Научная статья
УДК 618.43:616-073
DOI 10.35266/2304-9448-2023-3-32-41

ОПЫТ ВНЕДРЕНИЯ СКАЛЬП-ЛАКТАТ ТЕСТА В РАБОТУ СУРГУТСКОГО ОКРУЖНОГО КЛИНИЧЕСКОГО ЦЕНТРА ОХРАНЫ МАТЕРИНСТВА И ДЕТСТВА

Лариса Дмитриевна Белоцерковцева[1], Юрий Александрович Шерстюк[2]✉
[1, 2]Сургутский государственный университет, Сургут, Россия
[1, 2]Сургутский окружной клинический центр охраны материнства и детства, Сургут, Россия
[1]info@surgut-kpc.ru, https://orcid.org/0000-0001-6995-4863
[2]sjuruk27@gmail.com✉, https://orcid.org/0000-0002-3211-9546

Аннотация. Цель – сравнить исходы родов 160 рожениц и их новорожденных детей в сроке гестации с 37 + 0 до 42 + 0 недель до и после внедрения в акушерскую практику скальп-лактата плода в качестве дополнительного инструмента диагностики гипоксии плода, в том числе 80 рожениц и 80 новорожденных в ретроспективном исследовании (до внедрения метода скальп-лактат теста) и 80 рожениц и 80 новорожденных в проспективном исследовании (после внедрения скальп-лактат теста). Результаты исследования показали снижение количества инструментальных методов родоразрешения, улучшение состояния и исходов детей, родившихся в тяжелой асфиксии, к году постнатальной жизни. После внедрения интранатального забора крови на уровень лактата в раннем неонатальном периоде у новорожденных с тяжелой асфиксией достоверно реже наблюдался патологический паттерн при записи амплитудно-интегрированной электроэнцефалографии и степень тяжести гипоксически-ишемической энцефалопатии была ниже. При динамическом наблюдении в течение года большинство детей с тяжелой асфиксией статистически значимо не имели неврологических осложнений.

Ключевые слова: кардиотокография, скальп-тест, асфиксия, терапевтическая гипотермия
Шифр специальности: 3.1.4. Акушерство и гинекология.
3.1.21. Педиатрия.

Для цитирования: Белоцерковцева Л. Д., Шерстюк Ю. А. Опыт внедрения скальп-лактат теста в работу Сургутского окружного клинического центра охраны материнства и детства // Вестник СурГУ. Медицина. 2023. Т. 16, № 3. С. 32–41. DOI 10.35266/2304-9448-2023-3-32-41.

Original article

IMPLEMENTING LACTATE SCALP TESTING IN PRACTICE OF SURGUT DISTRICT CLINICAL CENTER OF MATERNITY AND CHILDHOOD HEALTH CARE

Larisa D. Belotserkovtseva[1], Yuri A. Sherstyuk[2]✉
[1, 2]Surgut State University, Surgut, Russia
[1, 2]Surgut District Clinical Center of Maternity and Childhood Health Care, Surgut, Russia
[1]info@surgut-kpc.ru, https://orcid.org/0000-0001-6995-4863
[2]sjuruk27@gmail.com✉, https://orcid.org/0000-0002-3211-9546

Abstract. The study aims to compare the outcomes of 160 labor cases and their infants born at gestational age from 37 + 0 to 42 + 0 weeks prior and following the implementation of fetal scalp testing into gynecological practice as an additional method to diagnose fetal hypoxia. The examination included a retrospective study of 80 women in labor and 80 newborns before the scalp test, and a prospective study of another 80 women in labor and 80 newborns after the test. The results of the study demonstrated a reduced number of instrumental deliveries and an improvement in the state and outcomes of newborns with severe asphyxia by the first postnatal year. After intranatal lactate blood sampling in the early neonatal period, newborns with severe asphyxia demonstrated a significantly reduced rate of pathological pattern when their amplitude-integrated electroencephalography was recorded, and their hypoxic-ischemic encephalopathy was lower as well. In 24 months of observation, there were no statistically significant neurological complications in most of the children with severe asphyxia.

Keywords: cardiotocography, scalp test, asphyxia, ctherapeutic hypothermia
Code: 3.1.4. Obstetrics and Gynaecology.
3.1.21. Pediatrics.

For citation: Belotserkovtseva L. D., Sherstyuk Yu. A. Implementing lactate scalp testing in practice of Surgut District Clinical Center of Maternity and Childhood Health Care. *Vestnik SurGU. Meditsina.* 2023;16(3):32–41. DOI 10.35266/2304-9448-2023-3-32-41.

ВВЕДЕНИЕ

Проблема здоровья детского населения никогда не потеряет своей актуальности. К сожалению, по данным российской статистики, встречаемость болезней нервной системы у детей, достигших 1 года жизни, в 2020 г. выросла с 167 до 256 случаев на 1 000 детей [1]. Столь явный прирост заболеваемости требует применения мер его остановки. Любые заболевания лучше предотвращать, чем лечить. Для этого нужно обратиться в один из самых тяжелых периодов жизни ребенка – период родов. В это время даже здоровый доношенный плод может подвергнуться гипоксии разной степени тяжести. Следствием кислородного голодания станет повреждение или необратимая гибель клеток головного мозга. Такое повреждение приведет к появлению различных неврологических нарушений, а также к ухудшению прогноза для жизни и здоровья ребенка. Гипотонический тип поражения занимает 20 % среди всей перинатальной патологии нервной системы [2]. Наиболее грозное осложнение после перенесенной асфиксии в родах – гипоксически-ишемическая энцефалопатия (ГИЭ). Патогенез ГИЭ состоит из двух фаз: первичное и вторичное повреждение. При первичном повреждении клетки головного мозга повреждаются и погибают в момент воздействия асфиксии, вторичное наступает спустя 2–12 ч, когда активизируется фаза реоксигенации – реперфузия. Активизируется ряд патогенетических механизмов: глутаматного и кальциевого стресса, свободнорадикального повреждения, асептического воспалительного процесса, активации апоптоза, приводящих к увеличению объема нейронального повреждения [3]. Вышеперечисленные процессы, воздействующие на клетки головного мозга, могут привести к развитию детского церебрального паралича (ДЦП). Частота формирования ДЦП составляет 2–4 на 1 000 живых новорожденных детей. Среди недоношенных детей частота формирования ДЦП возрастает до 1 %. В 2018 г. встречаемость ДЦП составляла 0,6 на 1 000 детей [1].

Инструментами для решения проблемы заболеваемости детского населения в столь раннем возрасте могут стать современные методы диагностики состояния плода. Оценка функционального состояния плода давно вошла в повседневную практику акушерско-гинекологического стационара. Благодаря техническим достижениям младенческая смертность в 2018 г. составила 5,1 ‰, что в 3 раза меньше данных за 2000 г., составляющих 15,3 ‰.

В современной клинической практике акушерского стационара используются 8 методов оценки состояния плода, принятых Международной федерацией акушеров-гинекологов. В их число входят аускультация, кардиотокография (КТГ), анализ крови из волосистой части головы плода (скальп-тест), стимуляция плода, ЭКГ плода STAN, компьютерный анализ КТГ, непрерывное измерение уровня pH и лактата, пульсовая оксиметрия [4–6].

Патогенетически кислородное голодание приводит к изменению пути получения энергии из глюкозы. При гипоксии выработка энергии менее эффективна, поскольку пируват под действием лактатдегидрогеназы расщепляется на лактат и никотинамидадениндинуклеотид (НАД +). Далее сам лактат накапливается, что приводит к развитию ацидоза [7] (рис. 1).

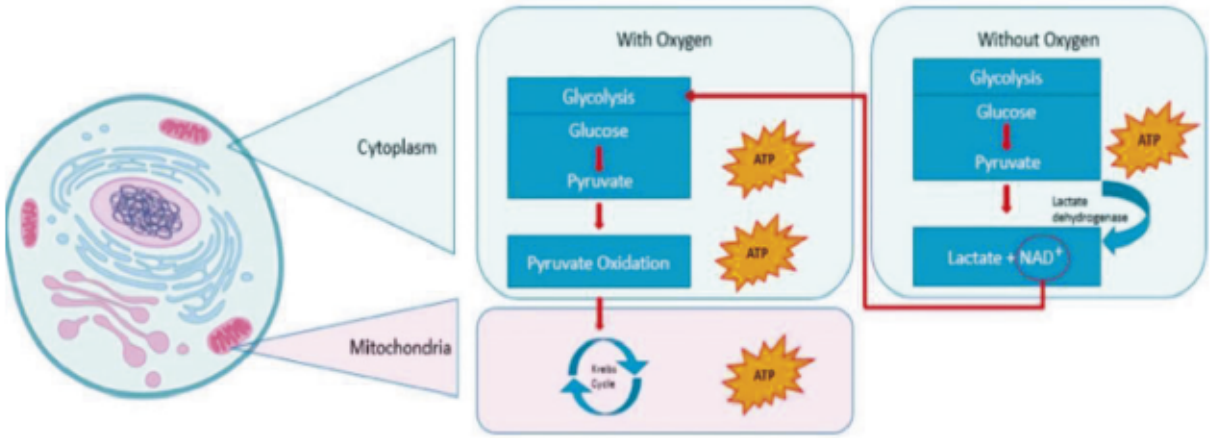

Рис. 1. Аэробный и анаэробный гликолиз

Примечание: составлено по [7].

На основании вышеописанного биохимического процесса немецким акушером-гинекологом Эрихом Залингом был разработан метод скальп-теста для определения уровня pH [6]. Эффективность метода была доказана корреляцией между уровнем pH капиллярной крови из головки плода и уровнем pH пуповинной крови после рождения [8]. Ретроспективное исследование в течение 11 лет, включающее 1 502 родов, показало эффективность использования скальп-теста в сочетании с КТГ для диагностики гипоксии плода [9].

Сравнивающие ЭКГ плода STAN со скальп-тестом исследования показали некоторое превосходство при использовании скальп-теста. Было обнаружено, что до 10% случаев, когда регистрация ЭКГ плода STAN была нормальной, скальп-тест предполагал наличие ацидоза плода [10].

Сегодня метод скальп-теста был модернизирован для определения уровня лактата. Благодаря современным анализаторам забор капиллярной крови для определения уровня лактата можно проводить в родильном зале, требуется меньший объем крови и результат будет получен быстрее, чем при определении pH [11]. Зарубежными исследованиями были выявлены схожие неонатальные исходы при определении уровня pH и лактата из волосистой части головки плода [12].

Цель – сравнить исходы родов до и после внедрения в практику скальп-теста плода в качестве дополнительного инструмента диагностики гипоксии плода.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проведено с использованием клинической базы Сургутского окружного клинического центра охраны материнства и детства (президент, заслуженный врач РФ, д-р мед. наук, проф. Л. Д. Белоцерковцева), кафедр Сургутского государственного университета – акушерства, гинекологии и перинатологии (заведующая кафедрой, заслуженный врач РФ, д-р мед. наук, проф. Л. Д. Белоцерковцева), детских болезней (заведующий кафедрой, д-р мед. наук, проф. В. В. Мещеряков).

Для решения поставленных целей было обследовано 160 рожениц и их новорожденных в сроке гестации с 37 + 0 до 42 + 0 недель, в том числе: 80 рожениц и 80 их новорожденных – в ретроспективном исследовании (до внедрения скальп-лактат теста); 80 рожениц и 80 их новорожденных – в проспективном исследовании (после внедрения скальп-теста). Пациентки из ретроспективного и проспективного исследования были разделены на 4 группы.

Контрольная группа (1-я группа) – роженицы, течение беременности и родов которых не было осложнено; новорожденные были рождены в сроке гестации с 37 + 0 до 42 + 0 недель без признаков асфиксии: 28 человек – в ретроспективном, 41 человек – в проспективном исследовании.

Основная группа – роженицы без осложненного течения беременности, родоразрешенные в сроке гестации с 37 + 0 до 42 + 0 недель с признаками асфиксии различной степени тяжести у новорожденных: 52 человека – в ретроспективном, 39 человек – в проспективном исследовании. Все пациенты основной группы были поделены на группы:

2-я группа – роженицы без осложненного течения беременности, родоразрешенные в сроке гестации с 37 + 0 до 42 + 0 недель с асфиксией легкой степени тяжести у новорожденных: 12 человек – в ретроспективном, 22 человек – в проспективном исследовании.

3-я группа – роженицы без осложненного течения беременности, родоразрешенные в сроке гестации с 37 + 0 до 42 + 0 недель с асфиксией средней степени тяжести у новорожденных: 30 человек – в ретроспективном, 10 человек – в проспективном исследовании.

4-я группа – роженицы без осложненного течения беременности, родоразрешенные в сроке гестации с 37 + 0 до 42 + 0 недель с тяжелой асфиксией у новорожденных: 10 человек – в ретроспективном, 7 человек – в проспективном исследовании.

Забор крови из волосистой части головки плода для определения уровня лактата в группе проспективного исследования проводился согласно показаниям, установленным в современных клинических рекомендациях [6, 13]. Анализ уровня лактата крови из головки плода осуществляли с помощью портативной системы тестирования уровня лактата «StatStrip Stat Sensor Lactate Meters» с диапазоном значений лактата от 0,3 до 20,0 ммоль/л [14] непосредственно у постели пациента.

Диагностика гипоксии и асфиксии после рождения проводилась в соответствии с клиническими рекомендациями «Терапевтическая гипотермия у новорожденных детей» [15].

Анализ pH, ABE, лактата из артерии, вены пуповины и капиллярной крови новорожденного осуществляли с помощью анализатора газов крови и оксиметрии RADIOMETER ABL800 FLEX, предназначенного для определения газов крови, электролитов, глюкозы, лактата, билирубина, креатинина и параметров оксиметрии. Диапазон исследуемых значений pH – с 6,300 до 8,000; ABE – с 30 до 30 ммоль/л; лактат – с 0,0 до 30 ммоль/л [16]. Нормальные результаты показателей: pH – с 7,35 до 7,45; ABE – с 2 до 2 ммоль/л; лактат – с 0,4 до 1,5 ммоль/л.

После рождения все дети были осмотрены профильными специалистами и прошли необходимые лабораторные и клинические диагностические исследования.

Статистическая обработка данных выполнялась с помощью пакета компьютерных программ Microsoft Excel 2010 и Statistica 10.0 для Windows. Перед началом статистической обработки была проведена проверка распределения данных с помощью критерия Шапиро – Уилка. В случае отличия распределения данных от нормального, статистическая обработка результатов проводилась непараметрическими методами. Сравнение двух независимых выборок проводили с использованием U-критерия Манна – Уитни. При сравнении более двух групп использовали критерий Краскала – Уоллиса. Статистическая значимость между процентными долями двух выборок проводилась путем расчета критерия углового распределения Фишера (φ). Анализ корреляционных связей переменных проводился по методу Спирмена. В качестве параметров распределения в описании данных использовались значения медианы – 25 и 75-й процентили (верхняя и нижняя квартиль), критический уровень значимости при проверке статистических гипотез в данном исследовании принимали равным 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При анализе методов родоразрешения в группах ретроспективного исследования до внедрения скальп-лактат теста статистически значимо чаще применяли вакуум-экстракцию плода во время родоразрешения (53,7%; 43) по сравнению с группами проспективного исследования (30%; 24) ($\varphi_{эмп} = 3,077$, $p < 0,01$) (рис. 2).

Статистически значимых различий при сравнении баллов по шкале Апгар в группах выявлено не было ($p > 0,05$) (табл. 2).

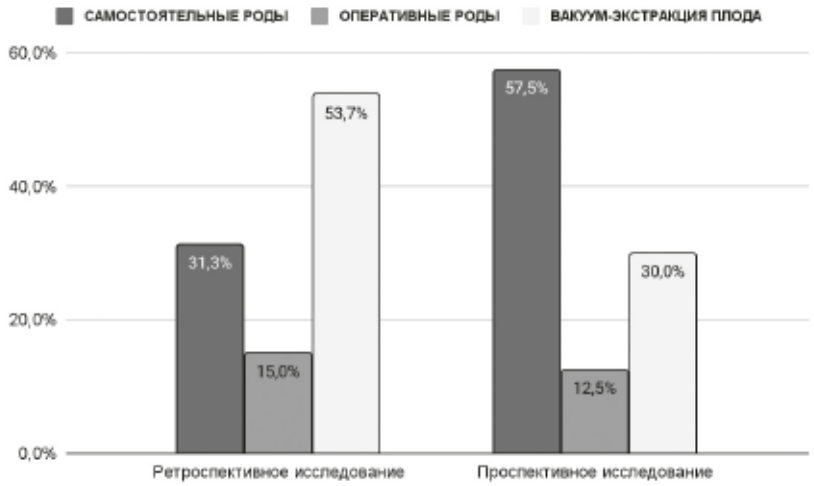

Рис. 2. Методы родоразрешения

Примечание: составлено авторами по результатам исследования.

Таблица 2

Сравнение баллов по шкале Апгар

Показатели	Вид исследования					
	ретроспективное	проспективное	ретроспективное	проспективное	ретроспективное	проспективное
	2-я группа n = 12	2-я группа n = 22	3-я группа n = 30	3-я группа n = 10	4-я группа n = 10	4-я группа n = 7
1-я минута						
Q1–Q3	7–8	6–8	4–7	4–6	2–6	2–5
Me	8	7	6	5	5	3
P	p > 0,05		p > 0,05		p > 0,05	
5-я минута						
Q1–Q3	8–9	7–9	6–8	6–8	4–8	3–7
Me	9	8	7	7,5	6,5	6
P	p > 0,05		p > 0,05		p > 0,05	
10-я минута						
Q1–Q3	9	7–9	6–9	7–8	4–8	4–7
Me	9	8	8	7,5	7	6
P	p > 0,05		p > 0,05		p > 0,05	

При проведении анализа типов КТГ в группах ретроспективного исследования статистически значимо чаще диагностировались сомнительный (41,3 %; 33) и патологический типы КТГ (23,7 %; 19) по сравнению с группами проспективного исследования (38,7 %; 31) и (10 %; 8) соответственно; p < 0,01 (рис. 3).

При сравнении уровня лактата из волосистой части головки плода и типами КТГ отмечено статистически значимое увеличение уровня лактата при ухудшении типа КТГ (p < 0,01) (табл. 3). Однако между этими показателями была получена слабая положительная корреляционная связь (rs = 0,281).

При анализе показателей артериальной крови пуповины отмечалось статистически значимое снижение уровня pH в группе новорожденных с асфиксией средней степени в проспективном исследовании в сравнении с группой новорожденных с асфиксией средней степени в ретроспективном исследовании (p < 0,01) (табл. 4).

В группе новорожденных с асфиксией легкой степени тяжести в проспективном исследовании в сравнении с группой новорожденных с асфиксией легкой степени в ретроспективном исследовании статистически значимо увеличился дефицит оснований (BE) (p < 0,01).

Определение уровня лактата из волосистой части головки плода помогло оптимизировать течение родов, благодаря чему новорожденные с более низким pH и высоким BE попали в группы с асфиксий легкой и средней степени за счет лучшего неврологического статуса.

Рис. 3. Типы кардиотокографии

Примечание: составлено авторами по результатам исследования.

Таблица 3

Сравнение уровня лактата из головки плода

Показатели	Проспективное исследование, n = 80			
	1-я группа n = 41	2-я группа n = 22	3-я группа n = 10	4-я группа n = 7
Q1–Q3	0,6–5,5	0,4–9,7	1,4–6,8	2,4–9,0
Me	3,5	2,7	4,2	7,4
p	p ≤ 0,01(1–4; 2–4; 3–4)			

Таблица 4

Сравнение показателей кислотно-основного состояния артериальной крови пуповины

Показатели	Вид исследования							
	ретроспективное	проспективное	ретроспективное	проспективное	ретроспективное	проспективное	ретроспективное	проспективное
	1-я группа n = 41	1-я группа n = 28	2-я группа n = 12	2-я группа n = 22	3-я группа n = 30	3-я группа n = 10	4-я группа n = 10	4-я группа n = 7
pH								
Q1–Q3	7,12–7,45	7,08–7,38	7–7,32	6,95–7,23	6,9–7,39	6,7–7,06	6,85–7,36	6,8–7,08
Me	7,29	7,25	7,17	7,15	7,09	6,99	6,98	6,88
P	p > 0,05		p > 0,05		p ≤ 0,01		p > 0,05	
BE								
Q1–Q3	1,2–12,2	1,2–11,2	3,8–15,7	6,9–19,7	5–19	15,6–33	10–24	16–27
Me	6,8	6,4	10,1	11,7	15	19,2	17	22,7
P	p ≤ 0,01–p ≤ 0,05		p ≤ 0,01		p > 0,05		p > 0,05	
Lac								
Q1–Q3	1,9–9,6	2,8–8,1	2,6–9,1	5,7–14,1	2–14	8–16	6–18	10–18
Me	5,0	4,8	6,3	8,1	9	12	14	13,5
P	p > 0,05		p ≤ 0,01		p > 0,05		p > 0,05	

Нормальный тип КТГ не исключал развитие гипоксии в родах у плода. Было выявлено статистически значимое снижение уровня pH в группе новорожденных без асфиксии в ретроспективном исследовании в сравнении с группой новорожденных без асфиксии в проспективном исследовании ($p < 0,01$) (табл. 5).

Статистически значимое увеличение уровня лактата в группе новорожденных с асфиксией легкой степени в проспективном исследовании в сравнении с аналогичной группой в ретроспективном исследовании ($p < 0,01$) также подтверждает теорию об оптимизации ведения родов при применении скальп-лактат теста (табл. 5).

Таблица 5

Сравнение показателей кислотно-основного состояния венозной крови пуповины

Показатели	Вид исследования							
	ретроспективно	проспективное	ретроспективно	проспективное	ретроспективно	проспективное	ретроспективно	проспективное
	1-я группа n = 41	1-я группа n = 28	2-я группа n = 12	2-я группа n = 22	3-я группа n = 30	3-я группа n = 10	4-я группа n = 10	4-я группа n = 7
pH								
Q1–Q3	7,13–7,30	7,12–7,45	7,05–7,30	6,97–7,33	6,90–7,36	6,99–7,15	6,87–7,28	6,79–7,28
Me	7,28	7,3	7,18	7,14	7,1	7,05	7,03	7,06
P	p ≤ 0,01		p > 0,05		p > 0,05		p > 0,05	
BE								
Q1-Q3	2,8–15	0,1–14,4	3,4–13,6	4,6–18,3	2–20	14–26	9–22	9–28,6
Me	7,2	6	10	11,3	12,5	17,5	15,5	16,4
P	p > 0,05		p > 0,05		p > 0,05		p > 0,05	
Lac								
Q1–Q3	3,1–10,5	2,9–9,4	2,6–8,3	3,5–12,9	2–14	6,9–13,8	5–18	5–25
Me	5,5	4,3	6,2	7,5	8,5	11,4	12	13
P	p > 0,05		p ≤ 0,01–p ≤ 0,05		p > 0,05		p > 0,05	

Было выявлено статистически значимое снижение уровня pH по данным капиллярной крови в группе новорожденных с асфиксией средней степени в проспективном исследовании в сравнении с группой новорожденных с асфиксией средней степени в ретроспективном исследовании ($p < 0,01$) (табл. 6).

Таким образом, еще раз подтверждается теория о своевременно принятом решении изменить тактику ведения родов при высоком уровне лактата из волосистой части головки плода. Благодаря этому новорожденные в группах проспективного исследования с лабораторными признаками асфиксии имеют лучшие клинические показатели и находятся в группах по степени тяжести асфиксии ниже, чем аналогичные новорожденные в группах ретроспективного исследования.

Таблица 6

Сравнение показателей кислотно-основного состояния капиллярной крови через час после рождения

Показатели	Вид исследования							
	ретроспективно	проспективное	ретроспективно	проспективное	ретроспективно	проспективное	ретроспективно	проспективное
	1-я группа n = 41	1-я группа n = 28	2-я группа n = 12	2-я группа n = 22	3-я группа n = 30	3-я группа n = 10	4-я группа n = 10	4-я группа n = 7
pH								
Q1–Q3	7,23–7,37	7,32–7,43	7,25–7,35	7,09–7,37	7,0–7,37	7,0–7,26	6,92–7,32	7,17–7,36
Me	7,34	7,32	7,3	7,27	7,26	7,13	7,19	7,26
P	p > 0,05		p > 0,05		p ≤ 0,01		p > 0,05	

Окончание таблицы 6

Показатели	Вид исследования							
	ретроспективно	проспективное	ретроспективно	проспективное	ретроспективно	проспективное	ретроспективно	проспективное
	1-я группа n = 41	1-я группа n = 28	2-я группа n = 12	2-я группа n = 22	3-я группа n = 30	3-я группа n = 10	4-я группа n = 10	4-я группа n = 7
BE								
Q1–Q3	3–8,1	2,1–6,5	1,3–4,8	1,6–23,4	2–20	11,0–19,7	6–24	10,4–19,5
Me	6,2	4,3	3,3	8,6	11	17	16	12,2
P	p > 0,05		p ≤ 0,01–p ≤ 0,05		p > 0,05		p > 0,05	
Lac								
Q1–Q3	4–9,4	2,4–4,6	3,1–6,2	2,5–17	3–21	7,7–19,0	4–20	5,7–18
Me	4	3,5	3,5	7,6	8,5	13,6	13,5	11
P	p > 0,05		p ≤ 0,01–p ≤ 0,05		p > 0,05		p > 0,05	

Было проанализировано состояние новорожденных, рожденных в состоянии тяжелой асфиксии в ранний неонатальный период (10 детей из ретроспективного и 7 детей из проспективного исследования).

По данным нейросонографии, дети с тяжелой асфиксией в проспективном исследовании имели меньшее количество кровоизлияний, но без статистической значимости (p > 0,05) (рис. 4).

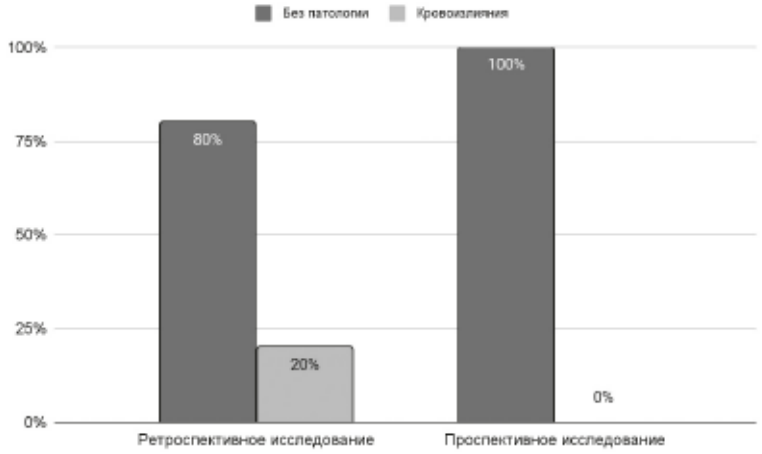

Рис. 4. Результаты нейросонографии

Примечание: составлено авторами по результатам исследования.

Все дети, перенесшие тяжелую асфиксию, были осмотрены офтальмологом. В группе проспективного исследования отмечалось меньшее количество кровоизлияний, но без статистически значимых различий в сравнении с группой ретроспективного исследования (рис. 5).

С целью оценки неврологического дефицита и тяжести ГИЭ использовалась шкала Sarnat. У новорожденных с тяжелой асфиксией из проспективного исследования в 100 % случаев диагностировалась 3-я степень ГИЭ, что имело статистическую значимость по сравнению с группой в ретроспективном исследовании (p < 0,01) (рис. 6).

Анализ записи амплитудно-интегрированной электроэнцефалографии (аЭЭГ) выявил статистически значимое снижение количества патологических паттернов аЭЭГ в группе детей с тяжелой асфиксией в проспективном исследовании в сравнении с аналогичной группой в ретроспективном исследовании (p < 0,01) (рис. 7).

Все новорожденные, рожденные в состоянии тяжелой асфиксии, после выписки имели 3-ю группу здоровья и наблюдались в отделении для детей раннего возраста, нуждающихся в динамическом наблюдении и реабилитации Центра (10 детей из ретроспективного и 7 детей из проспективного исследования).

Были проанализированы их группы здоровья, неврологические диагнозы и неврологический статус.

По окончании первого года жизни только один ребенок из группы детей с тяжелой асфиксией в проспективном исследовании имел 3-ю группу здоровья и требовал дальнейшего динамического наблюдения, что является статистически значимым (p < 0,01) (рис. 8).

Все дети из группы ретроспективного исследования имели последствия перенесенного перинатального поражения центральной нервной системы и находились на учете невролога. В группе проспективного исследования только один ребенок требовал дальнейшего наблюдения врача невролога. Остальные дети не имели неврологических нарушений и были сняты с диспансерного учета в год жизни. Улучшение неврологического статуса в группе проспективного исследования в сравнении с группой ретроспективного исследования было статистически значимым ($p < 0,01$) (рис. 9).

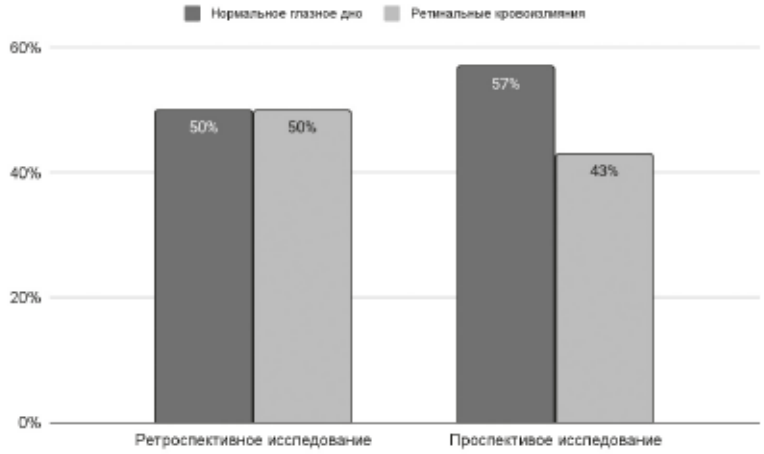

Рис. 5. Состояние глазного дна

Примечание: составлено авторами по результатам исследования.

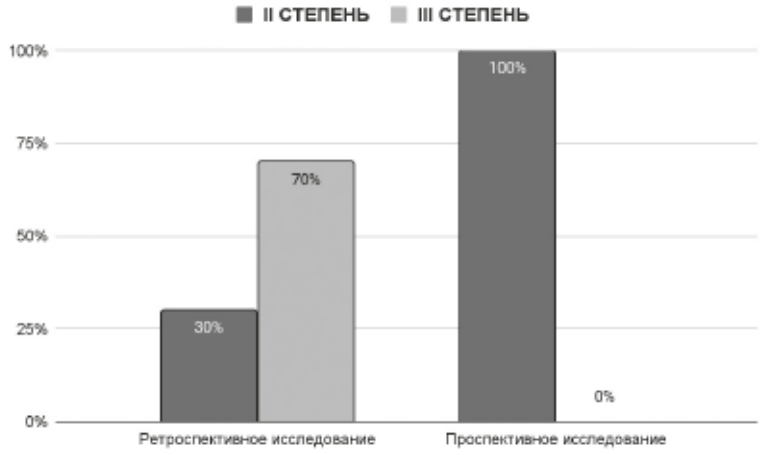

Рис. 6. Степени тяжести гипоксически-ишемической энцефалопатии по шкале Sarnat

Примечание: составлено авторами по результатам исследования.

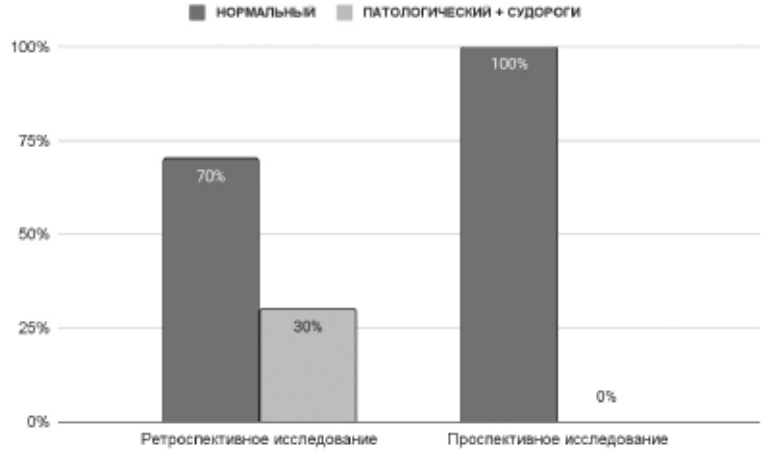

Рис. 7. Характеристика паттернов амплитудно-интегрированной электроэнцефалографии

Примечание: составлено авторами по результатам исследования.

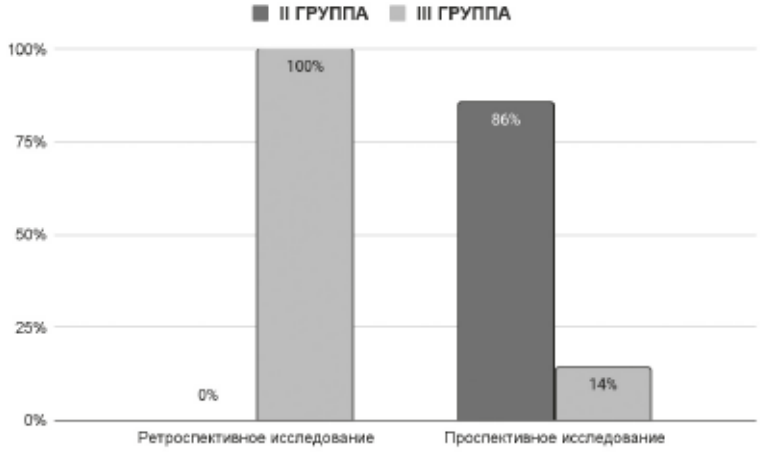

Рис. 8. Сравнение групп здоровья к первому году жизни

Примечание: составлено авторами по результатам исследования.

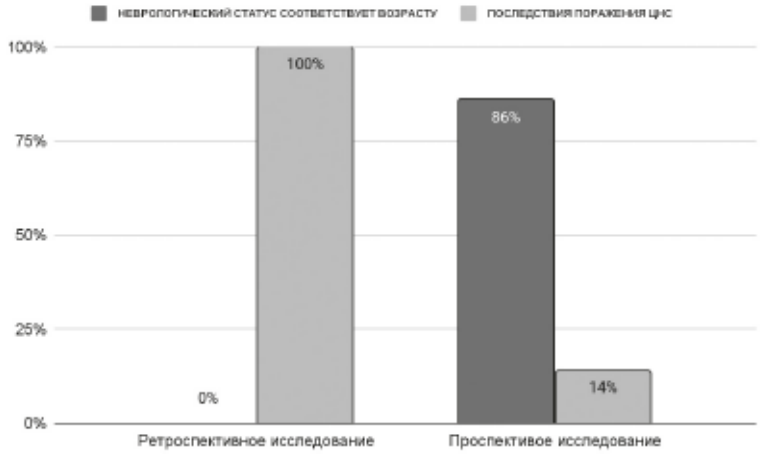

Рис. 9. Неврологический статус к первому году жизни

Примечание: составлено авторами по результатам исследования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Гипоксия плода – это биохимический процесс. Именно поэтому ключевым звеном в предотвращении гипоксии должен быть метод, способный определять биохимический предиктор ее развития. Высокий уровень лактата в крови из волосистой части головки плода говорит о развитии гипоксии у плода. Это подтверждается показателями пуповинной крови при рождении и капиллярной крови, взятой в течение часа после рождения.

Внедрение скальп-теста в практику Сургутского окружного клинического центра охраны материнства и детства привело к статистически значимому снижению количества инструментальных и оперативных родов.

После начала применения скальп-теста для диагностики гипоксии плода в родах улучшились состояние и исходы детей, родившихся в асфиксии. Степень тяжести гипоксически-ишемической энцефалопатии была статистически значимо ниже ($p < 0,01$) и реже наблюдался патологический паттерн при записи амплитудно-интегрированной электроэнцефалографии в раннем неонатальном периоде у детей, рожденных в тяжелой асфиксии. Кроме того, при динамическом наблюдении в течение года большинство детей с тяжелой асфиксией были сняты с учета и не имели неврологических осложнений, что также являлось статистически значимым показателем.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Здравоохранение в России. 2021 : стат. сб. М. : Росстат, 2021. 171 с.
2. Федеральные клинические рекомендации по оказанию медицинской помощи детям с последствиями перинатального поражения центральной нервной системы с синдромом мышечного гипертонуса (утв. Союзом педиатров России 14.02.2015). Доступ из СПС «Гарант».

REFERENCES

1. Healthcare in Russia. 2021. Statistical databook. Moscow: Rosstat; 2021. 171 p. (In Russian).
2. Federal clinical guidelines on medical care for children with sequelae of perinatal central nervous system disorders with muscle hypertension (approved by the Union of Pediatricians of Russia on February 14, 2015). Accessed through Law assistance system "Garant". (In Russian).

3. Задворнов А. А., Голомидов А. В., Григорьев Е. В. Неонатальная терапевтическая гипотермия: как она работает? // Неонатология: новости, мнения, обучение. 2016. № 1. С. 49–54.
4. Ayres-de-Campos D., Arulkumaran S., FIGO Intrapartum Fetal Monitoring Expert Consensus Panel. FIGO consensus guidelines on intrapartum fetal monitoring: Introduction. *Int J Gynaecol Obstet*. 2015;131(1):3–4.
5. Ayres-de-Campos D., Spong C. Y., Chandraharan E. et al. FIGO consensus guidelines on intrapartum fetal monitoring: Cardiotocography. *Int J Gynaecol Obstet*. 2015;131(1):13–24.
6. Visser G. H., Ayres-de-Campos D., FIGO Intrapartum Fetal Monitoring Expert Consensus Panel. FIGO consensus guidelines on intrapartum fetal monitoring: Adjunctive technologies. *Int J Gynaecol Obstet*. 2015;131(1):25–29.
7. Cummins G., Kremer J., Bernassau A. et al. Sensors for Fetal hypoxia and metabolic acidosis: A review. *Sensors (Basel)*. 2018;18(8):2648.
8. Tsikouras P., Koukouli Z., Niesigk B. et al. Predictive value of fetal scalp pH and base excess for fetal acidosis and poor neonatal outcome. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2018;31(23):3166–3171.
9. Kuehnle E., Herms S., Kohls F. et al. Correlation of fetal scalp blood sampling pH with neonatal outcome umbilical artery pH value. *Arch Gynecol Obstet*. 2016;294(4):763–770.
10. Demaegd H., Bauters E., Page G. H. Foetal scalp blood sampling and ST-analysis of the foetal ECG for intrapartum foetal monitoring: A restricted systematic review. *Facts Views Vis Obgyn*. 2020;11(4):337–346.
11. Филиппова Я. Д. Обзор методов диагностики фетальной гипоксии // StudArctic Forum. 2017. Т. 1, № 5. С. 21–32 DOI 10.15393/j102.art.2017.1161.
12. Stål I., Wennerholm U. B., Nordstrom L. et al. Fetal scalp blood sampling during second stage of labor – Analyzing lactate or pH? A secondary analysis of a randomized controlled trial. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. 2020;35(6):1100–1207.
13. Вихарева О. Н., Баев О. Р., Кан Н. Е. и др. Определение лактата в крови из предлежащей части плода. Алгоритм действий во время родов. Краткий протокол // Акушерство и гинекология. 2015. № 4. С. 16.
14. Nova StatStrip Xpress Lactate Hospital Meter instructions for use manual. URL: https://www.woodleyequipment.com/docs/manual_statstrip_lactate_meter.pdf (дата обращения: 20.05.2023).
15. Терапевтическая гипотермия у новорожденных детей : клинич. рекомендации. 2019. URL: https://depzdrav.yanao.ru/ (дата обращения: 20.05.2023).
16. ABL800 FLEX. 201206. URL: https://allwales.icst.org.uk/wp-content/uploads/2020/07/ABL800-FLEX-manual.pdf (дата обращения: 20.05.2023).

3. Zadvornov A. A., Golomidov A. V., Grigoryev E. V. Neonatal therapeutic hypothermia: How does it work? *Neonatology: News, Views, Education*. 2016;(1):49–54. (In Russian).
4. Ayres-de-Campos D., Arulkumaran S., FIGO Intrapartum Fetal Monitoring Expert Consensus Panel. FIGO consensus guidelines on intrapartum fetal monitoring: Introduction. *Int J Gynaecol Obstet*. 2015;131(1):3–4.
5. Ayres-de-Campos D., Spong C. Y., Chandraharan E. et al. FIGO consensus guidelines on intrapartum fetal monitoring: Cardiotocography. *Int J Gynaecol Obstet*. 2015;131(1):13–24.
6. Visser G. H., Ayres-de-Campos D., FIGO Intrapartum Fetal Monitoring Expert Consensus Panel. FIGO consensus guidelines on intrapartum fetal monitoring: Adjunctive technologies. *Int J Gynaecol Obstet*. 2015;131(1):25–29.
7. Cummins G., Kremer J., Bernassau A. et al. Sensors for Fetal hypoxia and metabolic acidosis: A review. *Sensors (Basel)*. 2018;18(8):2648.
8. Tsikouras P., Koukouli Z., Niesigk B. et al. Predictive value of fetal scalp pH and base excess for fetal acidosis and poor neonatal outcome. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2018;31(23):3166–3171.
9. Kuehnle E., Herms S., Kohls F. et al. Correlation of fetal scalp blood sampling pH with neonatal outcome umbilical artery pH value. *Arch Gynecol Obstet*. 2016;294(4):763–770.
10. Demaegd H., Bauters E., Page G. H. Foetal scalp blood sampling and ST-analysis of the foetal ECG for intrapartum foetal monitoring: A restricted systematic review. *Facts Views Vis Obgyn*. 2020;11(4):337–346.
11. Filippova Ya. D. Overview of diagnostic methods of fetal hypoxia. *StudArctic Forum*. 2017;1(5):21–32. DOI 10.15393/j102.art.2017.1161. (In Russian).
12. Stål I., Wennerholm U. B., Nordstrom L. et al. Fetal scalp blood sampling during second stage of labor – Analyzing lactate or pH? A secondary analysis of a randomized controlled trial. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. 2020;35(6):1100–1207.
13. Vikhareva O. N., Baev O. R., Kan N. E. et al. Opredelenie laktata v krovi iz predlezhashchei chasti ploda. Algoritm deistvii vo vremia rodov. Kratkii protokol. *Obstetrics and Gynecology*. 2015;(4):16. (In Russian).
14. Nova StatStrip Xpress Lactate Hospital Meter instructions for use manual. URL: https://www.woodleyequipment.com/docs/manual_statstrip_lactate_meter.pdf (accessed: 20.05.2023).
15. Therapeutic hypothermia in infants. Clinical guidelines. 2019. URL: https://depzdrav.yanao.ru/ (accessed: 20.05.2023). (In Russian).
16. ABL800 FLEX. 201206. URL: https://allwales.icst.org.uk/wp-content/uploads/2020/07/ABL800-FLEX-manual.pdf (accessed: 20.05.2023).

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ
Л. Д. Белоцерковцева – доктор медицинских наук, профессор.
Ю. А. Шерстюк – аспирант, врач – анестезиолог-реаниматолог.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS
L. D. Belotserkovtseva – Doctor of Sciences (Medicine), Professor.
Yu. A. Sherstyuk – Postgraduate, Anesthesiologist-Resuscitator.