

ДИСКРИМИНАНТНЫЕ ФУНКЦИИ ЭЛЕКТРОКОЖНОЙ ПРОВОДИМОСТИ ПАРЫ «МАТЬ-НОВОРОЖДЕННЫЙ» ПРИ ИГЛОРЕФЛЕКСОТЕРАПИИ

А.В. Филоненко, Д.В. Гартфельдер

ФГБОУ ВПО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» (г. Чебоксары)

Discriminant functions of electrocutaneous conductivity in mother-newborn pairs at acupuncture

A.V. Philonenko, D.V. Hartfelder

The I.N. Ulianov Chuvash State University (Cheboksary, Russia)

РЕЗЮМЕ

Представленное исследование ставило целью определить, могли ли электрические свойства кожи дискриминировать пару «мать-новорожденный» до и после курса акупунктуры. Осуществлено тестирование по методу Риодораку 148 пар матерей и их новорожденных в возрасте 11–28 дней в начале и конце позднего неонатального периода. Многомерное статистическое сравнение показало, что партнеры могут быть дискриминированы от контрольной группы на основе оценки электрокожной проводимости до и после курса акупунктуры. Данные подтверждают концепцию, что кожная проводимость является независимым предикторным фактором в паре.

Ключевые слова: дискриминантный анализ, кожная проводимость, новорожденный, иглорефлексотерапия.

RESUME

This study sought to determine whether the electrical properties of skin could discriminate a mother-newborn pair before and after a course of acupuncture. Ryodoraku-testing carried in 148 pairs of mothers after delivery and their infants aged 11–28 days at the beginning and end of the late neonatal period. Multivariate statistical comparison revealed that partners could be discriminated from the control group on the basis of skin conductance scores before and after a course of acupuncture. The findings support the conception that skin conductance is an independent predictor factor in the pair.

Keywords: discriminant analysis, skin conductance, newborn, acupuncture.

ВВЕДЕНИЕ

Несмотря на успехи неонатальной медицины, умеренная и тяжелая острая перинатальная гипоксически-ишемическая энцефалопатия (ГИЭ) новорожденных детей остается важной причиной смертности и острых неврологических расстройств с последующими долгосрочными ограниченными возможностями нервной системы детей. Заболеваемость ГИЭ примерно от 1–6 ‰ живорожденных до 31–34 ‰ [2]. Риск инвалидности и нарушения когнитивного развития коррелирует с тяжестью ГИЭ [10]. Нарушения мозгового кровотока в условиях гипоксии являются основной причиной, приводящей к ишемическому и гипоксическому черепно-мозговому повреждению после родов [11]. На клеточном уровне энергетическая недостаточность развивается в два этапа. В первой фазе следует сни-

жение потока крови и кислорода с падением содержания аденозинтрифосфата, выходом из строя натриево-калиевого насоса, трансминерализацией и деполяризацией клетки с нарушением потенциалов действия и покоя, метаболическим ацидозом, высвобождением возбуждающих аминокислот и кальция в клетку и, в тяжелых случаях, сотовым некрозом. После реанимации и реперфузии, существует латентный период с нормализацией окислительного метаболизма продолжительностью 6–12 часов. Вторичная фаза энергетической недостаточности развивается с 12–36 часа и может длиться от 7 до 14 дней с прогрессированием апоптоза, митохондриальной недостаточностью, цитотоксическим отеком, накоплением возбуждающих аминокислот и высвобождение свободных радикалов, заканчивающихся гибелью клеток [12] на фоне вы-

сокой электропроводности [7]. Начало второй фазы представляется терапевтическим окном для нейропротекторного вмешательства в состоянии электрогенеза новорожденного методами рефлексотерапии. Именно этот этап связан с прогрессированием ГИЭ и коррелирует с неблагоприятным исходом. Мягкое снижение электропроводности, осуществляемое через акупунктурные точки кожи, начатое в течение первых 8–10 дней после рождения, демонстрирует наличие нейропротекторного эффекта у новорожденных [8]. Впоследствии, в рандомизированном клиническом исследовании нами показано, что дети, прошедшие рефлексотерапевтическое лечение, значительно снизилась заболеваемость и улучшилось психомоторное развитие в младенчестве [4]. Однако не выяснено, дискриминирует ли акупунктура исходную нозологически однотипную совокупность новорожденных на группы «менее больных детей» по электрическим параметрам репрезентативных точек, чьи и какие именно координаты векторов обладают предикторной значимостью, обуславливающей эффективность рефлексотерапевтического вмешательства в ранние сроки восстановительного лечения системы «мать-дитя».

Целью исследования явилось определение дискриминантных функций и предикторной значимости электрокожной проводимости биологически активных точек системы акупунктурных каналов пары «мать-новорожденный» при включении рефлексотерапии в восстановительное лечение.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обследовано 148 пар новорожденных детей с перинатальной патологией нервной системы и матерей в поздний неонатальный период. Проведено клиническое, неврологическое обследование [5], реоэнцефалография [6], кардиоинтервалография [1], исследование электрокожной проводимости, как исходно, так и по завершении курса рефлексотерапии. Все детки и матери разделены на 2 группы: 52 новорожденным первой группы (контрольная) проводили исключительно протокольное лечение, во второй (основная) представлены 96 пар, с дополнительным применением рефлексотерапии. С учетом варианта воздействия, группа разделена на 3 подгруппы. На фоне стандартного лечения в первой подгруппе акупунктура осуществлялась как матери, так и ребенку – 32 пары; во второй подгруппе акупунктура

проводилась только 32 родильницам; и в 3 подгруппе курс рефлексотерапии проводился только детям – 32 новорожденных.

К началу восстановительного лечения в поздний неонатальный период исходный возраст детей первой подгруппы составил $10,1 \pm 0,8$ дней, второй – $9,8 \pm 0,4$ дней, третьей – $11,8 \pm 1,3$ дней. Возраст детей в группе сравнения – $9,7 \pm 0,4$ дней. К концу курсовой терапии возраст детей первой подгруппы – $30,3 \pm 1,4$ дней, второй – $27,2 \pm 0,7$ дня, третьей – $30,4 \pm 2,5$ дней, группы сравнения – $27,2 \pm 0,4$ дней. Обе группы идентичны по основным характеристикам новорожденных: возрасту, полу, гестационному сроку, массе, длине тела, окружностям головки и грудки при рождении, клиническим синдромам, тяжести поражения, сопутствующим заболеваниям и протокольной терапии, так же, как и матерей – течению беременности, возрасту, количеству родов, осложнениям.

Электрокожную проводимость у матери (МА) и ребенка (РЕ) исследовали методом Ryodoraku по Y. Nakatani репрезентативных точек каналов легких (Н1), перикарда (Н2), сердца (Н3), тонкого кишечника (Н4), трех обогревателей (Н5), толстого кишечника (Н6), селезенки и поджелудочной железы (F1), печени (F2), почек (F3), мочевого (F4) и желчного (F5) пузырей, желудка (F6) с обеих сторон. Применено воздействие тормозного рецепта F. Mann и стимуляции группового Ло-пункта. Длительность процедуры – до 60 минут после утреннего кормления, исключительно во время сна ребенка. Употреблялись одноразовые иглы «SuJok Acupuncture Needles Sterilised by Gama-ray» фирмы «Subal». Курс иглорефлексотерапии состоял из 5 сеансов.

Статистическая обработка произведена параметрическими методами с расчетом среднего, стандартной ошибки среднего. Значимость различий для абсолютных и относительных величин оценивалась по t-критерию Стьюдента и χ^2 -Пирсона с поправкой Йейтса. Пошаговый дискриминантный анализ с включением использован для выявления предикторов, способных прогнозировать наличие или отсутствие эффективности лечения и решения вопроса о наличии различий между двумя группами диад «мать-дитя», получивших стандартное и восстановительное рефлексотерапевтическое лечение. Для разработки оптимального классификатора различий между группами были проведены два этапа дискриминантного

анализа. Первый анализ был проведен, чтобы найти дискриминантные функции, максимизирующие расстояние между контрольной и основной группами, а второй расчет осуществлен для нахождения различий между подгруппами основной группы, получивших различные варианты восстановительного рефлексотерапевтического лечения. Использовался пакет программ StatSoft Statistika 5.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В ранее опубликованных исследованиях представлены результаты электрокожной проводимости и ее динамика, вызванная применением рефлексотерапии у рожениц и их новорожденных. Исходная материнская электропроводность кожи в группах характеризуется высокими значениями с дисбалансом репрезентативных точек каналов НЗ, F2, F4, F5, Н5 и Н6. Ко времени выписки в контрольной группе электрокожная проводимость остается высокой, с тенденцией к возрастанию в большинстве каналов по отношению к исходной величине. Диагностическая матрица кожных зон контрольной группы сохраняет исходный вариант электропроводности. В подгруппах восстановительного лечения средняя величина электропроводности репрезентативных точек снижается (на 5,1–8,5 %) по сравнению с проводимостью матерей контрольной группы и балансированием репрезентативных точек НЗ, F4 и F5. Достоверность разницы показателей электрокожной проводимости на этапах исследования от величин группы сравнения подтверждена [9].

Исходная величина электропроводности новорожденных в основной группе не отличается от выраженности в группе сравнения в начале лечения. Профиль акупунктурных кожных зон представлен отличающимися от аутогенной нормы низкими значениями Н1, Н5, Н6 и повышенными величинами НЗ, F2, F4, F5 в группах. Стандартная терапия в контрольной группе не препятствовала достоверному возрастанию электрокожной проводимос-

ти каналов на 12,8 %. В основных подгруппах значение электропроводности репрезентативных точек не нарастало. В группе стандартного лечения проводимость самостоятельно гармонизируется только в 41,6 % каналов, а диагностическая матрица сохраняет исходный вариант электрической проводимости. В основной группе осуществляется рефлексотерапевтическая балансировка 62,5–75,0 % каналов, преимущественно ножных. Диагностическая матрица электропроводности зон основных подгрупп достоверно улучшается, хотя могла сохраняться дисгармония репрезентативных точек Н5 и Н6 [3].

Пошаговый дискриминантный анализ групповой модели включил 15 предикторов (лямбда Уилкса 0,67215; аппроксимация $F(16,131) = 3,9936$; $p < 0,00001$) системы акупунктурных каналов матери и новорожденного. Из них наиболее значимы три материнских (каналы легких, тройного обогревателя и сердца) и один детский (толстого кишечника), которые и определяют дискриминацию групп (табл. 1).

Классификационные функции, вычисленные для обеих групп, использованы для классификации наблюдений. Наблюдение относится к группе, в которой классификационная функция имеет наибольшее значение. Классификационное уравнение для группы стандартного лечения: $0,13$ (Н1 МА справа) + $0,04$ (Н6 РЕ слева) – $0,34$ (Н5 МА справа) – $0,1$ (НЗ МА слева) – $43,08$. Уравнение для группы восстановительного лечения в виде: $0,21$ (Н1 МА справа) + $0,01$ (Н6 РЕ слева) – $0,24$ (Н5 МА справа) – $0,02$ (НЗ МА слева) – $37,96$.

Пошагово в подгрупповую модель внесены 27 факторов (лямбда Уилкса 0,28944; аппроксимация $F(81,353) = 2,2436$; $p < 0,00001$) системы акупунктурных каналов матери и новорожденного. Из них четыре материнских (каналы тройного обогревателя слева, сердца с обеих сторон, селезенки и поджелудочной железы слева) и один детский (легких слева), наиболее значимы и определяют дискриминацию подгрупп (табл. 2).

Таблица 1

Предикторы электрокожной проводимости матери и новорожденного в модели контрольной и основной групп

Переменные	Лямбда Уилкса	Частная Лямбда	F-вкл. (1,131)	p-уровень	Толер.	1-Толер. (R-кв.)
Н1 матери справа	0,70	0,96	0,96	0,027	0,21	0,795
Н6 ребенка слева	0,70	0,95	0,95	0,014	0,38	0,624
Н5 матери справа	0,73	0,92	0,92	0,001	0,22	0,782
НЗ матери слева	0,70	0,96	0,96	0,016	0,29	0,707

На их основе определены функции классификации и для каждой из подгрупп, так, для первой подгруппы: 0,1 (Н5 МА справа) + 0,18 (Н1 РЕ слева) - 0,1 (Н3 МА слева) + 0,17 (F1 МА слева) + 0,22 (Н3 МА справа) - 51,42. Для второй подгруппы: 0,03 (Н5 МА справа) + 0,1 (Н1 РЕ слева) + 0,01 (Н3 МА слева) + 0,12 (F1 МА слева) + 0,04 (Н3 МА справа) - 50,17. Для третьей подгруппы: - 0,13 (Н5 МА справа) + 0,1 (Н1 РЕ слева) + 0,03 (Н3 МА слева) - 0,03 (F1 МА слева) + 0,16 (Н3 МА справа) - 49,46.

Корректность классификация в контрольной группе достигает 61,5 % и 86,5 % - в основной. В подгруппах точность классификация составляет 71,9-46,9-81,3 % (соответственно, для первой, второй и третьей) и 73,1 % контрольной группы (табл. 3).

Значительная часть векторов второй подгруппы (37,5 %) интегрировалась в координаты центроидов первой и третьей подгрупп (15,6 % и 21,9 %, соответственно), что свидетельствует об эффективности рефлексотерапии, проводимой только матери, и ее влиянии на новорожденного в результате схожести с первым и третьим вариантами воздействия, но все

же, обладающей и специфичностью (46,9 %), подтвержденной достоверностью величины р-уровня, представленной ниже.

В системе координат центроиды групп отчетливо дискриминировались с достоверностью $p < 0,00000417$. Определена правильная классификация и в подгруппах, так как расстояния Махаланобиса велики и центроиды отдалены друг от друга. Значимость достаточно высока и представлена в табл. 4.

В окончательные результаты анализа не вошли переменные, различия которых между группами статистически достоверны. В дискриминантные функции программой выделены факторы, различия между которыми при параметрическом анализе статистически незначимы, однако, как оказалось, вносят исключительный вклад в общий итог. Функции классификации в состоянии различать группы реабилитационного и восстановительного лечения по электрическим параметрам кожи. Обращает на себя внимание преобладающее наличие материнских предикторов электрокожной проводимости, участвующих в дискриминации групп и подгрупп новорожденных, что диктует

Таблица 2

Предикторы электрокожной проводимости матери и новорожденного в модели контрольной группы и основных подгрупп

Переменные	Лямбда Уилкса	Частная Лямбда	F-вкл. (1,131)	р-уровень	Толер.	1-Толер. (R-кв.)
Н5 матери справа	0,36	0,80	9,87	0,000	0,154	0,846
Н1 ребенка слева	0,32	0,90	4,35	0,006	0,361	0,639
Н3 матери слева	0,31	0,93	3,14	0,028	0,237	0,763
F1 матери слева	0,32	0,91	4,05	0,009	0,213	0,787
Н3 матери справа	0,31	0,93	3,17	0,027	0,166	0,834

Таблица 3

Матрица предиктивной классификации в модели контрольной и подгрупп основной группы

Группы	Процент правильный	Контрольная группа p = 0,35135	1-я подгруппа p = 0,21622	2-я подгруппа p = 0,21622	3-я подгруппа p = 0,21622
Контрольная группа	73,1	38	3	5	6
1-я подгруппа	71,9	5	23	3	1
2-я подгруппа	46,9	5	5	15	7
3-я подгруппа	81,3	5	0	1	26
Всего	68,9	53	31	24	40

Таблица 4

Достоверность расстояний Махаланобиса между подгруппами (р-уровень)

Группы	Контрольная группа	1-я подгруппа	2-я подгруппа	3-я подгруппа
Контрольная группа	-	0,000011	0,03682	0,00186
1-я подгруппа	0,00001	-	0,00657	0,000007
2-я подгруппа	0,03681	0,006575	-	0,004966
3-я подгруппа	0,00186	0,000007	0,00496	-

непременное участие матери в реабилитации новорожденного и подтверждает правильность предлагаемой концепции обоюдной реабилитации. С помощью переменных электрокожной проводимости системы акупунктурных каналов и дискриминантных функций мы смогли определить прогностическую возможность выбора варианта рефлексотерапевтического воздействия в паре. Колебания величины лямбды Уилкса (0,31-0,70) контролируемых параметров электрокожной проводимости позволяют предположить, что оставшиеся 69-30 % ее значения приходится на факторы, не относящиеся к электрическим параметрам кожи, открывая перспективы дальнейших научных исследований.

ВЫВОДЫ

Таким образом, электрокожная проводимость, исследованная методом Накатани, обладает предикторной значимостью и дискриминационной способностью у новорожденных и их матерей, и позволяет персонализировано подходить к выбору варианта рефлексотерапевтического пособия. Как детские, так и материнские предикторы электрических параметров кожи обуславливают эффективность рефлексотерапевтического вмешательства в ранние сроки восстановительного лечения системы «мать-дитя».

ЛИТЕРАТУРА

1. Филоненко А.В. Вегетативные дисфункции новорожденных с перинатальным поражением нервной системы в ранний восстановительный период и рефлексотерапия // Вестник восстановительной медицины. – 2009. – №3 (31). – С.81-84.
2. Филоненко А.В. Иглорефлексотерапия в реабилитации новорожденных // Традиционная медицина. – 2010. – №2 (21). – С.14-20.
3. Филоненко А.В. Рефлексодиагностическая характеристика показателей электрогенеза новорожденных детей при перинатальном поражении нервной системы // Вестник восстановительной медицины. – 2012. – №2. – С.53-56.
4. Филоненко А.В. Рефлексотерапия в становлении иммунологической реактивности младенцев с перинатальным поражением нервной системы на первом году жизни // Традиционная медицина. – 2011. – №2 (25). – С.26-30.
5. Филоненко А.В. Рефлексотерапия и безусловные рефлексы новорожденных с перинатальным повреждением нервной системы в ранний восстановительный период // Рефлексотерапия. – 2005. – №3 (14). – С.55-58.
6. Филоненко А.В. Рефлексотерапия и особенности мозгового кровообращения новорожденных с пери-

натальным повреждением нервной системы в ранний восстановительный период // Рефлексотерапия. – 2006. – №3 (17). – С.57-60.

7. Филоненко А.В. Рефлексотерапия и электрокожная проводимость новорожденных с перинатальным повреждением нервной системы в ранний восстановительный период // Нижегородский медицинский журнал. – 2007. – №1. – С.63-67.

8. Филоненко А.В. Физическое развитие новорожденных с перинатальным поражением нервной системы в ранний восстановительный период и рефлексотерапия // Казанский медицинский журнал. – 2009. – Т.90, №6. – С.812-817.

9. Филоненко А.В. Электрокожная проводимость родильниц и рефлексотерапия // Вестник восстановительной медицины. – 2010. – №3 (37). – С.48-50.

10. Филоненко А.В., Гурьянова Е.А. Перинатальная рефлексотерапия // Вестник восстановительной медицины. – 2012. – №1 (47). – С.62-67.

11. Филоненко А.В., Маллин А.С. Значение рефлексотерапии для здоровья, физического и нервно-психического развития детей с перинатальным поражением центральной нервной системы на первом году жизни // Современные проблемы науки и образования. – 2008. – №1. – С.20-24.

12. Peliowski-Davidovich A. Hypothermia for newborns with hypoxic ischemic encephalopathy // Paediatr. Child. Health. – 2012. – Vol.17, N.1. – P.41-46.

Адрес автора

К.м.н. Филоненко А.В., доцент кафедры педиатрии медицинского факультета Чувашского государственного университета имени И.Н. Ульянова (г.Чебоксары)
filonenko56@mail.ru