

Е. А. Семушина, А. В. Зеленко, О. К. Синякова,  
Е. С. Щербинская

## ВОЗМОЖНОСТИ КОМПЬЮТЕРНОЙ ПАЛЛЕСТЕЗИОМЕТРИИ В ВЫЯВЛЕНИИ НАРУШЕНИЙ ВИБРАЦИОННОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ У ПАЦИЕНТОВ С САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ 1 И 2 ТИПА

РУП «Научно-практический центр гигиены»

Диабетическая периферическая нейропатия (ДПН) – хроническое осложнение сахарного диабета (СД), представляющее собой комплекс клинических и субклинических синдромов, каждый из которых характеризуется диффузным или очаговым поражением периферических и/или автономных нервных волокон [2].

Снижение вибрационной чувствительности (ВЧ) считается одним из ранних объективных признаков сенсорной нейропатии и происходит задолго до проявления клинической симптоматики. Целью исследования являлось определение возможностей КП с использованием анализатора вибрационной чувствительности АНВЧ-01 в выявлении нарушений ВЧ на дистальных отделах нижних конечностей у пациентов с СД 1 и 2 типа.

В результате исследования было выявлено, что значения ПВЧ на дистальных отделах нижних конечностей по данным КП с использованием АНВЧ-01 у пациентов с СД 1 и 2 типа статистически значимо ( $p < 0,05$ ) превышали таковые у практически здоровых лиц, сопоставимых по возрасту и полу, что реализует возможность применения данного метода для ранней диагностики нарушений вибрационной чувствительности у пациентов с СД 1 и 2 типа во всех возрастных группах.

**Ключевые слова:** диабетическая периферическая нейропатия, паллестезиометрия, вибрационная чувствительность.

E. A. Semushina, Ph. D. A. V. Zelenko, O. K. Siniakova,  
L. S. Shcherbinskaya

## CAPABILITIES OF COMPUTER PALLESTHESIOMETRY IN DETECTION OF VIBRATION SENSITIVITY DISORDERS IN PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS 1 AND 2

Diabetic peripheral neuropathy (DPN) is a chronic complication of diabetes mellitus (DM) as a complex of clinical and subclinical syndromes, each of which is characterized by a diffuse or focal lesion of peripheral and/or autonomous nerve fibers [2].

Reduced vibrational sensitivity is one of the early objective signs of sensory neuropathy and occurs long before the onset of clinical symptoms.

The aim of the study was to determine the capabilities of CP using ANVH-01 in detecting HF disorders in the distal lower extremities in patients with type 1 and type 2 diabetes.

*The study revealed that the values of HPV on the distal lower extremities according to the manual, using ANVC-01 in patients with diabetes 1 and 2 types was statistically significant ( $p < 0,05$ ) higher than those in healthy individuals matched for age and sex, which implements the possibility of using this method for early diagnosis of vibration sensitivity in patients with diabetes 1 and 2 type in all age groups.*

**Key words:** *diabetic peripheral neuropathy, palestesimetry, vibration sensitivity.*

Диабетическая периферическая нейропатия (ДПН) – хроническое осложнение сахарного диабета (СД), представляющее собой комплекс клинических и субклинических синдромов, каждый из которых характеризуется диффузным или очаговым поражением периферических и/или автономных нервных волокон [2]. Не вызывает сомнений важность диагностики ДПН на ранней ее стадии, ведь именно в этот период повреждение периферических нервов носит обратимый характер [1].

В последнее десятилетие активизировался поиск недорогих и легкодоступных в широкой клинической практике и, вместе с тем, достаточно информативных скрининговых диагностических методик выявления субклинической стадии ДПН.

Снижение вибрационной чувствительности (ВЧ) считается одним из ранних объективных признаков сенсорной нейропатии и происходит задолго до проявления клинической симптоматики. Определение нарушения ВЧ в широком диапазоне частот в Республике Беларусь стало возможным благодаря разработке республиканским унитарным предприятием «Научно-практический центр гигиены» совместно с ООО «Белинтелмед» анализатора вибрационной чувствительности АНВЧ-01.

**Цель исследования:** определение возможностей КП с использованием АНВЧ-01 в выявлении нарушений ВЧ на дистальных отделах нижних конечностей у пациентов с СД 1 и 2 типа.

**Материалы и методы.** В исследование включены 338 человека: 164 пациента с СД 1 и 2 типа составили группу наблю-

дения (ГН), 174 человека – группу сравнения (ГС). Всем лицам, включенным в исследование, проведено исследование ВЧ на дистальных отделах нижних конечностей (на подошвенной поверхности концевой фаланги больших пальцев стоп справа и слева) методом КП с использованием АНВЧ-01.

Критерии включения пациентов в ГН: установленный диагноз СД 1 или 2 типа. ГС составили пациенты без СД и без неврологической патологии в анамнезе, способной повлиять на результаты исследования. В соответствии с рекомендациями Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), были установлены следующие три возрастные группы: [18–44 лет] – лица молодого возраста, [45–59 лет] – лица среднего возраста, [60–74 года] – лица пожилого возраста.

Характеристика групп. 1 группа – пациенты с СД 1 и 2 типа (ГН), 164 человека: 1.1 подгруппа – пациенты с СД 1 типа молодого возраста – 62 человека, из них: 33 мужчины, средний возраст  $32,03 \pm 10,64$  лет, 29 женщин, средний возраст  $28,48 \pm 14,01$  лет; 1.2 подгруппа – пациенты с СД 2 типа среднего возраста – 69 человек, из них: 44 мужчины, средний возраст  $53,25 \pm 9,06$  лет, 25 женщин, средний возраст  $54,24 \pm 7,53$  лет; 1.3 подгруппа – пациенты с СД 2 типа пожилого возраста – 33 человека, из них: 15 мужчин, средний возраст  $65,47 \pm 7,35$  лет, 18 женщин, средний возраст  $65,39 \pm 9,58$  лет.

2 группа – практически здоровые лица (ГС), 174 человека: 2.1 подгруппа –

практически здоровые лица молодого возраста – 87 человек, из них: 38 мужчин, средний возраст  $28,24 \pm 17,25$  лет; 49 женщин, средний возраст  $27,14 \pm 15,78$  лет; 2.2 подгруппа – практически здоровые лица среднего возраста – 53 человека, из них: 29 мужчин, средний возраст  $51,28 \pm 1,27$  лет, 24 женщины, средний возраст  $53,96 \pm 10,31$  лет; 2.3 подгруппа – практически здоровые лица пожилого возраста – 34 человека, из них: 12 мужчин, средний возраст  $63,50 \pm 6,06$  лет, 22 женщины, средний возраст  $63,14 \pm 6,37$  лет.

Обработка данных проводилась с использованием возможностей программы STATISTICA 13.0 версия 13.3, лицензия № 817404CD-5276-DD11-9BF0-00151787D044 26999. В качестве значимых порогов вибрационной чувствительности (ПВЧ) использовали значения, соответствующие перцентиле уровня 50 (медиана) для каждой частоты предъявления стимула. Значения ПВЧ измерялись в дБ. Результат расчета возраста представлен в виде  $\pm 1,96 * SD$ .

**Результаты и обсуждение.** Для определения возможностей КП с использованием АНВЧ-01 в выявлении нарушений ВЧ на дистальных отделах нижних конечностей у пациентов с СД 1 и 2 типа, нами выполнен сравнительный анализ значений ПВЧ в ГС и ГН с учетом типа СД, возраста и пола обследуемых лиц.

В ГН 1.1 и ГС 2.1: у мужчин молодого возраста в ГН 1.1 и ГС 2.1 значимые (M-W,  $p < 0,03$ ) различия значений ПВЧ выявлены на частотах 31,5; 63; 100; 125; 250 и 500 Гц; у женщин молодого возраста ГН 1.1 и ГС 2.1 значимые (M-W,  $p < 0,05$ ) различия выявлены на частотах 25; 31,5; 63; 100; 125 и 500 Гц.

С целью выявления гендерных различий значений ПВЧ у лиц молодого возраста был выполнен сравнительный анализ значений ПВЧ мужчин и женщин в ГН 1.1

и ГС 2.1: значимые (K-W,  $p < 0,05$ ) различия значений ПВЧ были выявлены на частотах 16; 25; 31,5; 63; 100; 125; 160, 250 и 500 Гц. Значения ПВЧ в ГН 1.1 и ГС 2.1 представлены на рисунке 1.

Как видно на рисунке 1, значения ПВЧ у молодых мужчин с СД 1 типа (ГН 1.1) на частотах 63; 100; 125; 250 и 500 Гц значимо ( $p < 0,03$ ) превышали значения ПВЧ у здоровых молодых мужчин и женщин (ГС 2.1); на частотах 16; 25 и 31,5 Гц – значимо ( $p < 0,01$ ) превышали значения ПВЧ у молодых здоровых женщин (ГС 2.1), а значение ПВЧ у молодых женщин с СД 1 типа (ГН 1.1) на частоте 125 Гц значимо ( $p < 0,03$ ) превышало таковое у здоровых молодых женщин (ГС 2.1).

В ГН 1.2 и ГС 2.2: у мужчин среднего возраста в ГН 1.2 и ГС 2.2 значимые (M-W,  $p < 0,01$ ) различия значений ПВЧ выявлены на частотах 8; 16; 20; 25; 31,5; 63; 100; 125; 160; 250 и 500 Гц; у женщин среднего возраста ГН 1.2 и ГС 2.2 значимые (M-W,  $p < 0,01$ ) различия выявлены на частотах 16; 20; 25; 31,5; 63; 100; 125 и 500 Гц.

При выполнении сравнительного анализа значений ПВЧ мужчин и женщин среднего возраста ГН 1.2 и ГС 2.2 значимые (K-W,  $p < 0,03$ ) различия были выявлены на частотах 16; 20; 25; 31,5; 63; 100; 125 и 500 Гц. Значения ПВЧ в ГН 1.2 и ГС 2.2 представлены на рисунке 2.

Как видно на рисунке 2, значения ПВЧ у мужчин и женщин среднего возраста с СД 2 (ГН 1.2) на частотах 20; 25; 31,5; 63; 100; 125 и 500 Гц значимо ( $p < 0,01$ ) превышали таковые у здоровых мужчин и женщин среднего возраста ГС 2.2, а на частоте 16 Гц – значимо ( $p < 0,01$ ) превышало таковое у здоровых мужчин среднего возраста ГС 2.2.

В ГН 1.3 и ГС 2.3: у мужчин пожилого возраста в ГН 1.3 и ГС 2.3 значимые (M-W,  $p < 0,03$ ) различия значений ПВЧ выявлены на частотах 16; 20; 25; 31,5; 63; 100;

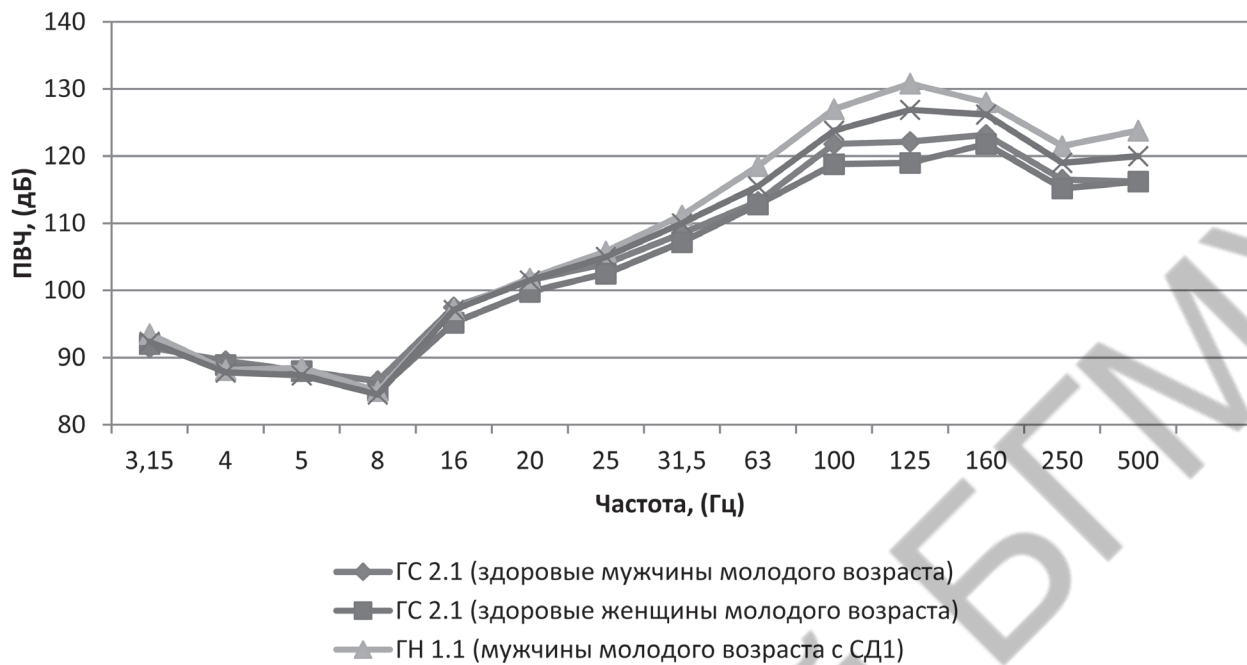


Рис. 1. Значения ПВЧ в ГН 1.1 и ГС 2.1

125; 250 и 500 Гц; у женщин пожилого возраста в ГН 1.3 и ГС 2.3 значимые (M-W,  $p < 0,05$ ) различия между значениями ПВЧ выявлены на частотах 16; 20; 25; 31,5; 100 и 125 Гц.

При выполнении сравнительного анализа значений ПВЧ мужчин и женщин пожилого возраста в ГН 1.3 и ГС 2.3 значимые (K-W,  $p < 0,05$ ) различия значений ПВЧ были выявлены на частотах 5; 16; 20; 25;

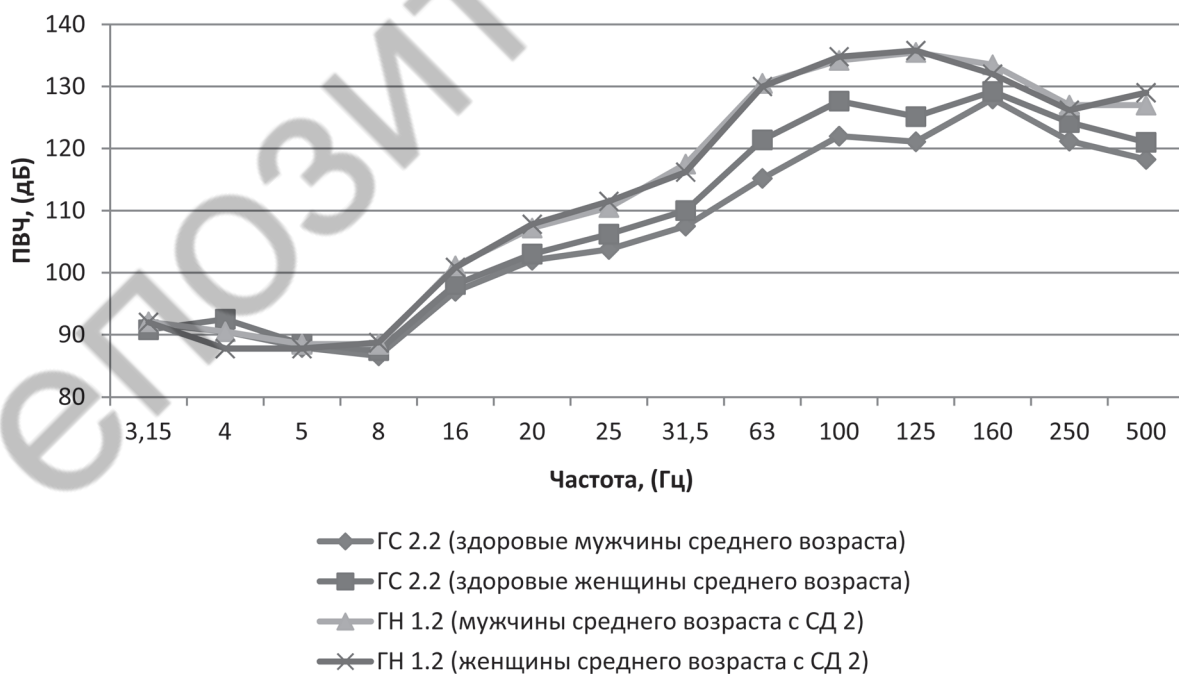


Рис. 2. Значения ПВЧ в ГН 1.2 и ГС 2.2



Рис. 3. Значения ПВЧ в ГН 1.3 и ГС 2.3

31,5; 63; 100; 125; 160 и 500 Гц. Значения ПВЧ мужчин и женщин пожилого возраста в ГН 1.3 и ГС 2.3 представлены на рисунке 3.

Как видно на рисунке 3, у мужчин пожилого возраста с СД 2 (ГН 1.3) значения ПВЧ значимо ( $p < 0,01$ ) превышали таковые у здоровых мужчин и женщин (ГС 2.3) на частотах от 5 до 500 Гц, за исключением частоты 250 Гц. Значения ПВЧ у женщин пожилого возраста с СД 2 (ГН 1.3) значимо ( $p < 0,01$ ) превышали таковые у здоровых женщин на частотах 20; 25; 31,5 и 100 Гц.

Таким образом, значения ПВЧ на дистальных отделах нижних конечностей по данным КП с использованием АНВЧ-01 в группе наблюдения статистически значимо ( $p < 0,05$ )

превышали таковые в группе сравнения, что реализует возможность применения метода КП с использованием АНВЧ-01 для ранней диагностики нарушений вибрационной чувствительности у пациентов с СД 1 и 2 типа во всех возрастных группах.

### Литература

1. Головачева, В. А. Современная тактика ведения пациентов с диабетической полинейропатией / В. А. Головачева, О. Е. Зиновьева // Медицинский совет. – 2014. – № 18. – С. 40–44.
2. Маслова, О. В. Эпидемиология сахарного диабета и микрососудистых осложнений / О. В. Маслова, Ю. И. Сунцов // Сахарный диабет. – 2011. – № 3. – С. 6–11.

Поступила 19.08.2020 г.