

РАЗРАБОТКА ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ У ДЕТЕЙ ПЕРВОГО ГОДА ЖИЗНИ НА ОСНОВЕ ДАННЫХ НЕОНАТАЛЬНОГО ПЕРИОДА

Саидвалиева Феруза Мирзахидовна
 Университет Аль-Фраганус, Ташкент, Узбекистан

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20487794>

Актуальность

Охрана здоровья детей раннего возраста является одним из приоритетных направлений современной педиатрии и общественного здравоохранения. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), ежегодно в мире рождается более 130 миллионов детей, при этом около 15 миллионов новорожденных появляются на свет преждевременно. Несмотря на значительное снижение показателей младенческой смертности за последние десятилетия, уровень заболеваемости детей первого года жизни остается высоким и составляет от 25 до 40% в зависимости от региона и социально-экономических условий. Многочисленные исследования свидетельствуют о том, что большинство заболеваний, развивающихся в течение первого года жизни, имеют тесную связь с особенностями неонатального периода. Недоношенность, низкая масса тела при рождении, внутриутробная гипоксия, осложненное течение беременности и родов являются значимыми факторами риска формирования хронической патологии в дальнейшем. В условиях цифровой трансформации здравоохранения особую актуальность приобретают технологии искусственного интеллекта (Artificial Intelligence), машинного обучения (Machine Learning) и предиктивной аналитики (Predictive Analytics), позволяющие прогнозировать вероятность развития заболеваний на основе анализа больших массивов медицинских данных. Разработка цифровых моделей прогнозирования способствует раннему выявлению детей группы риска и повышению эффективности профилактических мероприятий.

Цель исследования

Разработать цифровую модель прогнозирования заболеваемости у детей первого года жизни на основе анализа клинико-anamnestических, антропометрических и медико-биологических данных неонатального периода с использованием современных методов статистического анализа и машинного обучения.

Материалы и методы

Проведено ретроспективное исследование с использованием данных 1250 новорожденных, находившихся под наблюдением с момента рождения до достижения возраста 12 месяцев.

В исследование были включены следующие показатели:

- гестационный возраст;
- масса и длина тела при рождении;
- оценка по шкале Апгар на 1-й и 5-й минутах жизни;
- наличие внутриутробной гипоксии;
- осложнения беременности и родов;
- наличие перинатального поражения центральной нервной системы;

- особенности течения раннего неонатального периода.

Для построения прогностической модели использовались методы корреляционного анализа, логистической регрессии, алгоритмы Random Forest и Gradient Boosting. Обработка данных проводилась с использованием программных пакетов Python и SPSS. Для оценки качества модели рассчитывались показатели чувствительности (Sensitivity), специфичности (Specificity), точности (Accuracy) и площадь под ROC-кривой (ROC-AUC).

Статистическая значимость различий оценивалась при уровне $p < 0,05$.

Результаты

Анализ данных показал, что у 34,2% детей в течение первого года жизни были зарегистрированы различные заболевания, требующие амбулаторного или стационарного наблюдения.

Структура выявленной патологии распределилась следующим образом:

- заболевания органов дыхания — 41,3%;
- инфекционные заболевания — 23,8%;
- заболевания нервной системы — 17,6%;
- железодефицитная анемия — 10,4%;
- заболевания желудочно-кишечного тракта — 6,9%.

Среди обследованных детей недоношенность была выявлена у 12,8%, низкая масса тела при рождении — у 14,6%, признаки внутриутробной гипоксии — у 18,2%, осложненное течение беременности отмечалось в 27,5% случаев. Многофакторный регрессионный анализ показал, что наиболее значимыми предикторами развития заболеваний в течение первого года жизни являлись:

- недоношенность (OR=2,9; 95% CI: 2,1–4,0);
- низкая масса тела при рождении (OR=2,5; 95% CI: 1,8–3,6);
- внутриутробная гипоксия (OR=2,3; 95% CI: 1,7–3,2);
- оценка по шкале Апгар менее 7 баллов (OR=2,7; 95% CI: 1,9–3,8);
- перинатальное поражение ЦНС (OR=2,4; 95% CI: 1,8–3,4).

Разработанная цифровая модель позволила разделить новорожденных на группы низкого, среднего и высокого риска развития заболеваний. У детей высокой группы риска вероятность возникновения патологии в течение первого года жизни была в 3,4 раза выше по сравнению с детьми без факторов риска ($p < 0,001$).

Оценка эффективности модели продемонстрировала высокие показатели прогнозирования:

- чувствительность (Sensitivity) — 84,1%;
- специфичность (Specificity) — 81,7%;
- общая точность (Accuracy) — 83,5%;
- ROC-AUC — 0,89.

Полученные результаты свидетельствуют о высокой прогностической ценности разработанного алгоритма и возможности его интеграции в электронные медицинские информационные системы для автоматизированного выявления детей группы риска. Использование цифровой модели позволяет формировать индивидуальные программы

диспансерного наблюдения, своевременно проводить профилактические мероприятия и снижать вероятность развития тяжелых заболеваний в раннем детском возрасте.

Заклучение

Разработанная цифровая модель прогнозирования заболеваемости у детей первого года жизни на основе данных неонатального периода продемонстрировала высокую диагностическую и прогностическую эффективность. Наиболее значимыми факторами риска являются недоношенность, низкая масса тела при рождении, внутриутробная гипоксия, низкая оценка по шкале Апгар и перинатальное поражение центральной нервной системы. Применение технологий искусственного интеллекта и машинного обучения позволяет повысить качество ранней диагностики, оптимизировать диспансерное наблюдение и реализовать принципы персонализированной профилактической медицины. Внедрение подобных цифровых решений в практическое здравоохранение может способствовать снижению уровня заболеваемости детей первого года жизни и повышению эффективности педиатрической помощи.

Adabiyotlar, References, Литературы:

1. World Health Organization. Newborns: improving survival and well-being. Geneva: WHO; 2024.
2. UNICEF. The State of the World's Children 2024: Child Survival and Development. New York: UNICEF; 2024.
3. Rajkomar A., Dean J., Kohane I. Machine Learning in Medicine. N Engl J Med. 2019;380(14):1347–1358.
4. Goldstein B.A., Navar A.M., Carter R.E. Moving beyond regression techniques in cardiovascular risk prediction: applying machine learning to address analytic challenges. Eur Heart J. 2017;38(23):1805–1814.
5. Liu Y., Chen P.H.C., Krause J., Peng L. How to Read Articles That Use Machine Learning: Users' Guides to the Medical Literature. JAMA. 2019;322(18):1806–1816.