

Научная статья
УДК 618.33-007.61
DOI: 10.18101/2306-1995-2022-2-19-23

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ КЛИНИЧЕСКИ УЗКОГО ТАЗА С ПОМОЩЬЮ НЕЙРОСЕТЕВОГО АНАЛИЗА ДАННЫХ

© **Малько Дмитрий Владимирович**
студент 5-го курса,
Читинская государственная медицинская академия
Россия, 672000, г. Чита, ул. Горького, 39А
d_b_d_bmalko03rus2000@mail.ru

© **Доржиева Цырен-Дыжит Бальжировна**
студентка 5-го курса,
Читинская государственная медицинская академия
Россия, 672000 г. Чита, ул. Горького, 39А
dor.dizhit@mail.ru

© **Новопашина Галина Николаевна**
кандидат медицинских наук, доцент,
Читинская государственная медицинская академия
Россия, 672000, г. Чита, ул. Горького, 39А
novogan@gmail.com

Аннотация. Распространенность клинического узкого таза составляет 1,3–1,7%, что связано с увеличением частоты родов крупным плодом, а также появлением «стертых» форм анатомически узкого таза. Плодово-тазовая диспропорция является одним из важнейших факторов, определяющих частоту повреждений плода в интранатальном периоде, что определяет актуальность настоящего исследования. Целью исследования явилась оценка возможностей нейросетевого анализа данных в прогнозировании клинического узкого таза. На базе перинатального центра Краевой клинической больницы проведен ретроспективный анализ 184 историй родов за 2018–2021 гг. Общая выборка была разделена на две исследуемые группы: 1-я группа включала 135 пациенток, роды которых произошли через естественные родовые пути; 2-я группа — 49 пациенток, роды которых осложнились развитием клинически узкого таза. Такие статистически значимые параметры, как маловодие, макросомия, окружность живота, высота стояния дна матки, окружность головки плода, были включены в тестовую базу данных, которая легла в основу обучения многослойного персептрона. Структура обучаемой нейронной сети включала 7 входных нейронов, один скрытый слой, содержащий 9 единиц, и 2 выходных нейрона ($Se=1,00$, $Sp=0,98$, $AUC=0,99$ [95% CI 0,97–1,00], $p<0,001$).

Ключевые слова: клинический узкий таз, плодово-тазовая диспропорция, интранатальный период, нейросетевой анализ, нейронная сеть, многослойный персептрон.

Для цитирования

Малько Д. В., Доржиева Ц.-Д. Б., Новопашина Г. Н. Прогнозирование клинически узкого таза с помощью нейросетевого анализа данных // Вестник Бурятского государственного университета. Медицина и фармация. 2022. № 2. С. 19–23.

Введение. Снижение материнской и перинатальной заболеваемости и смертности является приоритетной задачей медицинского родовспоможения [1]. Рациональное ведение родов при узком тазе относится к наиболее сложным разделам практического акушерства [2]. Это связано, с одной стороны, с преобладанием в настоящее время стертых форм сужения таза и, с другой — с увеличением частоты макросомии плода [3]. Одной из важнейших причин, определяющих уровень заболеваемости детей, родившихся у женщин с узким тазом, является диспропорция между размерами головки и тазом матери в родах [4]. Частота анатомически узкого таза, по данным различных авторов, колеблется в широких пределах (от 2,6% до 15–23%).

Материалы и методы. Номинальные данные описывались с указанием абсолютных значений и процентных долей при помощи χ^2 Пирсона [8]. Во всех случаях $p < 0,05$ считали статистически значимым. Для определения диагностической ценности разработанной модели использовалась ROC-кривая с последующим определением площади под ней [9].

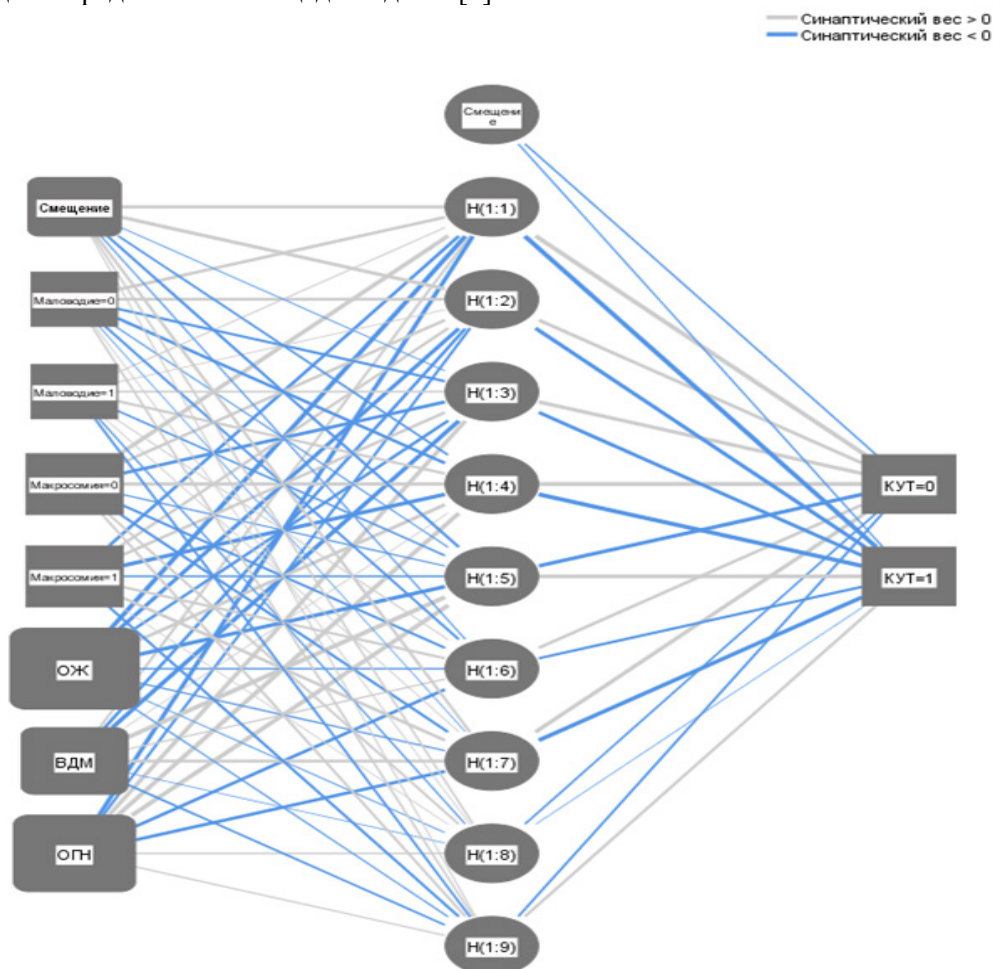


Рис. 1. Структура многослойного персептрона, позволяющего прогнозировать развитие клинического узкого таза

Результаты

Статистически значимые параметры были включены в тестовую базу данных, которая легла в основу обучения многослойного персептрона. В качестве функции активации в скрытом слое выступал гиперболический тангенс, в выходном слое – Softmax, в качестве функции ошибки — перекрестная энтропия. Структура обучаемой нейронной сети включала 12 входных нейронов (проживание в сельской или городской местности, наличие анемии, заболеваний мочевыделительной системы, многоводие, скорость оседания эритроцитов, уровень глюкозы крови, миелоцитов и международного нормализованного отношения накануне родов), один скрытый слой, содержащий 8 единиц, и 2 выходных нейрона (рис. 1).

Точность прогноза разработанной модели составила более 98%, что представляется достаточно значимой, 1,7% — это вероятность узкого таза. Для наглядной оценки информативности нейросетевого анализа данных в прогнозировании клинического узкого таза использовался ROC-анализ (рис. 2).

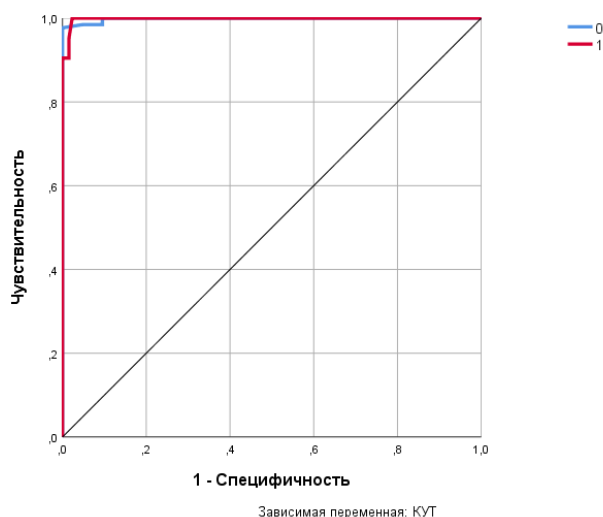


Рис. 2. ROC-анализ вероятности диагностики клинического узкого таза на основании нейросетевого анализа данных

Вывод. Применение нейросетевого анализа данных позволяет прогнозировать развитие узкого таза (анатомическое сужение таза, крупный плод).

Литература

1. Мочалова М. Н., Мудров В. А. Перинатальная смертность: пути снижения и профилактики на современном этапе // Забайкальский медицинский вестник. 2018. № 3. С. 46–55. Текст: непосредственный.
2. Мочалова М. Н., Пономарева Ю. Н., Мудров В. А. Прогнозирование родового травматизма при родах крупным плодом // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 2–1. С. 105. Текст: непосредственный.
3. Исходы беременности и родов крупным плодом / М. Н. Мочалова, Ю. Н. Пономарева, В. А. Мудров, А. А. Мудров // Журнал акушерства и женских болезней. 2016. Т. 65, № 6. С. 36–44. Текст: непосредственный.

4. Современные методы диагностики и прогнозирования клинически узкого таза / М. Н. Мочалова, Ю. Н. Пономарева, В. А. Мудров, А. А. Мудров // Журнал акушерства и женских болезней. 2016. Т. 65, № 5. С. 82–91. Текст: непосредственный.

5. Роль ультразвуковой пельвиометрии в диагностике анатомически и клинически узкого таза / В. А. Мудров, Е. М. Чацкис, Д. А. Нижегородцева, Е. В. Тттян // Журнал акушерства и женских болезней. 2017. Т. 66, № 6. С. 20–29. Текст: непосредственный.

6. Мудров В. А., Зиганшин А. М., Якимова А. В. Возможности ранней дифференциальной диагностики между аномалиями родовой деятельности и клинически узким тазом // Лечение и профилактика. 2021. Т. 11, № 3. С. 5–13. Текст: непосредственный.

7. Мудров В. А. Алгоритмы статистического анализа количественных признаков в биомедицинских исследованиях с помощью пакета программ SPSS // Забайкальский медицинский вестник. 2020. № 1. С. 140–150. Текст: непосредственный.

8. Мудров В. А. Алгоритмы статистического анализа качественных признаков в биомедицинских исследованиях с помощью пакета программ SPSS // Забайкальский медицинский вестник. 2020. № 1. С. 151–163. Текст: непосредственный.

9. Мудров В. А. Алгоритм применения ROC-анализа в биомедицинских исследованиях с помощью пакета программ SPSS // Забайкальский медицинский вестник. 2021. № 1. С. 148–153. Текст: непосредственный.

Статья поступила в редакцию 23.08.2022; одобрена после рецензирования 29.11.2022; принята к публикации 01.12.2022.

PREDICTION OF CLINICAL NARROW PELVIS USING NEURAL NETWORK DATA ANALYSIS

Dmitry V. Malko

5th year student of the faculty of medicine of Chita state medical academy.
39A Gorky St., Chita 672000, Russia
d_b_d_bmalko03rus2000@mail.ru

Tsyren-Dizhit B. Dorzhieva.

5th year student of the faculty of medicine of Chita state medical academy
39A Gorky St., Chita 672000, Russia
dor.dizhit@mail.ru

Galina N. Novopashina

PhDs in Medicine, assistant of professor of the obstetrics and gynecology department of the medical and dental faculties of the Chita State Medical Academy
39A Gorky St., Chita 672000, Russia
novogan@gmail.com

Abstract. The prevalence of clinical narrow pelvis is 1.3-1.7%, which is associated with an increase in the frequency of childbirth with a large fetus, as well as the appearance of "erased" forms of anatomically narrow pelvis. Fetal-pelvic disproportion is one of the most important factors determining the frequency of intranatal fetal injuries, which determines the relevance of this study. The aim of the study was to evaluate the capabilities of neural network data analysis in predicting a clinical narrow pelvis. A retrospective analysis of 184 birth histories for 2018-2021 was carried out on the basis of the perinatal center of the Regional Clinical Hospital. The total sample was divided into 2 study groups: group 1 included 135 patients who gave birth through the natural birth canal; Group 2 included 49 patients whose delivery was complicated by the development of clinically narrow pelvis.

Statistically significant parameters such as oligohydramnios, macrosomia, abdominal circumference, fundal height, and fetal head circumference were included in the test database, which formed the basis for training the multilayer perceptron. The structure of the trained neural network included 7 input neurons, one hidden layer containing 9 units, and 2 output neurons (Se=1.00, Sp=0.98, AUC=0.99 [95% CI 0.97-1.00], p<0.001).

Keywords: clinical narrow pelvis, fetal-pelvic disproportion, intranatal period, neural network analysis, neural network, multilayer perceptron.

For citation

Malko D. V., Dorzhieva T.-D. B., Novopashina G. N. Prediction of clinical narrow pelvis using neural network data analysis. *Bulletin of Buryat State University. Medicine and Pharmacy*. 2022; 2: 19–23 (In Russ.).

The article was submitted 22.11.2022; approved after reviewing 29.11.2022; accepted for publication 01.12.2022.