

© МУДРОВ В. А., ЯКИМОВА А. В., ЗИГАНШИН А. М.

УДК 618.5-089.888

DOI: 10.20333/25000136-2022-3-49-56

Оптимизация метода родоразрешения женщин при развитии аномалий родовой деятельности

В. А. Мудров¹, А. В. Якимова², А. М. Зиганшин³

¹Читинская государственная медицинская академия, Чита 672000, Российская Федерация

²Новосибирский государственный медицинский университет, Новосибирск 630091, Российская Федерация

³Башкирский государственный медицинский университет, Уфа 450008, Российская Федерация

Цель исследования. Разработка способа, позволяющего оптимизировать метод родоразрешения женщин при развитии аномалий родовой деятельности.

Материал и методы. На базе перинатального центра ГУЗ «Краевая клиническая больница» г. Чита за 2018-2021 гг. проведен ретроспективный анализ 186 случаев родов. Общая выборка была разделена на 5 исследуемых групп: 1 группа включала 33 женщины с первичной слабостью родовой деятельности; 2 группа – 16 пациенток с вторичной слабостью родовой деятельности, 3 группа – 32 женщины с дискоординированной родовой деятельностью, 4 группа – 55 женщин с чрезмерно сильной родовой деятельностью, 5 группа – 50 женщин с аномалиями сократительной активности матки, возникшими на фоне развития клинически узкого таза. Всем женщинам накануне родов (1-2 дня) проводилось общее и специальное акушерское исследование. Группы сопоставимы по национальности, возрасту, материальным и социальным условиям жизни женщин, сроку гестации, частоте генитальной и экстрагенитальной патологии, а также основной патологии беременности. Статистическая обработка результатов осуществлялась с помощью программы IBM SPSS Statistics Version 25.0.

Результаты. Оптимизация метода родоразрешения пациенток с аномалиями родовой деятельности реализована на базе многослойного перцептрона, процент ошибочного прогноза в процессе обучения которого составил 2,4%. Структура обучаемой нейронной сети включала 14 входных нейронов: срок гестации, паритет родов, рост беременной, высота дна матки, наличие/отсутствие задержки роста или макросомии плода, маловодия, дородового излития околоплодных вод и заднего вида затылочного предлежания плода.

Заключение. Комплексный подход, основанный на проведении накануне родов общедоступных методов объективного и инструментального исследования, позволяет с точностью 96,2% выбрать правильный метод родоразрешения пациенток при развитии аномалий родовой деятельности.

Ключевые слова: родоразрешение, кесарево сечение, аномалии родовой деятельности, дискоординация родовой деятельности, слабость родовой деятельности, чрезмерно сильная родовая деятельность, клинически узкий таз.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

Для цитирования: Мудров ВА, Якимова АВ, Зиганшин АМ. Оптимизация метода родоразрешения женщин при развитии аномалий родовой деятельности. *Сибирское медицинское обозрение.* 2022;(3):49-56. DOI: 10.20333/25000136-2022-3-49-56

Optimisation of the delivery method for women in development of abnormalities of labour

V. A. Mudrov¹, A. V. Yakimova², A. M. Ziganshin¹

¹Chita State Medical Academy, Chita 672000, Russian Federation

²Novosibirsk State Medical University, Novosibirsk 630091, Russian Federation

³Bashkir State Medical University, Ufa 450008, Russian Federation

The aim of the research. To develop a means that would optimise the method of delivery for women with development of abnormalities of labour.

Material and methods. Retrospective analysis of 186 cases of labour was carried out at the premises of the perinatal centre of the Regional Clinical Hospital in Chita in 2018-2021. The total sample was divided into 5 study groups: group 1 included 33 women with primary uterine inertia; group 2 included 16 women with secondary uterine inertia, group 3 included 32 women with discoordinated labour activity, group 4 included 55 women with excessive uterine activity, group 5 included 50 women with abnormal uterine contractile activity which arose against the background of the clinical narrow pelvis. All women on the eve of labour (1-2 days) underwent general and special obstetric examination. The groups were comparable in nationality, age, financial and social conditions of the women, their gestational age, frequency of genital and extragenital pathology as well as the main pathology of pregnancy. Statistical processing of the results was carried out using the IBM SPSS Statistics Version 25.0 program.

Results. Optimisation of the delivery method for patients with abnormal labour was implemented on the basis of multilayer perceptron, the percentage of incorrect predictions in the learning process of which was 2.4%. The structure of the trained neural network included 14 input neurons: gestational age, labour parity, the woman's height, uterine fundus height, presence / absence of fetal growth retardation or macrosomia, oligohydramnios, prelabour rupture of amniotic membranes and the posterior view of the foetus's occipital presentation.

Conclusion. An integrated approach based on implementation of universally available methods of objective and instrumental research on the eve of labour makes it possible to choose the correct method of delivery for patients with abnormalities of labour with an accuracy of 96.2%.

Key words: delivery, caesarean section, abnormal labour, discoordinated labour activity, uterine inertia, excessive uterine activity, clinical narrow pelvis.

Conflict of interest. The authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest associated with the publication of this article.

Citation: Mudrov VA, Yakimova AV, Ziganshin AM. Optimisation of the delivery method for women in development of abnormalities of labour. *Siberian Medical Review.* 2022;(3):49-56. DOI: 10.20333/25000136-2022-3-49-56

Введение

Аномалии родовой деятельности (АРД) осложняют процесс родов у 10-15% рожениц, в трети случаев требуя проведения экстренного оперативного родоразрешения [1]. Роды, в том числе нормальные, представляют собой период повышенной нагрузки не только на организм матери, но и плода. По мере развития регулярной родовой деятельности отмечается увеличение частоты и интенсивности сокращений матки, что приводит к уменьшению интенсивности обменных процессов в маточно-плодово-плацентарной системе. Данные изменения приводят с одной стороны к падению парциального напряжения кислорода, а с другой – к увеличению парциального напряжения углекислого газа в сосудах пуповины [2]. На фоне же прогрессирования АРД в 89,7% случаев происходит угнетение приспособительных механизмов плода к процессу родов, часто приводящее к дистрессу плода [3, 4, 5]. Согласно данным J.I. Rosenbloom et al. (2019), увеличение продолжительности родов, в частности вследствие АРД, обладает умеренной прогностической значимостью в отношении неблагоприятного перинатального исхода [6].

Причины развития АРД многообразны, они могут возникать в результате нарушения любого звена механизма инициации и реализации сократительной активности матки. Условно выделяют следующие группы факторов риска: прегравидарные (аномалии развития половых органов, анатомические изменения таза, генитальный инфантилизм, опухоли матки, рубец на матке, рубцовая деформация шейки матки, хронические воспалительные заболевания матки, эндокринные нарушения, юный или зрелый возраст первородящей, некоторые экстрагенитальные заболевания, значительное число родов в анамнезе), гравидарные (многоплодие, многоводие / маловодие, крупный плод, аномалии расположения плаценты, неправильное положение или предлежание плода), родовые («незрелые» и «недостаточно зрелые» родовые пути накануне родоразрешения, утомление роженицы, неадекватное обезболивание, клинически узкий таз, нерациональное ведение родов) [1]. Выделение отдельных факторов риска позволяет оптимизировать тактику ведения родов лишь у небольшого числа пациенток, в половине же случаев установить причину развития АРД не представляется возможным ввиду отсутствия комплексного подхода [1, 7, 8, 9]. Согласно мнению W. Abraham и Y. Berhan, к достоверному развитию АРД могут приводить только неправильные положения плода и клинически узкий таз [10]. Если диагностика неправильных положений плода не представляет трудности еще во время беременности, то клинически узкий таз, возникающий только в процессе родов, является предметом постоянного внимания не только ученых, но и врачей-клиницистов [1].

Согласно мнению Е.В. Мозговой с соавт., в клинической практике следует выделять относительное и абсолютное клиническое несоответствие. Показа-

нием для абдоминального родоразрешения, между тем, является только абсолютное несоответствие [11]. Диагностика абсолютного несоответствия возможна при наличии совокупности из 2-3 следующих признаков: резко выраженная конфигурация головки плода, неправильное предлежание или вставление головки плода (II и III степень переднего или заднего асинклитизма, разгибательные вставления, высокое прямое стояние стреловидного шва), появление потуг при высокостоящей головке, отсутствие поступательного движения головки плода на схватку, бурная родовая деятельность, положительные признаки Вастена и Цангемейстера, высокое стояние контракционного кольца (перерастяжение нижнего сегмента матки), отек и ущемление краев маточного зева, симптомы прижатия мочевого пузыря [1, 12, 13, 14, 15]. Несмотря на высокую диагностическую значимость, следует сказать, что определение вышеперечисленных признаков все же приводит к запоздалой диагностике абсолютного клинического несоответствия [16]. Между тем, снижение перинатальной заболеваемости и смертности в значительной степени зависит не столько от технологичности методов диагностики КУТ, сколько от правильности тактики ведения родов и своевременности оперативного родоразрешения [7]. Поэтому целью исследования явилась разработка способа, позволяющего оптимизировать метод родоразрешения женщин при возникновении аномалий родовой деятельности.

Материал и методы

На базе перинатального центра ГУЗ «Краевая клиническая больница» г. Чита за 2018-2021 гг. проведен ретроспективный анализ 186 случаев родов. Общая выборка была разделена на 5 исследуемых групп: 1 группа включала 33 женщины с первичной слабостью родовой деятельностью (ПСРД); 2 группа – 16 пациенток с вторичной слабостью родовой деятельности (ВСРД), 3 группа – 32 женщины с дискоординированной родовой деятельностью (ДРД), 4 группа – 55 женщин с чрезмерно сильной родовой деятельностью (ЧСРД), 5 группа – 50 женщин с аномалиями сократительной активности матки, возникшими на фоне развития абсолютного клинического несоответствия (КУТ). Исследование одобрено локальным этическим комитетом ФГБОУ ВО «Читинская государственная медицинская академия» Минздрава России (протокол № 64 от 23.06.2014). Перед проведением комплекса необходимых исследований получено информированное добровольное согласие пациенток, работа выполнена в соответствии с требованиями Хельсинской декларации Всемирной медицинской организации (2013). Всем женщинам проводилось общее и специальное акушерское исследование в соответствии с действующими клиническими рекомендациями, утвержденными Министерством здравоохранения Российской Федерации [17]. Диагноз КУТ был выставлен в процессе родов в соответствии с действующим клиническим протоколом [15]. Группы исследования были сформированы случайным

образом из числа женщин, родоразрешенных за указанный период времени. Группы женщин сопоставимы по национальности, возрасту, материальным и социальным условиям жизни, сроку гестации, частоте генитальной и экстрагенитальной патологии, а также основной патологии беременности. Перед проведением комплекса необходимых исследований получено информированное добровольное согласие пациенток. Критериями включения в исследование явились: доношенный срок беременности, спонтанное начало родов, головное предлежание плода. Критериями исключения явились: преждевременные роды, предшествующий патологический прелиминарный период, тазовое предлежание плода, неправильные положения плода, неправильное вставление головки плода, рубец на матке, предлежание плаценты, многоплодная беременность, аномалии развития половых органов, тяжелая экстрагенитальная патология, травмы таза в анамнезе, онкологические заболевания.

При проведении статистического анализа авторы руководствовались едиными требованиями для рукописей, подаваемых в биомедицинские журналы, и рекомендациями «Статистический анализ и методы в публикуемой литературе» (SAMPL) [18, 19]. Анализ нормальности распределения признаков, с учетом численности трех исследуемых групп менее 50 человек, проводился путем оценки критерия Шапиро-Уилка. Учитывая распределение количественных признаков, отличное от нормального во всех исследуемых группах, полученные данные представлены в виде медианы, первого и третьего квартилей: $Me [Q_1; Q_3]$. Для сравнения пяти независимых групп по одному количественному признаку использовался ранговый анализ вариаций по Краскелу-Уоллису (H). При наличии статистически значимых различий (с учетом поправки Бонферрони) проводилось попарное сравнение с помощью критерия Манна-Уитни (U). Для определения корреляционных связей между исследуемыми параметрами использовали коэффициент Спирмена (ρ). Силу связи между исследуемыми параметрами определяли по шкале Чеддока. Номинальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей. Сравнение номинальных данных исследования проводилось при помощи критерия χ^2 Пирсона. Во всех случаях $p < 0,05$ считали статистически значимым. Учитывая ретроспективный анализ результативных и факторных признаков, оценка значимости различий номинальных данных проводилась за счет определения отношения шансов. Статистическая значимость (p) оценивалась исходя из значений 95% доверительного интервала. Для определения силы связи между фактором риска и исходом использовался критерий Крамера (V), интерпретация значений которого проведена согласно рекомендациям «Rea & Parker Research» [20]. Статистически значимые и патогенетически обоснованные параметры исследования были включены в тестовую базу данных, которая легла в основу обучения многослойного перцептрона, позволяющего определить оптимальный метод родоразрешения при появлении аномалий сократительной деятельности матки. Статистическая обработка результатов исследования осуществлялась с помощью пакета программ «IBM SPSS Statistics Version 25.0» (International Business Machines Corporation, США).

Результаты и обсуждение

При сравнении количественных признаков, относящихся к анамнестическим данным, в исследуемых группах определено, что развитие слабости и дискоординации родовой деятельности в большей степени характерно для повторнородящих первородящих женщин (табл. 1).

Число беременностей в анамнезе логичным образом коррелирует с паритетом родов ($\rho = 0,72$, $p < 0,001$), что и объясняет значимость различия данного показателя в исследуемых группах.

Таблица 1

Значения анамнестических данных в исследуемых группах

Table 1

The values of anamnestic data in the study groups

Показатель	Исследуемые группы					Тестовая статистика, df=4
	1 группа n=33	2 группа n=16	3 группа n=32	4 группа n=55	5 группа n=50	
Срок гестации, недели	39,0 [38,9; 39,4]	39,5 [39,1; 39,6]	39,5 [39,5; 40,0]	39,0 [38,7; 39,1]	39,5 [39,5; 39,9]	H=12,36, $p=0,02$
Возраст женщины, лет	25,0 [23,7; 32,1]	26,0 [25,2; 28,8]	24,0 [22,6; 26,2]	27,0 [26,5; 28,4]	26,5 [25,3; 29,8]	H=8,69, $p=0,07$
Менархе, лет	12,0 [12,0; 12,8]	14,0 [13,4; 14,6]	14,0 [13,9; 14,7]	13,5 [13,2; 13,5]	13,5 [13,2; 14,1]	H=6,94, $p=0,14$
Длительность менструального цикла, дней	28,0 [25,6; 28,6]	28,0 [27,1; 28,6]	28,5 [28,3; 28,8]	28,0 [27,2; 28,0]	28,0 [26,9; 28,5]	H=5,01, $p=0,29$
Продолжительность менструальных выделений, дней	4,0 [3,6; 4,4]	4,5 [4,4; 5,2]	5,0 [4,6; 5,1]	5,0 [4,7; 5,0]	5,0 [4,5; 5,0]	H=11,47, $p=0,02$
Число беременностей в анамнезе, абс. число	1,0 [0,5; 1,9]	1,0 [0,8; 1,6]	1,0 [0,6; 1,1]	2,0 [1,8; 2,4]	2,0 [1,4; 2,7]	H=24,08, $p < 0,001$
Паритет родов, абс. число	0,5 [0,2; 0,9]	0,0 [0,0; 0,6]	0,0 [0,0; 0,4]	1,0 [0,8; 1,1]	1,0 [0,8; 1,3]	H=33,37, $p < 0,001$

При сравнении результатов антропометрического исследования в исследуемых группах определяются различия значений окружности живота, высоты дна матки и веса женщин (табл. 2).

Более высокий вес наблюдался у женщин с КУТ, ПСРД и ВСРД, что, на первый взгляд, было связано с высоким распространением ожирения (АКО) в данных группах: АКО отмечалось у 27,3% (9/33) пациенток 1 группы, 18,8% (3/16) – 2 группы, 6,3% (2/32) – 3 группы, 18,2% (10/55) – 4 группы, 32,0% (16/50) – 5 группы, но не получило своего статистического подтверждения ($\chi^2=8,27$, $df=4$, $p=0,08$). Более высокая частота встречаемости дефицита массы тела в группах с ДРД и ЧСРД также не была подтверждена: в 1 группе ДМТ имел место в 9,1% (3/33), во 2 группе – в 0,0% (0/16), в 3 группе – в 12,5% (4/32), в 4 группе – в 10,9% (6/55), в 5 группе – в 4,0% (2/50) случаев ($\chi^2=3,84$, $df=4$, $p=0,43$). Следовательно, более высокий вес женщин 1, 2 и 5 исследуемых групп, с гипотетической точки зрения может быть связан с увеличением массы плодово-плацентарного комплекса относительно среднестатистических значений. В пользу данной гипотезы также говорят различия окружности живота и высоты дна матки женщин исследуемых групп. Окружность живота женщин 5 группы превышает таковую 1 группы на 8,0 [1,1; 15,4] см ($U=606,0$, $p=0,06$), 2 группы на 7,5 [2,6; 14,3] см ($U=265,5$, $p=0,04$), 3 группы на 10,0 [5,1; 15,8] см ($U=430,0$, $p<0,001$), 4 группы на 12,0 [6,9; 17,2] см ($U=675,0$, $p<0,001$). Высота дна матки у женщин 5 группы была больше таковой 1 группы на 0,5 [0,1; 3,6] см ($U=522,0$, $p=0,008$), 2 группы на 2,5 [1,8; 3,8] см ($U=192,0$, $p=0,002$), 3 группы на 3,5 [2,2; 4,1] см ($U=330,0$, $p<0,001$), 4 группы на 4,5 [4,1; 5,8] см ($U=420,5$, $p<0,001$). На практике данная гипотеза отчасти получила свое подтверждение. Задержка роста плода чаще встречалась у пациенток с ЧСРД ($V=0,46$,

$p<0,001$): в 1 группе она имела место в 15,2% (5/33), во 2 группе – в 0,0% (0/16), в 3 группе – в 6,3% (2/32), в 4 группе – в 40,0% (22/55), в 5 группе – в 0,0% (0/51) случаев ($\chi^2=39,22$, $df=4$, $p<0,001$). Макросомия плода часто приводила к развитию КУТ ($V=0,57$, $p<0,001$): рождение крупного плода имело место у 24,2% (8/33) женщин 1 группы, у 31,3% (5/16) – 2 группы, у 37,5% (12/32) – 3 группы, у 7,3% (4/55) – 4 группы и у 78,0% (39/50) – 5 группы ($\chi^2=59,27$, $df=4$, $p<0,001$). Многоводие накануне родов было диагностировано у 6,1% (2/33) пациенток 1 группы, у 6,3% (2/32) – 3 группы, у 7,3% (4/55) – 4 группы, у 10,0% (5/50) – 5 группы, но не было диагностировано у пациенток 2 группы ($\chi^2=1,98$, $df=4$, $p=0,74$). Маловодие, в отличие от многоводия, часто встречалось у пациенток с ПСРД и ДРД ($V=0,31$, $p<0,001$): накануне родов в 1 группе оно было диагностировано у 30,3% (10/33), во 2 группе – у 0,0% (0/16), в 3 группе – у 25,0% (8/32), в 4 группе – у 10,9% (6/55), в 5 группе – у 4,0% (2/50) женщин ($\chi^2=17,72$, $df=4$, $p<0,001$). Мужской пол плода преобладал над женским в группах со слабостью родовой деятельности ($V=0,26$, $p<0,001$): в 1 группе он имел место у 75,8% (25/33), во 2 группе – у 81,3% (13/16), в 3 группе – у 56,3% (18/32), в 4 группе – у 43,6% (24/55), в 5 группе – у 62,0% (31/50) женщин ($\chi^2=12,79$, $df=4$, $p=0,01$).

Дородовое излитие околоплодных вод (ДИОВ) наблюдалось у 42,4% (14/33) пациенток 1 группы, у 43,8% (7/16) – 2 группы, у 62,5% (20/32) – 3 группы, у 27,3% (15/55) – 4 группы и 26,0% (13/50) – 5 группы ($\chi^2=14,47$, $df=4$, $p=0,006$). В большинстве случаев развитие АРД при ДИОВ возникает на фоне недостаточной «зрелости» родовых путей ($V=0,28$, $p<0,001$). Наиболее часто задний вид затылочного предлежания плода является причиной развития ВСРД ($V=0,37$, $p<0,001$): в 1 группе в I периоде родов он имел место у 21,2% (7/33), во 2 группе – у 50,0% (8/16), в 3 группе – у 18,8% (6/32), в 5 группе – у

Таблица 2

Значения антропометрических данных в исследуемых группах

Table 2

Anthropometric data values in the study groups

Показатель	Исследуемые группы					Тестовая статистика, $df=4$
	1 группа $n=33$	2 группа $n=16$	3 группа $n=32$	4 группа $n=55$	5 группа $n=50$	
Рост женщины, см	165,0 [160,9; 168,2]	164,0 [162,9; 167,1]	167,0 [165,2; 170,8]	162,0 [161,6; 163,0]	162,0 [160,6; 166,8]	$H=2,52$, $p=0,64$
Вес женщины, кг	74,3 [68,0; 81,3]	80,0 [76,9; 82,9]	72,2 [68,4; 74,2]	70,5 [69,5; 73,0]	79,5 [77,2; 90,4]	$H=13,83$, $p=0,008$
Окружность живота, см	100,0 [96,9; 103,5]	100,5 [98,0; 102,0]	98,0 [96,5; 99,5]	96,0 [95,1; 97,7]	108,0 [104,6; 112,3]	$H=23,72$, $p<0,001$
Высота дна матки, см	39,0 [36,2; 39,0]	37,0 [36,0; 37,3]	36,0 [35,7; 36,9]	35,0 [34,0; 35,0]	39,5 [39,1; 39,8]	$H=46,12$, $p<0,001$
D. spinarum, см	26,0 [25,4; 26,6]	26,0 [25,1; 26,2]	25,0 [24,8; 25,8]	25,0 [24,8; 25,2]	26,0 [25,1; 26,5]	$H=5,95$, $p=0,21$
D. cristarum, см	29,0 [28,3; 30,4]	29,0 [28,1; 29,1]	28,0 [27,5; 28,5]	27,5 [27,3; 27,9]	30,0 [28,0; 30,0]	$H=6,35$, $p=0,18$
D. trochanterica, см	34,0 [32,0; 34,0]	32,0 [31,5; 32,3]	32,0 [31,1; 32,3]	31,0 [30,9; 31,5]	33,5 [31,6; 33,7]	$H=11,74$, $p=0,02$
C. externa, см	21,0 [20,6; 22,0]	21,0 [20,4; 21,0]	21,0 [20,3; 21,3]	20,0 [18,9; 20,3]	21,0 [21,0; 22,1]	$H=13,11$, $p=0,02$

16,0% (8/50) пациенток. Между тем, у пациенток с ЧСРД задний вид не наблюдался в ходе настоящего исследования ($\chi^2=25,59$, $df=4$, $p<0,001$). Эпидуральная анестезия наиболее часто проводилась пациенткам с ДРД ($V=0,41$, $p<0,001$): в 1 группе она была выполнена в 36,4% (12/33), во 2 группе – в 43,8% (9/16), в 3 группе – в 62,5% (20/32), в 4 группе – в 14,5% (8/55), в 5 группе – в 16,0% (8/50) случаев ($\chi^2=29,32$, $df=4$, $p<0,001$). Родоразрешение путем проведения кесарева сечения в 1 группе имело место в 72,7% (24/33), во 2 группе – в 6,3% (1/26), в 3 группе – в 56,3% (18/32), в 5 группе – в 100,0% (50/50) случаев. У пациенток с ЧСРД все роды произошли через естественные родовые пути ($\chi^2=76,01$, $df=4$, $p<0,001$). Оперативные влагалищные роды имели место у 25,0% (4/16) пациенток с ВСРД. Основным показанием к оперативному родоразрешению в 5 группе явился собственно КУТ, в 1, 2 и 3 группах – ухудшение состояния плода по данным кардиотокограммы на фоне недостаточной эффективности коррекции АД. Мекониальное окрашивание околоплодных вод чаще возникало у пациенток с ПСРД и КУТ ($V=0,23$, $p<0,001$): у пациенток 1 группы оно было диагностировано в 30,3% (10/33), у 2 группы – в 6,3% (1/16), у 3 группы – в 12,5% (4/32), у 4 группы – в 10,9% (6/55), у 5 группы – в 28,0% (14/50) случаев ($\chi^2=9,95$, $df=4$, $p=0,04$).

При сравнении количественных признаков, относящихся к продолжительности периодов и исходу родов, не определено значимых различий только при сравнении продолжительности III периода родов в исследуемых группах (табл. 3).

Наименьшая продолжительность всех периодов родов, за исключением третьего, наблюдалась у пациенток с ЧСРД ($H\geq 26,11$, $df\geq 3$, $p<0,001$). Наименьшая масса и рост новорожденных также имели место у пациенток с ЧСРД ($H\geq 50,64$, $df=4$, $p<0,001$), что подтверждает тот факт, что для изгнания меньшего объема полости матки требуется меньший промежуток времени. Между тем, для пациенток с ЧСРД характерна более высокая оценка состояния новорожденных по шкале Апгар ($H\geq 19,19$, $df=4$, $p<0,001$), что, вероятно, связано с высокой эффективностью токолитической терапии и профессионализмом врачей акушеров-гинекологов: несмотря на развитие чрезмерно сильной родовой деятельности, быстрые роды произошли только в 41,8% (23/55) случаев. Родовой травматизм новорожденных у пациенток с ЧСРД, как и у пациенток с ПСРД, отсутствовал. Родовой травматизм, в основном представленный кефалогематомами, имел место у 12,5% (2/16) пациенток 2 группы, 6,3% (2/32) – 3 группы и 12,0% (6/50) – 5 группы ($\chi^2=11,41$, $df=4$, $p=0,02$). Разрыв шейки матки I степени был диагностирован при осмотре родовых путей только у пациенток с ДРД и ЧСРД ($V=0,27$, $p=0,01$): в 3 группе он диагностирован у 15,6% (5/32), в 4 группе – у 3,6% (2/55) женщин ($\chi^2=13,01$, $df=4$, $p=0,01$). Разрыв промежности (только I степени) наиболее часто происходил у пациенток с ВСРД ($V=0,47$, $p<0,001$): в 1 группе он был диагностирован у 3,0% (1/33), во 2 группе – у 62,5% (10/16), в 3 группе – у 25,0% (8/32), в 4 группе – у 25,5% (14/55) пациенток, в 5 группе –

Таблица 3

Оценка продолжительности периодов и исхода родов в исследуемых группах

Table 3

Evaluation of duration of the stages and the outcome of labour in the study groups

Показатель	Исследуемые группы					Тестовая статистика
	1 группа, n=33	2 группа, n=16	3 группа, n=32	4 группа, n=55	5 группа, n=50	
Безводный промежуток, минуты	565,0 [469,4; 680,6]	597,0 [435,6; 665,9]	440,0 [422,0; 586,5]	200,0 [194,6; 265,8]	392,0 [286,6; 411,5]	$H=44,56$, $df=4$, $p<0,001$
I период родов, минуты	540,0 [426,1; 556,1]	635,0 [500,6; 659,4]	560,0 [531,3; 603,0]	240,0 [231,4; 261,3]	500,0 [464,0; 549,8]	$H=72,71$, $df=4$, $p<0,001$
II период родов, минуты	40,0 [30,6; 56,0]	90,0 [69,0; 96,0]	45,0 [41,6; 54,1]	30,0 [29,0; 33,1]	-	$H=26,11$, $df=3$, $p<0,001$
III период родов, минуты	10,0 [9,5; 15,0]	11,0 [10,4; 12,4]	9,0 [7,8; 9,3]	11,0 [10,8; 12,8]	-	$H=4,99$, $df=3$, $p=0,17$
Масса ребенка, г	3500,0 [3372,3; 3916,6]	3650,0 [3467,8; 3757,9]	3500,0 [3373,4; 3686,6]	3000,0 [2962,9; 3137,1]	4160,0 [3972,0; 4246,8]	$H=59,31$, $df=4$, $p<0,001$
Рост ребенка, см	52,0 [50,7; 53,3]	53,0 [52,0; 53,3]	52,0 [51,8; 53,4]	50,0 [49,8; 50,6]	55,0 [54,4; 55,7]	$H=50,64$, $df=4$, $p<0,001$
Оценка по шкале Апгар в конце 1 минуты, баллы	8,0 [7,7; 8,3]	8,0 [7,5; 8,5]	8,0 [8,0; 8,6]	9,0 [8,9; 9,2]	8,0 [7,7; 8,2]	$H=28,58$, $df=4$, $p<0,001$
Оценка по шкале Апгар в конце 5 минуты, баллы	9,0 [8,9; 9,3]	9,0 [8,5; 9,1]	9,0 [8,8; 9,1]	9,5 [9,3; 9,6]	9,0 [8,8; 9,0]	$H=19,19$, $df=4$, $p=0,001$

отсутствовал ввиду абдоминального родоразрешения всех пациенток этой группы ($\chi^2=41,04$, $df=4$, $p<0,001$).

Ранним проявлением абсолютного клинического несоответствия в 40,0% (20/50) случаев являлась дискоординация, в 56,0% (28/50) – слабость, в 4,0% (2/50) – чрезмерно сильная родовая деятельность. Между тем, учитывая высокую частоту оперативного родоразрешения не только в 5 группе, но и в 1 и 3 исследуемых группах, целесообразным, с практической точки зрения, представляется не прогнозирование КУТ, а разработка способа, позволяющего избрать оптимальный метод родоразрешения женщин (консервативное родоразрешение / кесарево сечение) на этапе развития АРД.

В первую очередь решено обратить внимание на значимые факторы и признаки, доступные для определения в условиях маломощных родовспомогательных учреждений (табл. 4.)

Способ, позволяющий выбрать оптимальный метод родоразрешения женщин (консервативное родоразрешение / кесарево сечение) на этапе развития АРД, разработан путем применения многослойного персептрона, процент неверных предсказаний в процессе обучения которого составил 2,4%. Структура обучаемой нейронной сети включала 14 входных нейронов, один скрытый слой, содержащий 4 единицы, и 2 выходных нейрона (рис. 1).

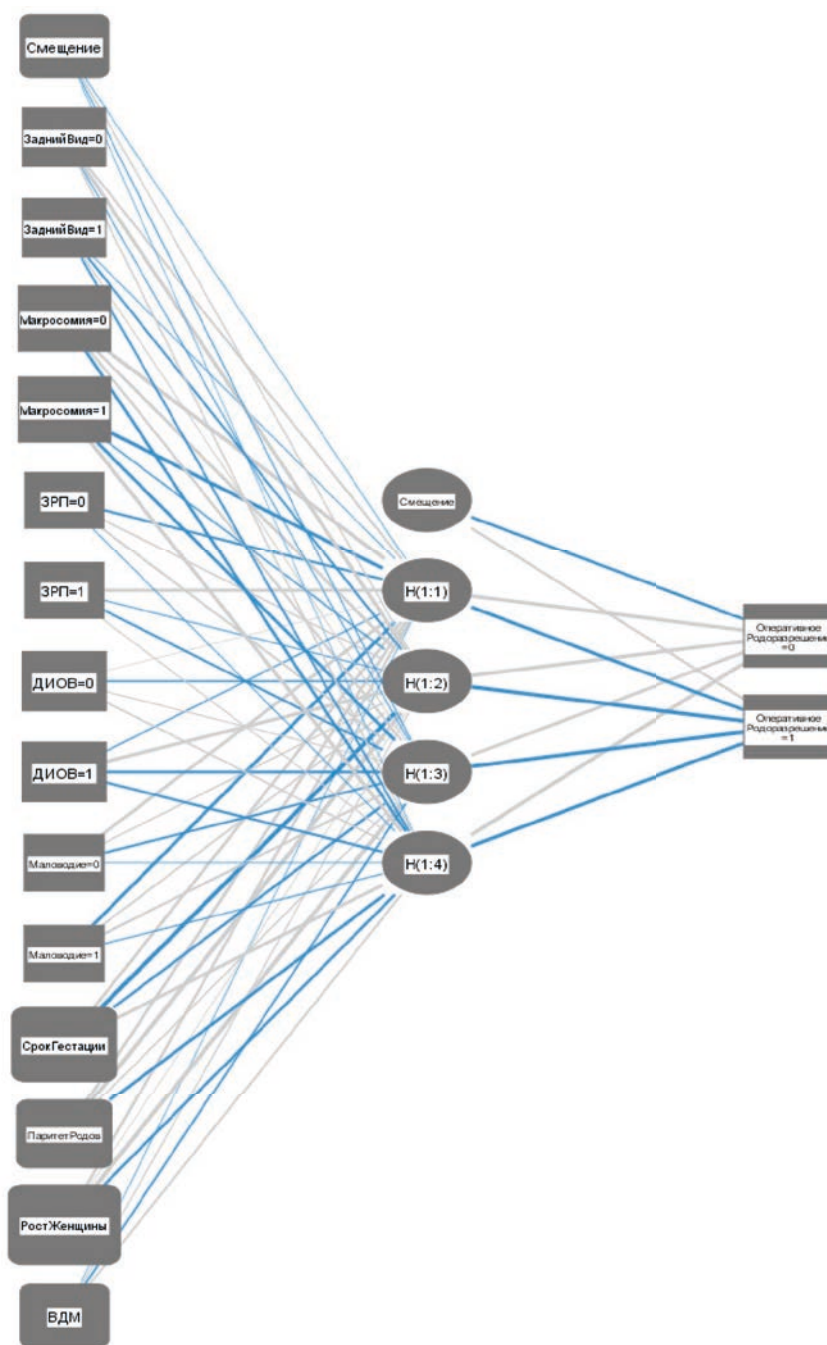


Рисунок 1. Конфигурация многослойного персептрона.
Figure 1. Multilayer perceptron configuration.

Сравнение показателей женщин, родоразрешенных консервативным и оперативным путем

Table 4

Comparison of indicators in women after conservative and operative delivery

Показатель	Исследуемые группы		Тестовая статистика	Порог	Отношение шансов OR
	Группа консервативного родоразрешения, n=110	Группа оперативного родоразрешения, n=76			
Срок гестации, недели	39,0 [39,0; 39,3]	39,5 [39,5; 39,8]	U=3166,5, p=0,004	39,25	2,33 (95% ДИ 1,24-4,39)
Паритет родов, абс. число	1,0 [0,7; 1,0]	0,0 [0,0; 0,4]	U=2833,5, p<0,001	1,0	3,73 (95% ДИ 1,97-7,09)
Рост женщины, см	164,0 [163,5; 164,0]	160,0 [158,9; 160,9]	U=2800,0, p<0,001	161,5	3,11 (95% ДИ 1,69-5,72)
Высота дна матки (ВДМ), см	36,0 [35,8; 36,5]	38,0 [36,9; 38,0]	U=3301,0, p=0,03	37,5	2,08 (95% ДИ 1,14-3,78)
Наличие заднего вида затылочного предлежания	9,1% (10/110)	25,0% (19/76)	$\chi^2=8,64$, p=0,003	1	3,33 (95% ДИ 1,45-7,66)
Наличие макросомии плода	26,4% (29/110)	51,3% (39/76)	$\chi^2=11,76$, p=0,001	1	2,91 (95% ДИ 1,57-5,39)
Наличие задержки роста плода (ЗРП)	20,0% (22/110)	9,2% (7/76)	$\chi^2=3,98$, p=0,046	1	0,41 (95% ДИ 0,16-0,99)
Наличие ДИОВ	30,9% (34/110)	46,1% (35/76)	$\chi^2=4,42$, p=0,04	1	1,91 (95% ДИ 1,04-3,49)
Наличие маловодия	9,1% (10/110)	21,1% (16/76)	$\chi^2=5,35$, p=0,02	1	2,67 (95% ДИ 1,14-6,25)

В качестве функции активации в скрытом слое выступал гиперболический тангенс, в выходном слое – Softmax, в качестве функции ошибки – перекрестная энтропия. Исходя из значений предсказанной псевдовероятности, можно сделать вывод, что разработанная нейросеть не испытывает трудностей в определении оптимального метода родоразрешения на этапе развития АРД (рис. 2).

В процессе тестирования нейронной сети на выборке пациенток, состоящей из 58 рожениц, процент неверных предсказаний составил 6,9% (4/58), что гипотетически может быть связано с погрешностями измерения ВДМ, а также ложности предположения о

наличии маловодия, задержки или макросомии плода в некотором проценте случаев. Между тем, обращает на себя внимание тот факт, что полученная нейронная сеть обладает достаточной информативностью в качестве способа определения оптимального метода родоразрешения у пациенток с АРД (AUC=0,98, Sp=0,96, Se=0,94, p<0,001).

Результаты и обсуждение

Развитие ЧСРД и КУТ в большей степени характерно для повторнородящих женщин. Преобладание числа повторнородящих женщин в группе с КУТ объясняется некоторым увеличением массы новорожденного с каждой последующей беременностью [21, 22, 23]. Увеличение массы плода при последующих беременностях связано с развитием богатой сети кровеносных сосудов в стенке матки [24]. Значимую роль в улучшении трофики плода при повторных беременностях играет увеличение объема плодородности и уменьшение сопротивления мышц передней брюшной стенки [25]. В ситуации, когда масса плода ниже среднестатистической, исходная гипертрофия мышечных волокон может приводить к развитию ЧСРД [21, 22]. Поэтому предположение о наличии задержки роста или макросомии плода имеет принципиальное значение в прогнозировании как быстрых родов, так и абсолютного клинического несоответствия. Преобладание частоты рождения мальчиков в группах со слабостью родовой деятельности, с одной стороны, может объясняться увеличением средней массы плода и объема околоплодных вод на фоне большей интенсивности анаболических процессов в плодово-плацентарной системе плодов мужского пола, а с другой – банальным совпадением [26]. И

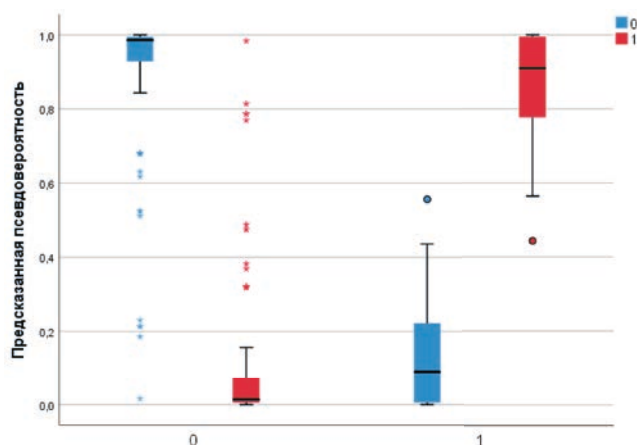


Рисунок 2. Оценка предсказанной псевдовероятности оперативного и консервативного родоразрешения, $p < 0,001$.

Figure 2. Assessment of the predicted pseudo-probability of operative and conservative delivery, $p < 0,001$.

если значимость многоводия, диагностированного накануне родов, в ходе проведенного исследования не была определена, то в отношении маловодия определен его протективный характер в отношении вероятности оперативного родоразрешения. Возможно, значимость маловодия опосредована не только меньшим объемом беременной матки, но и меньшей вероятностью ДИОВ [3]. Дородовое излитие околоплодных вод является одной из основных причин развития АРД, в частности ДРД [3, 7, 8].

Высокая частота травматизма промежности при ВСРД связана с тем, что длительное нахождение головки плода в плоскостях малого таза приводит к снижению капиллярного наполнения тканей родового канала, что по истечению некоторого промежутка времени, безусловно, приводит к развитию ишемии, нарушению локального гомеостаза тканей, в том числе и промежности [27]. Наибольшая продолжительность второго периода родов, в свою очередь, наблюдалась при заднем виде затылочного предлежания плода. С позиции анализа биомеханизма родов при заднем виде высокая продолжительность может быть связана либо с необходимостью поворота головки в полости малого таза, либо с ее конфигурацией, возможная степень которой напрямую зависит от срока гестации [1, 9, 16].

При прогнозировании КУТ предикторами следует считать не только макросомию, но и ВДМ, имеющую сильную корреляционную связь с истинной массой плода, а также рост женщины. Пельвиометрия большого таза зачастую позволяет диагностировать лишь явное сужение таза (II-IV степени) [12, 15]. Оценка же роста женщины позволяет предположить о наличии не только явной, но и «стертой» формы сужения таза [15]. С другой стороны, следует также обратить внимание на тот факт, что макросомия плода может быть обусловлена генетическими и конституциональными особенностями [28]. Поэтому у высокой женщины имеется выше вероятность рождения более крупного плода в сравнении с низкой женщиной.

Типичную модель роженицы с АРД, подлежащую оперативному родоразрешению, описать не представляется возможным ввиду сложности биомеханизма родов и патофизиологии процессов, протекающих в ее организме. Между тем, нейросетевой анализ, базируясь на общих принципах, известных ему из исходной базы данных, позволяет, в конечном итоге, сосредоточиться на индивидуальных характеристи-

ках конкретной пациентки и получить максимально точный прогноз, несмотря на отсутствие высокотехнологических методов исследования.

Заключение

Аномалии родовой деятельности могут развиваться в результате нарушения любого звена механизма инициации и реализации сократительной деятельности матки. Высокая частота оперативного родоразрешения пациенток с аномалиями родовой деятельности определяет необходимость поиска предикторов неблагоприятного акушерского и перинатального исхода. Между тем, в общепринятой практике на данный момент не существует технологии, позволяющей провести комплексный анализ факторов риска оперативного родоразрешения пациенток при развитии аномалий родовой деятельности. Обучение многослойного персептрона, структура которого включала 14 входных нейронов: срок гестации, паритет родов, рост беременной, высота дна матки, наличие / отсутствие задержки роста или макросомии плода, маловодия, дородового излития околоплодных вод и заднего вида затылочного предлежания плода, позволило создать нейронную сеть, позволяющую с точностью 96,2% выбрать оптимальный метод родоразрешения пациенток (консервативное родоразрешение / кесарево сечение) при развитии аномалий родовой деятельности.

Сведения об авторах

Мудров Виктор Андреевич, к.м.н., доцент, Читинская государственная медицинская академия; адрес: Российская Федерация, 672000, г. Чита, ул. Горького, д. 39а; тел.: +7(302)2354324; e-mail: mudrov_viktor@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-5961-5400>

Якимова Анна Валентиновна, д.м.н., профессор, Новосибирский государственный медицинский университет; адрес: Российская Федерация, 630091, г. Новосибирск, Красный проспект, д. 52; тел.: +7(383)2223204; e-mail: yakimova@ngmu.ru, <http://orcid.org/0000-0001-6590-8149>

Зиганшин Айдар Миндиярович, к.м.н., доцент, Башкирский государственный медицинский университет; адрес: Российская Федерация, 450008, г. Уфа, ул. Ленина, д. 3; тел.: +7(347)2729231; e-mail: Zigaidar@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0001-5474-1080>

Author information

Viktor A. Mudrov, Cand.Med.Sci., Associate Professor, Chita State Medical Academy; Address: 39a, Gorky Str., Chita, Russian Federation 672000; Phone: +7 (302) 2354324; e-mail: mudrov_viktor@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-5961-5400>

Anna V. Yakimova, Dr.Med.Sci., Professor, Novosibirsk State Medical University; Address: 52, Krasny Pr., Novosibirsk, Russian Federation 630091; Phone: +7 (383) 2223204; e-mail: yakimova@ngmu.ru, <http://orcid.org/0000-0001-6590-8149>

Aydar M. Ziganshin, Cand.Med.Sci., Associate Professor, Bashkir State Medical University; Address: 3, Lenin Str., Ufa, Russian Federation 450008; Phone: +7(347)2729231; e-mail: Zigaidar@yandex.ru, <http://orcid.org/0000-0001-5474-1080>

Дата поступления 11.08.2021

Дата рецензирования 26.08.2021

Принята к печати 29.03.2022

Received 11 August 2021

Revision Received 26 August 2021

Accepted 29 March 2022