ПРОГНОЗИРОВАНИЕ СТЕПЕНИ КОМПЕНСАЦИИ САХАРНОГО ДИАБЕТА НА ОСНОВЕ НЕЙРОСЕТЕВОЙ МОДЕЛИ С ОЦЕНКОЙ ИНДЕКСОВ ВАРИАБЕЛЬНОСТИ ГЛИКЕМИИ

© Кошмелева Марина Владиславовна, Самойлова Юлия Геннадьевна, Кобякова Ольга Сергеевна, Бразовский Константин Станиславович, Назаренко Валерия Викторовна

ФГБОУ ВО Сибирский государственный медицинский университет Минздрава РФ, 634050, Московский тракт, 2, г. Томск, Россия, E-mail: mvbulavko@mail.ru

Ключевые слова: сахарный диабет 1 типа; непрерывный мониторинг гликемии; вариабельность гликемии; нейросетевая модель

Актуальность. Частое отсутствие контроля над пациентом в амбулаторном звене вследствие повышенной нагрузки на врача, как на педиатра, так и на детского эндокринолога, связанная с нехваткой времени на приеме для проведения тщательного первичного осмотра пациента и наличием большого объёма медицинской документации, приводит к хронической декомпенсации диабета у пациентов, что снижает качество жизни и продолжительность жизни пациентов. Стандартные методы определения компенсации, такие как гликированный гемоглобин, отражают лишь среднюю концентрацию глюкозы на длительном промежутке времени и не отражают текущую нестабильность гликемии заболевания. Непрерывный длительный мониторинг гликемии (НМГ) совместно с данными дневника самоконтроля, обеспечивает наиболее полную информацию о направлении, величине, продолжительности, частоте и причинах изменений глюкозы в крови в течение суток, позволяя, таким образом, более адекватно оценивать степень компенсации углеводного обмена больных сахарным диабетом и рационально корректировать терапию. Оценка индексов вариабельности (ИВ) позволяет врачу спрогнозировать риск развития жизнеугрожающих состояний у пациента и компенсировать течение заболевания

Цель. Провести сравнительный анализ гликированного гемоглобина и индексов вариабельности гликемии для прогнозирования степени компенсации сахарного диабета 1 типа.

Материалы и методы. В исследование было включено 80 пациентов с сахарным диабетом 1 типа, получающие помповую инсулинотерапию с возможностью НМГ. 70 пациентов были случайным образом выбраны для включения в обучающую выборку, 10 пациентов составили тестовую. Данные пациентов из тестовой выборки не использовались для обучения нейронной сети. Все пациенты были сопоставимы по возрасту и полу.

Обследованные передавали данные по самоконтролю, проводимой инсулинотерапии и диете врачу для получения рекомендаций, с помощью различных программ для непрерывного мониторинга гликемии. Для оценки метаболической эффективности всем пациентам проведен анализ гликированного гемоглобина (HbA1c). В качестве независимых параметров прогнозирования уровня HbA1c были выбраны ИВ, рассчитанные с помощью калькулятора EasyGV (стандартное отклонение (SD), индекс длительного повышения гликемии (CONGA), индекс лабильности (LI), индексы риска гипо- и гипергликемии (LBGI, HBGI, ADDR), скорость изменения гликемии (MAG), M-value). Регрессионная нейросетевая модель была построена в среде статистических вычислений типа R с помощью программного пакета Neural Network Wizard 1.7 (BaseGroup Labs, Россия). Статистический анализ проводился с помощью программы SPSS 23.0 (IBM SPSS Statistics, США). Описательная статистика для ненормально распределенных количественных параметров представлена медианой и 25; 75 процентилями Me [Q1; Q3]. Статистическую значимость различий оценивали по U-критерию Манна-Уитни. Различия считали значимыми при $p<0,05$.

Результаты. При использовании технологий НМГ у пациентов с сахарным диабетом 1 типа отмечалось достоверное улучшение показателей ВГ к концу исследования. При построении нейросетевых моделей оптимальной оказалась модель на основе многослойного перцептрона с тремя скрытыми слоями и количеством нейронов в каждом слое. Построенная модель показала очень высокое значение

коэффициента детерминации R^2=0,987, что свидетельствует о высокой достоверности прогнозирования уровня HbA1c. При создании традиционной модели на основе множественной регрессии коэффициент детерминации составил R^2=0,254, что говорит о низкой точности прогнозирования уровня HbA1c и большей остаточной ошибке.

Выводы. Нейросетевая модель с высоким индексом детерминации на основе ИВ гликемии демонстрирует существенно более высокую точность прогнозирования уровня HbA1c у пациентов, что позволяет оценить степень компенсации заболевания и обеспечить персонализированный подход в лечении пациентов с сахарным диабетом 1-го типа.