

## КЛИНИКО-НЕЙРОФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСТАЛЬНОЙ ДИАБЕТИЧЕСКОЙ ПОЛИНЕЙРОПАТИИ У ПАЦИЕНТОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 1 ТИПА

*Линков М. В.<sup>1</sup>, Зайцева Е. Ю.<sup>1</sup>, Васюхина И. А.<sup>1</sup>,  
Веялкин И. В.<sup>1</sup>, Усова Н. Н.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Республиканский научно-практический центр радиационной медицины  
и экологии человека, Гомель, Беларусь

<sup>2</sup>Гомельский государственный медицинский университет, Гомель, Беларусь

**Введение.** Согласно определению Всемирной организации здравоохранения, сахарный диабет (СД) – это гетерогенная группа метаболических (обменных) заболеваний, характеризующихся хронической гипергликемией, которая является результатом нарушения продукции, секреции инсулина, действия инсулина или обоих этих факторов. В Республике Беларусь на 1 января 2019 г. на диспансерном учете находилось 335 898 пациентов с СД, в том числе с СД 1-го типа – 17 840 человек [1]. К наиболее частым осложнениям СД относится формирование у пациентов дистальной диабетической полинейропатии (ПНП), которая встречается у 24,4-43,3% пациентов с СД [3]. Клинически она проявляется симптомами выпадения (снижением чувствительности, онемением) и раздражения (болезненными парестезиями, мышечными судорогами, жжением) в дистальных отделах преимущественно нижних конечностей, а также вегетативными нарушениями, значительно снижающими качество жизни пациентов с СД за счет ограничения в самообслуживании, формирования тревожно-депрессивных нарушений и бессонницы [2]. Несмотря на широкую осведомленность врачей о проблеме диабетической ПНП, на сегодняшний день сохраняются трудности в ее ранней диагностике [4].

**Цель** – дать клинико-нейрофизиологическую характеристику дистальной диабетической полинейропатии у пациентов с сахарным диабетом 1 типа.

**Методы исследования.** В исследовании приняли участие 16 пациентов с СД 1 типа, находившихся на стационарном лечении в эндокринологическом отделении ГУ «РНПЦ РМиЭЧ» в период с февраля по декабрь 2023 г. У всех пациентов выполнены неврологический осмотр с оценкой неврологического статуса и анкетирование по общей шкале неврологических симптомов (Total symptom score, TSS) для объективизации симптомов диабетической ПНП. В качестве инструментального метода обследования всем пациентам выполнена стимуляционная электронейромиография (ЭНМГ) нервов нижних конечностей на 8-канальном электронейромиографе

«Нейро МВП-8» (Нейрософт). Полученные результаты проанализированы с помощью компьютерной программы Statistica v.10.0 (StatSoft).

**Результаты и их обсуждение.** По результатам анкетирования пациентов с СД 1 типа (6 мужчин и 10 женщин, средний возраст пациентов составил  $31,7 \pm 3,20$  года, длительность заболевания –  $12,7 \pm 1,70$  года), балл по TSS составил  $7,8 [2,25; 8,56]$ .

При анализе нейрофизиологических параметров, полученных при проведении стимуляционной ЭНМГ моторных и сенсорных волокон, статистически значимых различий в показателях правой и левой нижней конечности не выявлено. Амплитуда М-ответа при дистальной стимуляции nn Tibialis составила  $12,1 \pm 0,96$  мВ, латентность  $4,0 \pm 0,27$  мс, длительность  $5,7 \pm 0,25$  мс, скорость распространения возбуждения по моторным волокнам (СРВм)  $46,3 \pm 1,37$  м/с. Амплитуда М-ответа при дистальной стимуляции nn Peroneus составила  $4,1 \pm 0,4$  мВ, латентность  $4,7 \pm 0,36$  мс, длительность  $6,6 \pm 0,28$  мс, СРВм  $43,5 \pm 1,37$  м/с. Минимальный латентный период F-волны, зарегистрированной при стимуляции nn Tibialis, составил  $51,8 \pm 1,14$  мс. Амплитуда потенциала действия nn Suralis при дистальной стимуляции составила  $10,6 \pm 1,44$  мкВ, латентность  $2,8 \pm 0,15$  мс, длительность  $1,7 \pm 0,24$  мс, скорость распространения возбуждения по сенсорным волокнам (СРВс)  $46,1 \pm 2,26$  м/с. Амплитуда потенциала действия nn Peroneus superficialis при дистальной стимуляции составила  $7,5 \pm 1,40$  мкВ, латентность  $2,5 \pm 0,12$  мс, длительность  $1,4 \pm 0,07$  мс, СРВс  $45,8 \pm 1,77$  м/с.

По данным ЭНМГ, признаки полиневритического характера поражения нервов нижних конечностей выявлены у 68,7% обследуемых (11 пациентов). При этом в 54,5% (6 пациентов) случаев имело место изолированное поражение сенсорных волокон, а признаки сочетанного поражения моторных и сенсорных волокон нервов нижних конечностей диагностированы у 45,5% (5 пациентов). В 73% случаев диагностирован смешанный характер поражения исследуемых нервов.

Получена статистически значимая ( $p < 0,05$ ) корреляционная связь при проведении корреляционного анализа между выраженностью симптомов ПНП по данным шкалы TSS и следующими нейрофизиологическими параметрами: длительностью ( $r = 0,65$ ) и латентностью ( $r = 0,77$ ) М-ответа при дистальной стимуляции nn Tibialis; амплитудой ( $r = -0,61$ ) и длительностью ( $r = 0,68$ ) М-ответа, а также СРВм ( $r = -0,75$ ) при дистальной стимуляции nn Peroneus; амплитудой потенциала действия ( $r = 0,57$ ) и СРВс ( $r = -0,61$ ) при дистальной стимуляции nn Peroneus superficialis; латентностью ( $r = 0,57$ ) и амплитудой потенциала действия ( $r = -0,77$ ), а также СРВм ( $r = -0,67$ ) при дистальной стимуляции nn Suralis.

**Выводы.** Дистальная диабетическая ПНП диагностирована у 68,7% пациентов с СД 1 типа. Выраженность симптомов ПНП коррелировала

с результатами стимуляционной ЭНМГ нервов нижних конечностей, что делает возможным объективную диагностику диабетической ПНП при сочетании неврологического осмотра, анкетирования и инструментальных методов обследования пациентов с СД 1 типа.

### Литература

1. Министерство здравоохранения Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://minzdrav.gov.by/ru/sobytiya/vsemirnyy-den-borby-s-diabetom/>. – Дата доступа: 26.01.2024.
2. Аметов А.С. Сахарный диабет 2 типа: проблемы и решения. – 2-е изд. – Москва: «ГЭОТАР-Медиа», 2014. – С. 597–620.
3. Дедов И.И., Шестакова М.В., Викулова О.К. и др. Эпидемиологические характеристики сахарного диабета в Российской Федерации: клинко-статистический анализ по данным Федерального регистра сахарного диабета на 01.01.2021 // Сахарный диабет. – 2021. – Т. 24. – №3. – С. 204–221.
4. Храмилин В.Н., Завьялов А.Н, Демидова И.Ю. Диагностика и лечение ранних стадий диабетической полинейропатии // Медицинский совет. – 2020. – № 7. – С. 56–65.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИМУЛЯТОРА ARDUINO НА ФАКУЛЬТАТИВНЫХ ЗАНЯТИЯХ ПО ОСНОВАМ ПРОГРАММИРУЕМОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

*Лукашик Е. Я., Клинецвич С. И., Демяшкевич И. А.*

Гродненский государственный медицинский университет, Гродно, Беларусь

**Введение.** Arduino Uno – одна из самых популярных в настоящее время микроконтроллерных плат, поддерживаемая большим сообществом разработчиков. Стоимость и простота использования делают платы Arduino привлекательным вариантом для создания простых электронных проектов своими руками. Плата Arduino Uno является основной для изучения на факультативных занятиях дисциплины «Основы программируемой электроники» [1, 2]. На начальном этапе изучения программируемой электроники студентами-медиками как начинающими пользователями платформы Arduino есть высокая вероятность «сжечь плату», поэтому необходимо использовать электронный симулятор. Симуляторы используются для ускорения процесса написания и отладки кодов программ, поскольку в этом случае нам не требуется никакого оборудования и не нужно осуществлять никаких физических подключений для тестирования работы наших