=0,78$; $p=0,001$), особенно с тяжелой инвалидностью с оценкой по GMFCS III-V ($r=0,60$; $p=0,001$). Таким образом, формирование структурного дефекта по данным НСГ, прогрессирование морфологических изменений было ассоциировано с низким РП и увеличивало риск инвалидизации у недоношенного ребенка. При этом положительная динамика изменений по данным НСГ (уменьшение размеров желудочков, исчезновение гиперэхогенности перивентрикулярных зон и геморрагий) имела значимые корреляционные связи с уровнем РП к 3 годам жизни ($r= - 0,47$; $p=0,001$) и со степенью выраженности неврологических расстройств к 3 годам ($r= - 0,56$; $p=0,001$), преимущественно с легкими двигательными нарушениями (по GMFCS I-II) ($r= 0,39$; $p=0,008$). Таким образом, разрешение патологического процесса по данным НСГ сопряжено с увеличением уровня РП и снижением степени двигательных нарушений. При этом не выявлено статистически значимой корреляционной связи между динамикой данных НСГ и проводимыми реабилитационными мероприятиями, что свидетельствует о том, что данные НСГ являются независимым прогностическим фактором, влияющим на исход перинатальных поражений головного мозга у недоношенных детей.

Результаты и их обсуждение. Высокая частота гипоксически-ишемических поражений головного мозга у недоношенных детей связана, в первую очередь, с особенностями незрелого мозга: терминальным типом кровоснабжения перивентрикулярных зон, низкой объемной скоростью кровотока в этих зонах, несформированным механизмом поддержки постоянной перфузии при широких

колебаниях системного давления [6, 10, 13]. Так, у пациентов всех трех групп визуализируется гиперэхогенность перивентрикулярных областей в первые недели жизни, с последующим уменьшением интенсивности, что отражает процесс созревания белого вещества головного мозга [10]. В то же время у недоношенных пациентов, особенно родившихся с ОНМТ и ЭНМТ, гиперэхогенность перивентрикулярных зон часто является признаком ишемического повреждения с дальнейшим формированием ПВЛ.

Высокий риск кровоизлияний, в первую очередь ВЖК, является патогномичным для глубоконедоношенных пациентов и, по данным литературы, почти не встречается у доношенных детей [4]. Это связано с наличием множества тонкостенных сосудов в герминативном матриксе, нарушениями мозгового кровотока, изменениями коагуляционных свойств крови. В целом, нарушения мозгового кровообращения в неонатальном периоде, а также течение острой цитомегаловирусной инфекции у недоношенных становятся причиной развития постгеморрагической гидроцефалии, ПВЛ, вторичных атрофических изменений, что подтверждено в настоящем исследовании.

Структурные изменения мозга ассоциированы с формированием выраженного неврологического дефицита и выходом на инвалидность, в первую очередь у глубоконедоношенных пациентов, что согласуется с работами разных авторов [6, 13]. В то же время динамика структурных изменений на первом году жизни по данным, полученным в настоящем исследовании, обладает высоким прогностическим потенциалом в оценке возможностей восстановления функций и эффективности реабилитации.

Выводы. Формирование структурного дефекта в головном мозге ассоциировано с тяжестью гипоксически-ишемических или геморрагических поражений, а также наличием острой цитомегаловирусной инфекции. У глубоконедоношенных детей наблюдается более тяжелое поражение структур головного мозга, прежде всего развитие постгеморрагической гидроцефалии, требующей нейрохирургического вмешательства, и формирование перивентрикулярной лейкомаляции после перенесенной церебральной ишемии, что приводит к развитию тяжелых двигательных нарушений. В то же время положительная динамика по данным нейросонографии в течение первого года жизни ассоциирована с высоким реабилитационным потенциалом к 3 годам жизни и уменьшением выраженности неврологического дефицита при отсутствии прямой связи с количеством курсов реабилитационной терапии.

Литература

1. Ануриев А.М., Горбачев В.И. Гипоксически-ишемические поражения головного мозга у недоношенных новорожденных // Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова. 2019. Т.119. №8. Вып.2. С. 63–69.
2. Белова О.С., Бочарова Е.А., Парамонова М.В., Соловьев А.Г. Способ скрининга отклонений нервно-психического развития у доношенных и недоношенных детей на основе данных нейросонографии. Патент на изобретение RU 2707048. Зарегистрирован в Государственном реестре изобретений РФ 21.11.2019.
3. Бодрова Р.А., Нефедьева Д.Л. Способ определения реабилитационного потенциала детей раннего возраста с перинатальным поражением головного мозга. Патент на изобретение RU 2782296. Зарегистрирован в Государственном реестре изобретений РФ 25.10.2022.
4. Жевнеронк И.В., Шалькевич Л.В., Лунь А.В. Внутривентрикулярные кровоизлияния у недоношенных новорожденных // Репродуктивное здоровье. Восточная Европа. 2019. Т.9. №6. С. 729–737.
5. Павлинова Е.Б., Губич А.А., Савченко О.А. Прогноз поражения центральной нервной системы в неонатальном периоде у недоношенных новорожденных детей // Медицинский вестник Юга России. 2022. Т.13. №2. С. 122–133.
6. Пальчик А.Б., Федорова Л.А., Понятишин А.Е. Неврология недоношенных детей. М.: МЕД-пресс-информ, 2012. 352 с.
7. Пискарева-Васильева Е.А., Кан В.А. Значение нейросонографии в прогнозировании резидуального неврологического дефицита у детей // Визуализация в медицине. 2021. Т.3. №2. С. 18–24.
8. Рюдигер М. Подготовка к выписке из стационара и организация амбулаторной помощи недоношенным детям. М.: Медицинская литература., 2015. 96 с.
9. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2010617487; 2010.
10. Чугунова Л.А., Нароган М.В., Воеводин С.М. Эхографические особенности анатомии головного мозга глубоко недоношенных новорожденных // Акушерство и гинекология. 2015. №7. С. 15–20.
11. Jarjour I.T. Neurodevelopmental outcome after extreme prematurity: a review of the literature // Pediatric Neurology. 2015. Vol.52. P. 143–152.
12. Griffiths S.T., Elgen I.B., Chong W.K. Cerebral magnetic resonance imaging findings in children born extremely preterm, very preterm, and at term // Pediatric Neurology. 2013. Vol. 49(2). P. 113–118.
13. Lupton A.R. Birth asphyxia and hypoxic-ischemic brain injury in the preterm infant // Clinics in Perinatology. 2016. Vol. 43(3). P. 529–545.
14. Palisano R., Rosenbaum P., Walter S. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy // Dev. Med. Child. Neurol. 1997. Vol. 39(4). P. 214–223.

15. Skiöld B., Hallberg B., Vollmer B. A Novel Scoring System for Term-Equivalent-Age Cranial Ultrasound in Extremely Preterm Infants // *Ultrasound in Medicine & Biology*. 2018. Vol.10. P. 1-9.

References

1. Anur'ev AM, Gorbachev VI. Gipoksicheski-ishemicheskie porazhenija golovnogogo mozga u nedonoshennyh novorozhdennyh [Hypoxic-ischemic brain lesions in premature newborns]. *Zhurnal nevrologii i psikiatrii im. S.S. Korsakova*. 2019;19(8):63-9. Russian.
2. Belova OS, Bocharova EA, Paramonova MV, Solov'ev AG. Sposob skringinga otklonenij nervno-psihicheskogo razvitiya u donoshennyh i nedonoshennyh detej na osnove dannyh nejrosonografii [Method of screening for abnormalities of neuropsychiatric development in full-term and premature infants based on neurosonography data]. Russian Federation Patent na izobretenie RU 2707048. Zaregistrirovano v Gosudarstvennom reestre izobretenij RF 21.11.2019. Russian.
3. Bodrova RA, Nefed'eva DL. Sposob opredelenija reabilitacionnogo potentsiala detej rannego vozrasta s perinatal'nym porazheniem golovnogogo mozga [A method for determining the rehabilitation potential of young children with perinatal brain damage]. Russian Federation Patent na izobretenie RU 2782296. Zaregistrirovano v Gosudarstvennom reestre izobretenij RF 25.10.2022. Russian.
4. Zhevneronok IV, Shal'kevich LV, Lun' AV. Vnutrizheludochkovye krovoizlijaniya u nedonoshennyh novorozhdennyh. Reproktivnoe zdorov'e [Intraventricular hemorrhages in premature newborns]. *Vostochnaja Evropa*. 2019;9(6):729-37. Russian.
5. Pavlinova EB, Gubich AA, Savchenko OA. Predikcija porazhenija central'noj nervnoj sis-temy v neonatal'nom periode u nedonoshennyh novorozhdennyh detej [Prediction of central nervous system damage in the neonatal period in premature newborns]. *Medicinskij vestnik Jurga Rossii*. 2022;13(2):122-33. Russian.
6. Pal'chik AB, Fedorova LA, Ponjatishin AE. Nevrologija nedonoshennyh detej [Neurology of premature babies]. M.: MED-press-inform, 2012. Russian.
7. Piskareva-Vasil'eva EA, Kan VA. Znachenie nejrosonografii v prognozirovanii rezidual'nogo nevrologicheskogo deficita u detej [The significance of neurosonography in predicting residual neurological deficit in children]. *Vizualizacija v medicine*. 2021;3(2):18-24. Russian.
8. Rjudiger M. Podgotovka k vypiske iz stacionara i organizacija ambulatornoj pomoshhi nedonoshennym detjam [Preparation for discharge from the hospital and organization of outpatient care for premature babies]. M.: Medicinskaja literatura., 2015. Russian.
9. Svidetel'stvo o gosudarstvennoj registracii programmy dlja JeVM [Certificate of state registration of the computer program] № 2010617487; 2010. Russian.
10. Chugunova LA, Narogan MV, Voevodin SM. Jehograficheskie osobennosti anatomii golovnogogo mozga gluboko nedonoshennyh novorozhdennyh [Echographic features of the anatomy of the brain of deeply premature infants newborns]. *Akusherstvo i ginekologija*. 2015;7:15-20. Russian.
11. Jarjour IT. Neurodevelopmental outcome after extreme prematurity: a review of the literature. *Pediatric Neurology*. 2015;52:143-52.
12. Griffiths ST, Elgen IB, Chong WK. Cerebral magnetic resonance imaging findings in children born extremely preterm, very preterm, and at term. *Pediatric Neurology*. 2013;49(2):113-8.
13. Lptook AR. Birth asphyxia and hypoxic-ischemic brain injury in the preterm infant. *Clinics in Perinatology*. 2016;43(3):529-45.
14. Palisano R, Rosenbaum P, Walter S. Development and reliability of a system to classify gross motor function in children with cerebral palsy. *Dev. Med. Child. Neurol*. 1997;9(4):214-23.
15. Skiöld B, Hallberg B, Vollmer B. A Novel Scoring System for Term-Equivalent-Age Cranial Ultrasound in Extremely Preterm Infants. *Ultrasound in Medicine & Biology*. 2018;10:1-9.

Библиографическая ссылка:

Нефедьева Д.Л., Бодрова Р.А. Нейровизуализационные предикторы восстановления у недоношенных пациентов с перинатальной патологией головного мозга // *Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание*. 2023. №6. Публикация 1-4. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2023-6/1-4.pdf> (дата обращения: 13.11.2023). DOI: 10.24412/2075-4094-2023-6-1-4. EDN TTWHIH*

Bibliographic reference:

Nefedyeva DL, Bodrova RA. Neirovizualizacionnye prediktory vosstanovlenija u nedonoshennyh pacientov s perinatal'noj patologiej golovnogogo mozga [Neuroimaging predictors of restoration in premature patients with perinatal brain pathology]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition*. 2023 [cited 2023 Nov 13];6 [about 5 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2023-6/1-4.pdf>. DOI: 10.24412/2075-4094-2023-6-1-4. EDN TTWHIH

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2023-6/e2023-6.pdf>

**идентификатор для научных публикаций EDN (eLIBRARY Document Number) будет активен после выгрузки полной версии журнала в eLIBRARY