

## Исследование тактильной чувствительности при помощи монофиламентов Семмес–Вейнштейна у больных с синдромом запястного канала и здоровых лиц

И.Г. Михайлюк<sup>1</sup>, Н.Н. Спирин<sup>2</sup>, Е.В. Сальников<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ГУЗ Ярославской области «Клиническая больница № 8», Ярославль;

<sup>2</sup>ГБОУ ВПО «Ярославская ГМА» Минздрава России

**Контакты:** Игорь Геннадьевич Михайлюк dr-mig@mail.ru

*Нарушения поверхностной чувствительности наблюдаются при многих заболеваниях центральной и периферической нервной системы. Была проведена оценка порогов поверхностной чувствительности в группе здоровых лиц и пациентов с синдромом запястного канала. Выявлено статистически значимое ( $p < 0,001$ ) повышение порога чувствительности в области дистальной фаланги указательного пальца у лиц с синдромом запястного канала по сравнению с группой здоровых лиц методом оценки поверхностной чувствительности при помощи монофиламентов Семмес–Вейнштейна.*

**Ключевые слова:** чувствительность, механорецепция, синдром запястного канала, туннельная нейропатия, монофиламенты Семмес–Вейнштейна, клиническое обследование, электронейромиография

### Study of tactile sensitivity by Semmes–Weinstein monofilaments in patients with carpal tunnel syndrome and healthy individuals

I.G. Mikhailyuk<sup>1</sup>, N.N. Spirin<sup>2</sup>, E.V. Salnikov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Yaroslavl Regional Clinical Hospital Eight, Yaroslavl;

<sup>2</sup>Yaroslavl State Medical University, Ministry of Health of Russia

*Surface sensitivity disorders are observed in many diseases of the central and peripheral nervous system. Surface sensitivity thresholds were estimated in healthy individuals and patients with carpal tunnel syndrome. There was a statistically significant ( $p < 0.001$ ) increase in the sensitivity threshold in the distal phalanx of the index finger in patients with carpal tunnel syndrome as compared to healthy individuals, by evaluating the surface sensitivity by Semmes–Weinstein monofilaments.*

**Key words:** sensitivity, mechanoreception, carpal tunnel syndrome, tunnel neuropathy, Semmes–Weinstein monofilaments, clinical examination, electroneuromyography

#### Введение

Нарушения чувствительности наблюдаются при многих заболеваниях центральной и периферической нервной системы. Исследование тактильной чувствительности (иногда называемой механорецепцией) является обязательной составляющей неврологического осмотра [1]. Однако рутинное обследование дает лишь ориентировочное представление о состоянии механорецепторной системы. Так, при широко распространенной патологии периферической нервной системы – туннельных нейропатиях – диагностически важные нарушения тактильной чувствительности на начальных стадиях при рутинном обследовании обнаруживаются редко [2].

Для выявления минимальных изменений осязания можно использовать определение порога ощущения при помощи монофиламентов Семмес–Вейнштейна. Этот метод, разработанный в 1980 г. докторами J. Semmes и S. Weinstein как замена предыдущей, не-

точной модели эстезиометра von Frey [3], хорошо зарекомендовал себя за рубежом [3–6]. Он позволяет стандартизировать обследование и объективно оценить динамику при лечении заболеваний, связанных с нарушением чувствительности [1, 4, 7–9]. В России на данный момент врачами-эндокринологами широко используется только 10-граммовый монофиламент в комплексе диагностики осложнений сахарного диабета – диабетической полинейропатии [7, 9].

**Цель исследования** – оценка поверхностной чувствительности у лиц с синдромом запястного (карпального) канала (СЗК) при помощи набора монофиламентов Семмес–Вейнштейна, а также сравнение полученных результатов с таковыми группы здоровых лиц.

#### Материалы и методы

Исследование включило группу из 20 здоровых добровольцев – 10 мужчин и 10 женщин в возрасте от 26 до 49 лет ( $32,9 \pm 6,2$  года), а также группу из 20



Рис. 1. Набор монофиламентов Семмес–Вейнштейна (20 шт.)

пациентов с клинически подтвержденным двусторонним СЗК – 10 мужчин и 10 женщин в возрасте от 26 до 46 лет ( $34,3 \pm 4,7$  года). У всех больных присутствовала боль с парестезиями или онемением в области кистей или запястий в течение последних 3 мес, показатель по шкале выраженности симптомов Бостонского опросника (Boston Carpal Tunnel Questionnaire, ВСТQ) [10] был больше 2 ( $2,5 \pm 0,19$ ) баллов. У всех пациентов подтверждено с помощью аппарата «Нейро-ЭМГ» («Нейрософт», Россия) наличие компрессионной невропатии срединного нерва с 2 сторон.

В обеих группах оценивался порог поверхностной тактильной чувствительности на кистях рук при помо-

щи набора монофиламентов Семмес–Вейнштейна (Patterson Medical, США) (рис. 1).

Они представляют собой нейлоновые нити различного диаметра, закрепленные на пластиковых ручках. Различные диаметры нитей обеспечивают различную силу давления на исследуемую поверхность.

Монофиламенты имеют двойную маркировку – давление, измеряемое в граммах, под воздействием которого происходит прогиб нити, и трехзначное число, равное десятичному логарифму от значения давления, оказываемого нитью, выраженного в миллиграммах, умноженных на 10. Эти преобразования были проведены автором метода для упрощения статистической обработки полученных данных [3].

В набор входит 20 монофиламентов, расположенных в порядке увеличения оказываемого ими давления: от 0,008 (1,65) до 300 г (6,65). Кроме того, для упрощения работы монофиламенты имеют цветовую маркировку: зеленые – от 0,008 до 0,07 г, синие – от 0,16 до 0,4 г, фиолетовые – от 0,6 до 2 г, красные – от 4 до 300 г. Цветовая маркировка отражает степень нарушения чувствительности для дистальных участков конечностей (табл. 1).

Воздействовали на 4 точки, соответствующие зонам иннервации срединного и локтевого нервов: дистальная фаланга указательного пальца (MD) и мизин-

Таблица 1. Маркировка набора монофиламентов Семмес–Вейнштейна

Маркировка (логарифмированное значение давления)	Оказываемое давление, г	Цвет	Рука и тыльная поверхность стопы	Подошва стопы
1,65	0,008	Зеленый	Нормальная чувствительность	Нормальная чувствительность
2,36	0,02			
2,44	0,04			
2,83	0,07			
3,22	0,16	Синий	Снижение чувства легкого прикосновения	
3,61	0,4			
3,84	0,6	Фиолетовый	Снижение защитной чувствительности	Снижение чувства легкого прикосновения
4,08	1			
4,17	1,4			
4,31	2			
4,56	4	Красный	Потеря защитной чувствительности	Снижение защитной чувствительности
4,74	6			
4,93	8			
5,07	10			
5,18	15			Потеря защитной чувствительности
5,46	26			
5,88	60			
6,1	100			
6,45	180			
6,65	300		Сохранение только чувства давления	

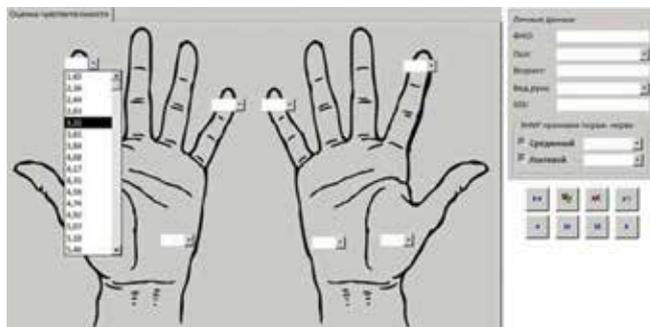


Рис. 2. Графический интерфейс, упрощающий процедуру исследования при помощи набора монофиламентов

ца (UD), область тенара (MP) и гипотенара (UP). Кроме того, в группе с СЗК сохраненность чувствительности проверялась при помощи мягкой кисти.

Исследование выполнялось в полной тишине, при средней температуре воздуха 22 °С, испытуемый — с закрытыми глазами для полной концентрации на своих ощущениях.

Предварительно обследуемый был проинструктирован о том, что в случае если он ощутит прикосновение, необходимо сразу сказать об этом, назвав локализацию возникших ощущений. Доброволец садился напротив исследователя, положив руку на стол. Далее к указанным выше местам на кисти согласно инструкции производителя осуществлялось 3-кратное прикосновение в течение 1,5 с под углом 90° до небольшого прогиба монофиламента. В случае если хотя бы одно из этих прикосновений ощущалось, результат считался положительным, и данные фиксировались в протоколе. Во всех точках обследование начиналось с монофиламента 1,65 (0,008 г), в случае если после 3-кратного прикосновения оно не ощущалось, последовательно переходили к следующему монофиламенту до тех пор, пока не возникало ощущение прикосновения.

В группе с СЗК после оценки порогов тактильной чувствительности при помощи монофиламентов Сем-

мес–Вейнштейна проводилось исследование тактильной чувствительности с применением мягкой кисти. Для этого последовательно к тем же самым 4 точкам осуществляли легкие прикосновения кисти. Испытуемый же, сидя с закрытыми глазами, указывал место прикосновения.

Полученные по порогам тактильной чувствительности данные заносились в базу при помощи специально разработанного нами графического прикладного интерфейса (рис. 2).

Затем проводили сравнение полученных порогов тактильной чувствительности в группах здоровых лиц и пациентов с СЗК при помощи статистических методов, используя компьютер IBM Intel Core i3 и программный комплекс Statistica 10.0.

Тип распределения значений определяли при помощи критерия Шапиро–Уилка [11]. Для полученных результатов рассчитывали среднюю арифметическую и среднее квадратичное отклонение. Статистическую значимость различий признаков в группах лиц с СЗК и здоровых добровольцев оценивали при помощи U-критерия Манна–Уитни [11]. Статистически значимыми считали различия при  $p < 0,05$ .

### Результаты

В ходе исследования были получены следующие данные по порогам поверхностной чувствительности на руках (табл. 2).

Как видно из табл. 2, отмечается статистически значимое ( $p < 0,001$ ) повышение порога поверхностной чувствительности в точке MD (дистальная фаланга указательного пальца) с обеих сторон в группе лиц с СЗК по сравнению с группой здоровых добровольцев. Между остальными точками в 2 данных группах статистически значимых различий в данном исследовании не выявлено. Но мы планируем продолжить исследование с целью накопления большего объема информации. Из табл. 2 также видно, что у больных чувствительность немного ниже во всех точках. Поэтому

Таблица 2. Различия в порогах поверхностной чувствительности ( $M \pm s$ ) у лиц с СЗК и здоровых добровольцев

Точка измерения	Чувствительность у лиц с СЗК, логарифмированное значение давления ( $n = 20$ )	Группа здоровых добровольцев, логарифмированное значение давления ( $n = 20$ )	$p$	
Левая рука	MD	3,11 ± 0,38	2,30 ± 0,22	< 0,001
	MP	2,39 ± 0,04	2,38 ± 0,04	> 0,05
	UD	2,36 ± 0,17	2,33 ± 0,16	> 0,05
	UP	2,43 ± 0,14	2,39 ± 0,04	> 0,05
Правая рука	MD	2,92 ± 0,42	2,33 ± 0,16	< 0,001
	MP	2,43 ± 0,14	2,38 ± 0,04	> 0,05
	UD	2,34 ± 0,17	2,26 ± 0,26	> 0,05
	UP	2,44 ± 0,14	2,41 ± 0,11	> 0,05

Примечание. MD — дистальная фаланга указательного пальца; MP — область тенара; UD — дистальная фаланга мизинца; UP — область гипотенара

можно предположить, что есть тенденция к уменьшению чувствительности в этой группе обследуемых.

При исследовании чувствительности в группе лиц с СЗК при помощи мягкой кисти, используемой при рутинном неврологическом осмотре, нарушений чувствительности выявить не удалось.

### Обсуждение

Наиболее распространенная форма поражения периферических нервов — туннельная нейропатия — неинфекционное заболевание нервного ствола, вызванное его локальным раздражением, компрессией и ишемией в анатомически и биомеханически неблагоприятных условиях размещения нерва. При этом свыше 80 % составляют туннельные нейропатии верхних конечностей, самой распространенной из которых является СЗК [12].

При рутинном неврологическом осмотре таких пациентов на начальных стадиях расстройств чувствительности не обнаруживается. Объективные изменения выявляются при проведении электронейромиографии [2].

Альтернативным методом, позволяющим выявить изменения чувствительности в данном случае, может служить тестирование при помощи монофиламентов Семмес–Вейнштейна.

Полученные нами результаты показали: в группе здоровых лиц значения порогов чувствительности по всем исследуемым точкам лежали в зоне нормальной чувствительности (1,65–2,83), а в группе лиц с СЗК в точке дистальной фаланги указательного

пальца (MD) выходили за границу данного диапазона и находились в пределах снижения чувства легкого прикосновения (3,22–3,61), а по другим точкам почти не отличались от таковых группы здоровых добровольцев, но все-таки отмечалась тенденция к снижению чувствительности. Результаты не противоречат данным зарубежных исследователей [13].

При этом выявить легкие нарушения чувствительности при помощи обычно используемой мягкой кисти не удалось ни в одном случае.

### Заключение

Таким образом, можно сделать вывод, что набор монофиламентов Семмес–Вейнштейна может быть использован для выявления нарушений чувствительности на начальных стадиях туннельных нейропатий. Кроме того, с учетом того, что данный метод является стандартизированным и легко воспроизводимым, он может использоваться как самостоятельно (особенно для оценки динамики заболевания), так и служить дополнением к электронейромиографии.

Для более точной объективизации получаемых данных в дальнейшем планируется провести исследование, в ходе которого будет соотнесена степень количественных изменений, выявляемых при помощи тестирования монофиламентами, со степенью изменений по данным электрофизиологических методов обследования, а также степенью выраженности симптомов и функциональных нарушений. Мы планируем оценить чувствительность и специфичность данного метода.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Скоромец А.А., Скоромец А.П., Скоромец Т.А. Неврологический статус и его интерпретация. МЕДпресс-информ, 2010. 256 с.
2. Рассел С.М. Диагностика повреждения периферических нервов. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2009. 251 с.
3. Weinstein S. Fifty years of somatosensory research: from the Semmes-Weinstein monofilaments to the Weinstein Enhanced Sensory Test. *J Hand Ther* 1993;6(1):11–22.
4. Tracey E.H., Greene A.J., Doty R.L. Optimizing reliability and sensitivity of Semmes-Weinstein monofilaments for establishing point tactile thresholds. *Physiol Behav* 2012;105(4):982–6.
5. Зиглер Д. Современные принципы ведения больных с диабетической полинейропатией. Пер. с англ. М.А. Гинзберг. *Нервно-мышечные болезни* 2012;1:7–19.
6. Болтон А., Кемплер П., Аметов А. и др. Поиск патогенетической терапии диабетической дистальной симметричной полинейропатии. Пер. с англ. С.С. Никитина. *Нервно-мышечные болезни* 2013;3:8–15.
7. Анциферов М.Б., Волковой А.К. Диагностика и лечение диабетической дистальной полинейропатии у больных сахарным диабетом в амбулаторной практике. *РМЖ. Эндокринология* 2008;16(15):1–7.
8. Шмидт Р. Основы сенсорной физиологии. М.: Мир, 1984. 287 с.
9. Строков И.А., Мельниченко Г.А., Альбекова Ж.С. и др. Распространенность и факторы риска развития диабетической полинейропатии у стационарных больных сахарным диабетом 1-го типа. *Нервно-мышечные болезни* 2012;1:25–31.
10. Levine D.W., Simmons B.P., Koris M.J. et al. A self-administered questionnaire for the assessment of severity of symptoms and functional status in carpal tunnel syndrome. *J Bone Joint Surg Am* 1993;75(11):1585–92.
11. Гланц С. Медико-биологическая статистика. М.: Практика, 1998. 459 с.
12. Агасаров Л.Г., Чузакова Е.А., Марьяновский А.А. К вопросу о диагностике туннельных синдромов рук. *Леч врач* 1999;1:15–8.
13. MacDermid J.C., Kramer J.F., Roth J.H. Decision making in detecting abnormal Semmes-Weinstein monofilament thresholds in carpal tunnel syndrome. *J Hand Ther* 1994;7(3):158–62.