

Н.С. Воротынцева, В.В. Орлова

**ЛУЧЕВОЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ
НОВОРОЖДЕННЫХ, ПЕРЕНЕСШИХ ОБЩУЮ ТЕРАПЕВТИЧЕСКУЮ ГИПОТЕРМИЮ**

Курский государственный медицинский университет Минздрава РФ, Курск.
Контактное лицо: Орлова Вероника Викторовна orlova.v.v.88@mail.ru

РЕФЕРАТ

Цель: Изучение состояния внутренних органов новорожденных, перенесших тяжелую перинатальную асфиксию и подвергшихся общей терапевтической гипотермии (ОТГ).

Материал и методы: Под наблюдением находились 80 доношенных детей с тяжелой степенью перинатальной асфиксии, рожденных с января 2014 по май 2019 г. в Курске. В первые 6 ч жизни 52 пациентам была начата ОТГ – первая группа наблюдений, 28 новорожденным гипотермия не выполнялась – вторая группа (контрольная). Всем детям проводилось динамическое комплексное лучевое обследование, включавшее в себя УЗИ головного мозга, органов брюшной полости и забрюшинного пространства, эхокардиографию с доплерометрией и рентгенографию органов грудной клетки (ОГК).

Результаты и обсуждение: В обеих группах наблюдений были выявлены лучевые симптомы поражения печени и желчного пузыря: однородное повышение эхогенности печеночной паренхимы (98,1 % случаев в группе 1 и 100 % случаев в группе 2, $p > 0,05$), визуальное «обеднение» сосудистого рисунка (98,1 % в группе 1 и 100 % в группе 2, $p > 0,05$), гепатомегалия (19,2 % в группе 1 и 21,4 % в группе 2, $p > 0,05$), утолщение стенок желчного пузыря, рыхлый осадок или взвесь в его просвете (7,7 % в группе 1 и 10,7 % в группе 2, $p > 0,05$). У всех 80 обследованных пациентов наблюдалось двустороннее повышение эхогенности паренхимы почек с визуальным обеднением внутриорганных кровотоков и нарушением кортикомедуллярной дифференцировки. Описанные изменения внутренних органов были обратимы и обусловлены, по нашему мнению, преимущественно воздействием асфиксии.

По результатам рентгенографии ОГК было установлено, что у пациентов, перенесших ОТГ, в первые 14 сут жизни достоверно чаще развивался синдром дыхательной недостаточности, вызванный преимущественно отечно-геморрагическими изменениями в легких. В первой группе данная патология выявлена в 76,9 % наблюдений, а во второй группе – в 42,8 % случаев ($p < 0,05$). Это указывает на негативное воздействие ОТГ на дыхательную систему новорожденных с тяжелой формой перинатальной асфиксии.

Ключевые слова: новорожденные, перинатальная асфиксия тяжелой степени, общая терапевтическая гипотермия, лучевая диагностика

Для цитирования: Воротынцева Н.С., Орлова В.В. Лучевой мониторинг состояния внутренних органов новорожденных, перенесших общую терапевтическую гипотермию. Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2020;65(1):48–53.

DOI: 10.12737/1024-6177-2020-65-1-48-53

Введение

Несмотря на значительный прогресс в охране материнства и детства, тяжелая перинатальная асфиксия доношенных детей остается по-прежнему одной из актуальных проблем неонатологии. Частота данной патологии в мире составляет от 0,37 до 3 случаев на 1 тыс. новорожденных. При отсутствии своевременной эффективной терапии до 15 % таких пациентов умирают в первые недели жизни, а 80 % выживших имеют неврологические последствия [1–3]. Однако проблема перинатальной асфиксии выходит за рамки только неврологической. Центральная нервная система наиболее чувствительна к недостатку кислорода, но гипоксия воздействует на все системы и органы ребенка. В литературе описано ее влияние на почки, легкие, миокард, надпочечники. Полиорганность поражений ухудшает состояние пациентов, прогноз их состояния и требует постоянного мониторинга работы органов-мишеней [4].

В настоящее время наилучший нейропротективный результат у детей, рожденных в условиях асфиксии, показывает проведение общей терапевтической гипотермии (ОТГ) в комплексе со стандартным консервативным лечением тяжелой гипоксически-ишемической энцефалопатии [5, 6]. Однако данная процедура имеет ряд побочных эффектов, таких как гипокоагуляция, сердечная аритмия, снижение иммунитета и другие проявления полиорганной патологии [7–9]. Следовательно, клиницисту бывает сложно решить, являются ли осложнения неонатального пе-

риода у детей с тяжелой гипоксически-ишемической энцефалопатией результатом воздействия тяжелой асфиксии или нежелательным эффектом ОТГ.

В литературе имеются единичные сведения об ультразвуковой картине головного мозга детей с тяжелой перинатальной асфиксией, подвергшихся ОТГ, но практически отсутствуют систематизированные данные о лучевой картине других паренхиматозных органов и о динамическом контроле за состоянием внутренних органов-мишеней (сердца, легких, печени, желчного пузыря, селезенки, почек, надпочечников).

В связи с этим целью настоящего исследования было изучение состояния внутренних органов новорожденных, перенесших тяжелую перинатальную асфиксию и подвергшихся ОТГ.

Материал и методы

Под нашим наблюдением находились 80 детей с перинатальной асфиксией тяжелой степени, рожденных с января 2014 г. по март 2019 г. в Курском областном перинатальном центре и Курском городском клиническом родильном доме. Срок гестации пациентов составлял от 35 до 41 нед. Оценка по шкале Апгар на 5-й минуте жизни не превышала 6 баллов. В первые 6 ч жизни детям проводилась стандартная клинико-лабораторная оценка показателей жизнедеятельности, по результатам которой определялась необходимость и возможность ОТГ.

В зависимости от проводимых лечебных мероприятий все пациенты были разделены на 2 группы.

Группа 1 включила в себя 52 человека, которым в первые 6 ч жизни была начата ОТГ сроком на 72 ч. Среди них было 32 (61,5 %) мальчика и 20 (38,5 %) девочек. Диагноз внутриутробного инфицирования неуточненной этиологии был поставлен 24 (46,2 %) пациентам, имевшим при рождении биохимические маркеры воспаления в пуповинной крови – повышение количества острофазовых белков и лейкоцитоз в общем анализе крови выше $21 \times 10^9/\text{л}$ с палочкоядерными лейкоцитами более 11 %. Однако результаты бактериологических посевов околоплодных вод, пуповинной крови и мазков из наружного слухового прохода и интубационной трубки у всех пациентов были сомнительны.

В группу 2 (контрольная группа) вошли 28 детей, которым гипотермия была показана, но не выполнялась по объективным причинам, среди них было 15 (53,6 %) мальчиков и 13 (46,4 %) девочек. Диагноз внутриутробного инфицирования неуточненной этиологии имели 12 (42,9 %) новорожденных. Противопоказаниями для выполнения ОТГ у пациентов данной группы были некупируемые кровотечения, тяжелые жизнеугрожающие пороки развития, а также невозможность в течение первых 6 ч жизни транспортировать детей из другого родильного дома в отделение реанимации и интенсивной терапии новорожденных (ОРИТН) перинатального центра, где проводилась процедура гипотермии.

ОТГ проводилась при помощи аппарата Allon 2001 (Израиль) на основании протоколов терапевтической гипотермии у новорожденных детей [1, 8]. В данные протоколы нами были внесены коррективы, касающиеся сроков и объема лучевого обследования пациентов, с целью объективной оценки состояния организма новорожденного, перенесшего ОТГ.

Комплексное лучевое обследование включало в себя УЗИ головного мозга, органов брюшной полости и забрюшинного пространства, эхокардиографию с доплеровским исследованием кровотока в камерах сердца и магистральных сосудах, рентгенографию органов грудной клетки (ОГК) в прямой проекции. Боковая рентгенограмма новорожденным детям практически никогда не выполняется, поскольку тень средостения, включающая, помимо сердечно-сосудистой тени, и тень вилочковой железы, занимает более 60 % объема грудной клетки и не позволяет на боковой рентгенограмме достоверно оценить состояние легочной ткани. Первичное лучевое обследование в полном объеме проводилось в 1-е сут жизни новорожденных, в дальнейшем весь УЗ-комплекс повторялся на 3–5-е, 7–10-е, 14–16-е и 21–28-е сут жизни ребенка. Кратность рентгенологических исследований ввиду, хотя и небольшой, но неизбежной лучевой нагрузки определялась в индивидуальном порядке на основе клинических показаний.

В работе была использована ультразвуковая аппаратура Toshiba Xario SSA-660A (Япония) и Toshiba Viamo SSA-640A (Япония) с конвексным (7 МГц), секторным фазированным (7 МГц) и линейным (7,5 МГц) датчиками. Всего было выполнено 315 УЗИ внутренних органов, 308 эхокардиографий с доплерометрией по стандартным методикам. Рентгеновское исследова-

ние ОГК производилось рентгенодиагностическими аппаратами: передвижным МобиРен-МТ МР 098-05, Россия (эффективная доза – 0,1 мЗв) и стационарным УнивеРС-МТ, Россия (эффективная доза – 0,03 мЗв). Всего было выполнено 337 рентгенографий ОГК в прямой проекции.

Для статистической обработки результатов использовался точный критерий Фишера, рассчитанный с помощью программы MS EXCEL 2010.

Результаты и обсуждение

При анализе результатов УЗИ внутренних органов с момента первичного обследования у 51 (98,1 %) пациента первой и 28 (100 %) детей из второй группы мы наблюдали ряд эхо-симптомов изменения печени и желчного пузыря: однородное повышение эхогенности печеночной паренхимы по сравнению с селезенкой – 51 (98,1 %) случай в группе 1 и 28 (100 %) случаев в группе 2 ($p > 0,05$); визуальное «обеднение» сосудистого рисунка 51 (98,1 %) случай в группе 1 и 28 (100 %) случаев в группе 2 ($p > 0,05$); умеренную гепатомегалию с увеличением косо-вертикального размера правой доли печени до 75 мм у 10 (19,2 %) новорожденных первой и у 6 (21,4 %) детей второй группы ($p > 0,05$), утолщение стенок желчного пузыря до 3 мм, рыхлый осадок или взвесь в его просвете в 4 (7,7 %) случаях в группе 1 и в 3 (10,7 %) случаях во второй группе наблюдений ($p > 0,05$). У одного (1,9 %) ребенка, подвергшегося ОТГ, были обнаружены УЗ-симптомы врожденного гепатита: гепатоспленомегалия, перипузырный отек, выраженное утолщение стенок желчного пузыря, наличие осадка и взвеси в его просвете. Описанные изменения сохранялись у детей до 7–14 сут жизни. На 21-е сут у 79 пациентов из обеих групп эхо-признаки структурных изменений печени и желчного пузыря выявлены не были. У ребенка, страдавшего врожденным гепатитом, к концу неонатального периода на фоне терапии наблюдалась положительная динамика в виде нормализации размеров правой доли печени, уменьшения селезенки, уменьшения отечных и воспалительных изменений желчного пузыря.

У 80 (100 %) обследованных пациентов наблюдалось двустороннее повышение эхогенности паренхимы почек с нарушением кортикомедуллярной дифференцировки и обеднением внутриорганного кровотока. К 14-м сут у всех новорожденных эхографическая картина почек нормализовалась. Наши исследования показали, что изменения паренхиматозных органов живота были обратимы, и различия в их частоте у новорожденных, получавших и не получавших ОТГ, были статистически недостоверны. Поскольку описанные изменения имели место в обеих группах обследованных новорожденных, они трактовались нами в качестве реакции паренхиматозных органов на перенесенную асфиксию и реанимационные пособия. Для обозначения указанных симптомов в заключении протокола УЗИ мы использовали термин «реактивные изменения печени и почек».

У 2 (3,9 %) пациентов из первой и у 1 (3,6 %) ребёнка из второй группы в первые 3 сут жизни развились односторонние кровоизлияния в надпочечники, выяв-

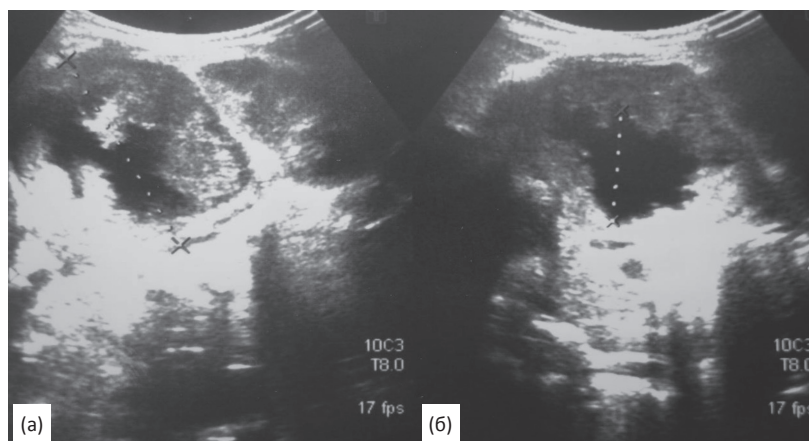


Рис. 1. Ребенок после ОТГ, 21-е сут жизни. Эхограмма правого надпочечника. При продольном (а) и поперечном (б) сканировании в области правого надпочечника визуализируется солидное гетерогенное образование средней эхогенности с кистозным компонентом – гематома в стадии лизиса
Fig. 1. The child after OTG, the 21st day of life. Echogram of the right adrenal gland. With longitudinal (a) and transverse (b) scanning in the region of the right adrenal gland, a solid heterogeneous formation of medium echogenicity with a cystic component is visualized – a hematoma in the stage of lysis

ленные при УЗИ как солидные гетерогенные образования средней эхогенности без кровотока. В дальнейшем до выписки пациентов из стационара на 28-е сут мы наблюдали постепенный лизис гематом (рис. 1а, б). В коагулограммах этих трех пациентов отклонений не было выявлено.

Лабораторно подтвержденная гипокоагуляционная фаза ДВС-синдрома с клиникой желудочного и легочного кровотечений была диагностирована у 3 (5,8 %) новорожденных на фоне ОТГ и у 1 (3,6 %) пациента из контрольной группы на 3–5-е сут жизни. Суммируя все случаи кровоизлияний, выявленные клиническими, лабораторными и лучевыми методами, мы заключаем, что частота данной патологии сопоставима в группе исследования и контроля: 9,7 % и 7,2 % соответственно ($p > 0,05$).

В позднем неонатальном периоде после 14-х сут при УЗИ мы наблюдали тромбозы долевых ветвей воротной вены с частичной или полной окклюзией сосудов и развитием коллатерального кровотока у 8 (15,4 %) пациентов из группы 1 и у 5 (17,9 %) пациентов из группы 2 ($p > 0,05$). По нашему мнению, тромбозы являются осложнением катетеризации пупочной вены на фоне постгипоксических сдвигов в системе гемостаза в сторону прокоагулянтов, что соответствует выводам И.И. Шахматова и соавт. [10].

Полученные в ходе данного исследования результаты сопоставимы с данными A.D. Edwards et al об отсутствии влияния ОТГ на частоту развития постгипоксических геморрагий и тромбозов [5]. Тем не менее, наши результаты указывают на необходимость выполнения УЗИ паренхиматозных органов живота до начала ОТГ (первые 6 ч жизни), после согревания младенца (3-и сут), на 7-е сут жизни, в дальнейшем – каждые 7 сут стационарного лечения для исключения поздних геморрагических паренхиматозных и тромботических сосудистых изменений, которые могут возникать в любой момент неонатального периода у детей, перенесших тяжелую асфиксию.

При эхокардиографии у детей первой группы нами не было выявлено никаких специфических изменений на фоне ОТГ. У 79 пациентов обеих групп до 3-х сут жизни функционировал артериальный проток. До момента выписки у 76 (95 %) детей сохранялись ультразвуковые признаки персистирующего фетального кровообращения: открытое овальное окно размерами от

1 до 3 мм, не влиявшее на гемодинамику – у 50 (96,2 %) детей из первой группы и у 26 (92,9 %) из второй группы, $p > 0,05$), при этом среди пациентов второй группы был один (3,6 %) новорожденный, имевший врожденный порок сердца – полную форму транспозиции магистральных сосудов.

Таким образом, мы считаем, что эхокардиографию с доплерометрией необходимо проводить в первые часы жизни новорожденных до начала процедуры терапевтической гипотермии с целью исключения тяжелых врожденных пороков сердца, являющихся противопоказанием для ОТГ. Далее эхокардиографию следует выполнять на 3-и сут жизни пациентов – для контроля состояния артериального протока. После закрытия артериального протока и при отсутствии других структурных изменений в сердце и клинических признаков возникшей сердечно-сосудистой патологии, наличие открытого овального окна небольших размеров (до 5 мм) не требует контрольной эхокардиографии на стационарном этапе лечения ребенка.

Исходная рентгенологическая картина ОГК новорожденных первой и второй групп, полученная при первичном обследовании, отражена на рис. 2 и 3. Следует отметить, что у детей первой и второй групп врожденная пневмония сочеталась в 100 % случаев с отдельными формами пневмопатий, а также наблюдались различные комбинации невоспалительных поражений легких, чем и обусловлена разница количества пациентов и рентгенологических заключений. Наиболее частой патологией ОГК в обеих группах в первые сут жизни были различные формы пневмопатий, выявленные у 35 (67,3 %) пациентов из группы 1 и у 17 (60,7 %) детей из группы 2. В структуре пневмопатий преобладал отечно-геморрагический компонент (35,3 % случаев в группе 1 и 23,8 % случаев в группе 2). Дистелектазы составили 28,2 % и 14,3 % рентгенологических заключений в группах 1 и 2 соответственно.

Второй по частоте респираторной патологией стала полисегментарная пневмония, диагностированная у 14 (26,9 %) новорожденных первой группы, что составило 16,5 % рентгенологических заключений (рис. 2), и у 12 пациентов (42,9 %) из второй группы, составив 28,5 % заключений (рис. 3). У 12 (23,1 %) детей, подвергшихся ОТГ, и у 11 (39,3 %), не получавших данную терапию, пневмония была расценена как внутриутробная. Основным критерием для вынесения данного

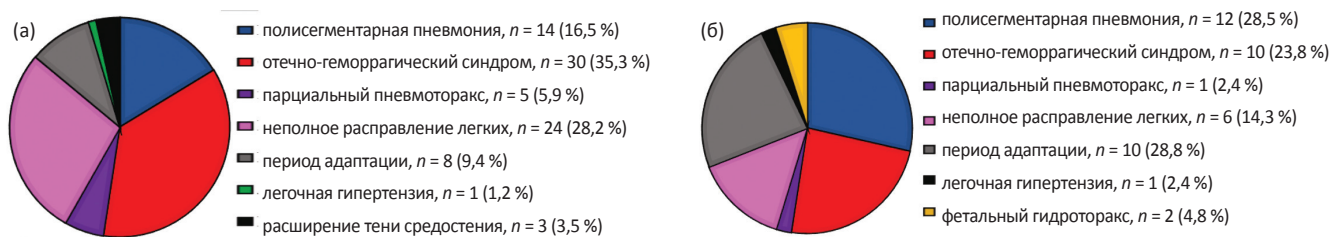


Рис. 2. Результаты первичного рентгенологического обследования органов грудной клетки, выполненного в 1-е сутки жизни, у 52 новорожденных детей первой группы, $n_1 = 85$ (а), и у 28 новорожденных детей второй группы, $n_2 = 42$ (б), где n_1, n_2 – число рентгенологических заключений

Fig. 2. The results of the initial x-ray examination of the chest organs, performed on the 1st day of life, in 52 newborns of the first group, $n_1 = 85$ (a), and in 28 newborns of the second group, $n_2 = 42$ (b), where n_1, n_2 is the number of radiological findings

заключения в 1-е сут жизни в соответствии с национальным руководством по неонатологии под редакцией Н.Н. Володина было обнаружение очаговых и/или инфильтративных теней в легочных полях на рентгенограммах ОГК, выполненных в прямой проекции, а в качестве дополнительных диагностических критериев учитывался лейкоцитоз в общем анализе крови выше $21 \times 10^9/\text{л}$ с палочкоядерными лейкоцитами более 11 % и повышение уровня острофазовых белков [11].

Еще у двух (3,8 %) пациентов из группы 1 и одного из группы 2 (3,6 %) инфильтративные тени в легочных полях были выявлены на фоне анамнестических данных о массивной аспирации околоплодных вод.

Последующие рентгенологические обследования ОГК новорожденных проводились строго по клиническим показаниям. Показанием для рентгенографии ОГК у всех детей, включенных в наблюдение, был синдром дыхательной недостаточности, неоднократно повторявшийся на протяжении неонатального периода у 45 (86,5 %) новорожденных первой группы и у 24 (85,8 %) из второй группы ($p > 0,05$). Анализируя в динамике снимки пациентов, мы пришли к выводу, что наиболее частой патологией легких у новорожденных, перенесших тяжелую перинатальную асфиксию, были отечно-геморрагические изменения в легких (рис. 3а, б). В первые 14 сут жизни их частота составляла 76,9 %

у детей первой группы и 42,8 % контрольной группы ($p < 0,05$). Во второй половине неонатального периода частота данной патологии постепенно уменьшалась, составив к 21–28-м сут жизни у пациентов, подвергшихся ОТГ, – 25,0 %, у новорожденных контрольной группы – 21,4 % ($p > 0,05$). Полученные нами результаты косвенно сопоставимы с экспериментальными данными К.М. Хамчиева и др. о влиянии гипотермии и длительной иммобилизации на сосуды микроциркуляторного русла легких с развитием признаков венозного застоя и отека интерстиция, то есть с формированием отечно-геморрагического синдрома [12]. Частота гиповентиляционных расстройств у пациентов обеих групп на протяжении всего неонатального периода была сопоставима и достигала 21,2 % случаев в группе 1 и 17,9 % в группе 2 ($p > 0,05$).

Данные о распространенности постнатальных пневмоний по результатам рентгенографии ОГК у детей, рожденных в условиях тяжелой асфиксии, представлены на рис. 5. Пик развития данной патологии у новорожденных обеих групп наблюдался в раннем неонатальном периоде. После 7-х сут происходило постепенное снижение количества новых случаев нозокомиальной пневмонии, что вполне закономерно и объяснимо постепенной адаптацией организма новорожденных к новым условиям существования. При

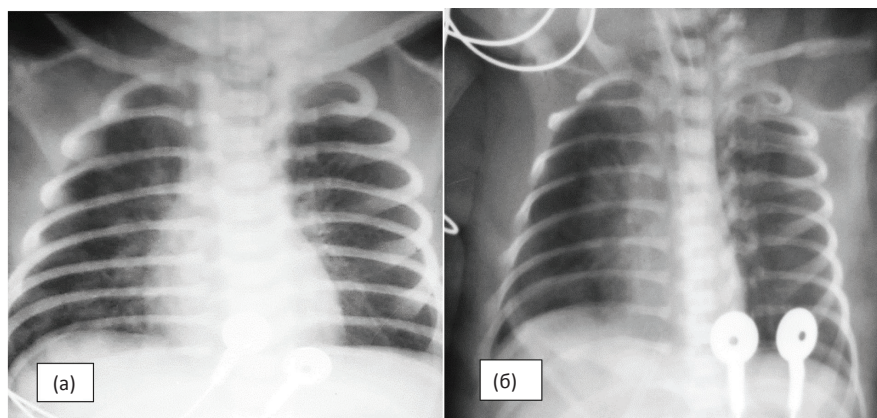


Рис. 3. Обзорные рентгенограммы органов грудной клетки в прямой проекции. Синдром дыхательной недостаточности, вызванный преимущественно отечно-геморрагическими изменениями в легких. Интерстициальный и альвеолярный отек. Прозрачность легочных полей диффузно неоднородно снижена. Справа над диафрагмой определяются единичные округлые тени низкой плотности с нечеткими ровными контурами. Легочный рисунок усилен, деформирован, тени корней легких расширены – «крылья бабочки».

(а) ребенок после ОТГ, 4-е сут жизни; (б) другой ребенок во время ОТГ, 2-е сут жизни. Установка пациента с поворотом вправо.

Некорректное положение интубационной трубки на уровне С7

Fig. 3. Survey radiographs of the chest in a direct projection. Respiratory failure syndrome, caused mainly by edematous hemorrhagic changes in the lungs. Interstitial and alveolar edema. The transparency of the pulmonary fields is diffusely heterogeneous reduced. To the right above the diaphragm single rounded shadows of low density with fuzzy even contours are determined. The pulmonary pattern is strengthened, deformed, the shadows of the roots of the lungs are expanded – “butterfly wings”. (a) child after OTG, 4th day of life; (b) another child during OTG, 2nd day of life. Installation of the patient with a turn to the right. Incorrect position of the endotracheal tube at level C7

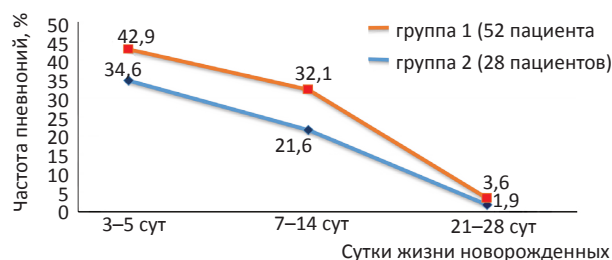


Рис. 4. Частота развития постнатальных пневмоний у новорожденных первой и второй групп
Fig. 4. The incidence of postnatal pneumonia in newborns of the first and second groups

увеличении количества обследованных детей группы контроля (на 32,2 % по сравнению с исследованиями, проведенным в 2018 г.) мы не получили подтверждения выдвинутой нами ранее гипотезе о более высокой заболеваемости постнатальной пневмонией среди пациентов, перенесших ОТГ [13]. Напротив, частота воспалительных заболеваний легочной ткани оказалась несколько ниже у детей первой группы исследования по сравнению с контрольной группой: 34,6 % и 42,9 % соответственно, но разница между ними не может быть признана достоверной ($p > 0,05$). Полученные результаты сопоставимы с эпидемиологическими показателями у новорожденных ОРИТН, находившихся на искусственной вентиляции легких, – по данным З.В. Сиротиной, частота нозокомиальных пневмоний у таких пациентов доходит до 40 % [14].

Таким образом, проведение ОТГ не провоцирует развитие постнатальной пневмонии у детей, не имеющих лабораторно подтвержденного внутриутробного инфицирования.

На основании полученных нами данных мы рекомендуем следующую схему лучевого обследования внутренних органов новорожденных, нуждающихся в проведении ОТГ:

- Первичное обследование производится в первые 6 ч жизни ребёнка до начала ОТГ с целью выявления возможных противопоказаний для гипотермии, таких как кровотечения и тяжелые пороки развития, а также с целью получения исходной лучевой картины – «отправной точки» для последующей оценки

динамики. Данный этап включает УЗИ головного мозга, органов брюшной полости и забрюшинного пространства, эхокардиографию с доплерометрией кровотока в магистральных сосудах и камерах сердца, рентгенографию ОГК.

- Второе обследование проводится после согревания младенца (3-и сут жизни) с целью выявления последствий асфиксии и возможных осложнений гипотермии – отечно-геморрагического синдрома в легких. Этап включает весь ранее названный комплекс УЗИ. Рентгенография ОГК производится при наличии респираторного дистресс-синдрома.
- В дальнейшем УЗИ головного мозга и органов брюшной полости и забрюшинного пространства повторяются на 7-е сут жизни и далее каждые 7 сут стационарного лечения. Эхокардиография и рентгенография ОГК проводятся при наличии клинически признаков нарушений со стороны дыхательной и сердечно-сосудистой систем.

Выводы

1. На фоне ОТГ в первые 14 сут жизни достоверно чаще по сравнению с группой контроля развивался синдром дыхательной недостаточности, вызванный преимущественно отечно-геморрагическим изменением в легких.

2. В ходе исследования нам не удалось установить статистически достоверную связь между выявленными нами лучевыми симптомами поражения паренхиматозных органов живота у детей и проведением ОТГ. Описанные изменения, вероятно, обусловлены полиорганым воздействием перенесенной перинатальной асфиксии и реанимационными мероприятиями.

3. Лучевой мониторинг состояния внутренних органов новорожденных, перенесших ОТГ, включающий УЗИ головного мозга, органов брюшной полости и забрюшинного пространства, эхокардиографию с доплерометрией кровотока в магистральных сосудах и камерах сердца, рентгенографию ОГК, является залогом ранней диагностики тяжелых патологических состояний неонатального периода до их клинического проявления.

Radiation Monitoring of the State of the Internal Organs in Newborns with General Therapeutic Hypothermia

N.S. Vorotyntseva, V.V. Orlova

Kursk State Medical University, Kursk, Russia. E-mail: orlova.v.v.88@mail.ru

ABSTRACT

Purpose: Learning the state of the internal organs in newborns with severe perinatal asphyxia after general therapeutic hypothermia.

Material and methods: 80 newborns with severe perinatal asphyxia born from January 2014 to May 2019 in Kursk were under observation. In the first 6 hours of life, 52 patients were started with general therapeutic hypothermia (1st observation group), 28 newborns did not perform hypothermia (2nd control group). All children underwent a dynamic complex radiological examination, included ultrasound of the brain, abdominal organs and retroperitoneal space, echocardiography with Doppler, chest X-rays.

Results and discussion: In both groups of observations, radiation symptoms of liver and gallbladder changes were identified: a uniform increase in the echogenicity of the hepatic parenchyma (98.1 % of cases in group 1 and 100 % of cases in group 2, $p > 0.05$), visual “impoverishment” of the vascular pattern (98.1 % and 100 %, $p > 0.05$), hepatomegaly (19.2 % and 21.4 %, $p > 0.05$), thickening of the gallbladder walls, loose sediment or suspension in its lumen (7.7 % and 10.7 %, $p > 0.05$). All 80 examined patients showed

a bilateral increase in echogenicity of the renal parenchyma with visual impoverishment of intraorgan blood flow and impaired corticomedullary differentiation. The described internal organs changes were reversible and due, in our opinion, mainly to the effect of asphyxiation and resuscitation measures.

According to the results of chest X-ray, we did not reveal the effect of therapeutic hypothermia on the incidence of hospital pneumonia: it was found in 34.6 % newborns from the 1st group and in 42.9 % – from the 2nd one ($p > 0.05$). However, in the first 14 days of life the respiratory failure caused by edematous and hemorrhagic changes in patient's lungs was detected more often in patients from observation group than in patients from control group: respectively 76.9 % and 42.8 % of cases ($p < 0.05$). This indicates a negative effect of general therapeutic hypothermia on the respiratory system of newborns with severe perinatal asphyxia.

Key words: newborns, severe perinatal asphyxia, general therapeutic hypothermia, radiation examination

For citation: Vorotyntseva NS, Orlova VV. Radiation Monitoring of the State of the Internal Organs in Newborns with General Therapeutic Hypothermia. Medical Radiology and Radiation Safety. 2020;65(1):48-53. (In Russ.).

DOI: 10.12737/1024-6177-2020-65-1-48-53

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ / REFERENCES

1. Буров АА, Горев ВВ, Горелик КД, и др. Терапевтическая гипотермия у новорожденных детей. Клинические рекомендации. Февраль 2019 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://neonatal22.ru/Protocol/protokol_hypothermia_2019.pdf (дата обращения: 01.07.2019 г.) [Burov AA, Gorev VV, Gorelik KD, et al. Therapeutic hypothermia in newborns [Electronic resource]. Access mode: http://neonatal22.ru/Protocol/protokol_hypothermia_2019.pdf (access date: 01.07.2019). (In Russ.)].
2. Зарубин АА, Михеева НИ, Филиппов ЕС, и др. Гипоксически-ишемическая энцефалопатия у новорожденных, рожденных в тяжелой асфиксии. Бюллетень ВСНЦ СО РАМН. 2017;2(2):95-101 [Zarubin AA, Miheeva NI, Filippov ES, et al. Hypoxic-ischemic encephalopathy in newborns born to severe asphyxia. Newsletter VSNC SO RAMN. 2017;2(2):95-101. (In Russ.)].
3. Hayakawa, M, Ito Y, Saito S. Incidence and prediction of outcome in hypoxic-ischemic encephalopathy in Japan. *Pediatr Int*. 2014;56(2):215-21.
4. Shah P, Riphagen S, Beyene J, Perlman M. Multiorgan dysfunction in infants with post-asphyxial hypoxic-ischaemic encephalopathy. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 2004;89:152-5.
5. Задворнов АА, Голомидов ЕВ, Григорьев АВ. Неонатальная терапевтическая гипотермия: как она работает? Неонатология: новости, мнения, обучение. 2016;1:49-54. [Zadvornov AA, Golomidov EV, Grigor'ev AV. Neonatal therapeutic hypothermia: how to work? Neonatology: News, Opinions, Discussion. 2016;1:49-54. (In Russ.)].
6. Edwards AD, Brocklehurst P, Gunn AJ, et al. Neurological outcomes at 18 months of age after moderate hypothermia for perinatal hypoxic ischemic encephalopathy: synthesis and meta-analysis of trial data. *BMJ*. 2010;9:340-63.
7. Григорьев ЕВ, Шукевич ДЛ, Плотников ГП, Тихонов НС. Терапевтическая гипотермия: возможности и перспективы. Клиническая медицина. 2014;9:9-16 [Grigor'ev EV, Shukevich DL, Plotnikov GP, Tihonov NS. Therapeutic hypothermia: opportunities and prospects. Clinical Medicine. 2014;9:9-16. (In Russ.)].
8. Ионов ОВ. Протокол проведения лечебной гипотермии детей, родившихся в асфиксии. Неонатология. 2014;2:43-5. [Ionov OV. The protocol for therapeutic hypothermia of children born asphyxiated. Neonatology. 2014;2:43-5. (In Russ.)].
9. UK TOBY Cooling Register Clinician's Handbook. Version 4, May 2010 [Electronic resource]. – Mode of access: <https://www.npeu.ox.ac.uk/downloads/files/tobyregister/Register-Clinicians-Handbook1-v4-07-06-10>. Pdf. (access date: 15.06.2019).
10. Шахматов ИИ, Вдовина ВМ, Бондарчука ЮА, и др. Гипоксическая гипоксия как фактор, активирующий систему гемостаза. Бюллетень сибирской медицины. 2007;1:67-72. [Shahmatov II, Vdovina VM, Bondarchuka YuA, et al. Hypoxic hypoxia as a factor activating the hemostatic system. Newsletter of Siberical Medicine. 2007;1:67-72. (In Russ.)].
11. Володин НН. Неонатология. Национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008; 749 с. [Volodin NN. Neonatology. National Handbook. Moscow. 2008. 749 p. (In Russ.)].
12. Хамчиев КМ. Легочное кровообращение и морфофункциональные изменения в легких крыс при сочетанном влиянии гипотермии и иммобилизации. Международный журнал экспериментального образования. 2015;7:153-4. [Hamchiev KM. Pulmonary circulation and morphofunctional changes in the lungs of rats with the combined effect of hypothermia and immobilization. International Journal of Experimental Education. 2015;7:153-4. (In Russ.)].
13. Воротынцева НС, Орлова ВВ. Лучевое обследование новорожденных при общей терапевтической гипотермии. Медицинская радиология и радиационная безопасность. 2019;64(1):31-7. [Vorotyntseva NS, Orlova VV. Radiation examination of newborns with general therapeutic hypothermia. Medical Radiology and Radiation Safety. 2019;64(1):31-7. (In Russ.)].
14. Сиротина ЗВ. Внутритрунная пневмония. Клиническая лекция. Здравоохранение Дальнего Востока. 2015;3:75-80. [Sirotnina ZV. Intrauterine pneumonia. Clinical lecture. Healthcare of the Far East. 2015;3:75-80. (In Russ.)].
15. Дворяковский ИВ, Яцык ГВ. Ультразвуковая диагностика в неонатологии. М.: Атмосфера, 2012. 168 с. [Dvorjakovskij IV, Jacyk GV. Ultrasound diagnostics in neonatology. Moscow. 2012. 168 p. (In Russ.)].

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Financing. The study had no sponsorship.

Участие авторов. Статья подготовлена с равным участием авторов.

Contribution. Article was prepared with equal participation of the authors.

Информированное согласие. Родители пациентов подписали информированное согласие на участие детей в исследовании.

Informed consent. Parents of patients signed an informed consent for their children to participate in the study.

Поступила: 16.08.2019. **Принята к публикации:** 11.12.2020.

Article received: 16.08.2019. **Accepted for publication:** 11.12.2020.