

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЕГЕТАТИВНОГО БАЛАНСА ОРГАНИЗМА СПОСОБОМ ТЕСТИРОВАНИЯ КОЖНЫХ СИМПАТИЧЕСКИХ РЕАКЦИЙ

УДК 616.839+616.5-07
Поступила 3.05.2012 г.



И.В. Бойцов, к.м.н., врач-невролог, рефлексотерапевт

ООО «Профдиаг», Минск, Беларусь, 220001, ул. Л. Беды, 31-6Н

Цель исследования — выявить закономерности изменения интенсивности кожных симпатических реакций у здоровых людей и у больных с патологией основных систем организма.

Материалы и методы. Обследовано 120 пациентов с различной патологией и 30 здоровых людей. Все больные отбирались методом случайной выборки и были разделены на 12 клинико-экспериментальных групп. Каждая группа (5 мужчин и 5 женщин) состояла из пациентов с тяжелой и среднетяжелой формами патологии конкретной висцеральной системы, имеющей значительные нарушения функции или структуры тканей органов.

Результаты. У пациентов с патологией определенных систем организма в отличие от здоровых людей, у которых сегментарные кожные симпатические реакции сбалансированы по их интенсивности, выявлены характерные для этой патологии изменения активности кожных симпатических реакций на дистальных отделах конечностей. В процессе исследования были установлены 12 пар кожных сегментов вегетативного обеспечения, что вносит существенный вклад в изучение сегментарной иннервации организма.

Ключевые слова: кожные симпатические реакции; вегетативная нервная система; кожные сегменты вегетативного обеспечения; динамическая сегментарная диагностика.

English

The Body Vegetative Balance Study by Testing Skin Sympathetic Reactions

I.V. Boytsov, PhD, Neurologist, Reflexologist

LLC "Profdiag", L. Bedy St., 31-6H, Minsk, Belarus, 220001

The aim of the investigation was to identify the regularities of skin sympathetic reaction changes in healthy people and patients with pathology of basal systems of the body.

Materials and Methods. We examined 120 patients with various pathologies, and 30 healthy people. The patients were chosen by random sampling technique, and divided into 12 clinical experimental groups. Each group (5 male and 5 female) consisted of the patients with severe and moderately severe pathology of a particular visceral system with significant dysfunctions or structural damage of organ tissues.

Results. The study demonstrated healthy people to have segmental skin sympathetic reactions balanced in their intensity compared to the patients with particular body system pathology, who were found to have the typical for this pathology changes in the activity of skin sympathetic reactions in distal extremities. In the course of the investigation we revealed 12 pairs of skin segments responsible for vegetative supply, the findings making a considerable contribution to the study of segmental nerve supply of the body.

Key words: skin sympathetic reactions; autonomic nervous system; skin segments of vegetative provision; dynamic segmental diagnostics.

Клинические проявления заболеваний в существенной степени обусловлены регуляторными влияниями симпатического отдела на адапционно-трофические процессы в органах и тканях [1]. Нарушение таких процессов ведет к функциональной патологии висцеральных систем организма, а в ряде случаев — к органическим поражениям тканей органов в результате тканевой гипоксии на фоне симпатoadреналовых воздействий

на систему микроциркуляции. В связи с этим изучение состояния вегетативной нервной системы (ВНС), в особенности ее симпатического звена, может существенно повысить эффективность терапии заболеваний.

Один из методов исследования симпатического отдела ВНС — изучение электродермальной активности (ЭДА) — известен с XIX в. в основном по работам отечественного физиолога И.П. Тарханова (исследование

Для контактов: Бойцов Игорь Викторович, тел. раб. +375 29 771-34-46; e-mail: avicenna_h1@mail.ru

кожных электропотенциалов) и французского невролога Ч. Фере (исследование электрокожного сопротивления) [2, 3]. Традиционно основу метода Фере стали обозначать кожно-гальванической реакцией (КГР) [4]. При этом в процессе исследования КГР считается недопустимым заведомое изменение активности сегментарного отдела симпатической нервной системы, что обусловило использование достаточно малого по мощности тестирующего тока (напряжением 2–4 В и силой 10–40 мкА), не обладающего способностью существенно изменять симпатическую активность кожи в месте установки электродов [5]. Также считается недопустимым использование участков кожи с недостаточным симпатическим обеспечением, что ведет к необходимости поиска наиболее информативных вариантов отведений сигнала [4] в процессе изучения КГР.

Большинство исследователей считает основными три механизма, влияющих на электрокожное сопротивление (ЭКС) и ЭДА [4, 6–7]: потоотделительный (усиление импульсации в нервных окончаниях верхних слоев кожи имеет следствием повышение интенсивности потовыделений в потовых железах и снижение ЭКС), ионный (параметры электролитов кожи и процессы, происходящие на оболочках клеток верхних слоев кожи, влияющие на значения ЭКС) и диффузионный (усиление транспортировки жидкости через кожу при повышении тонуса кожных кровеносных сосудов приводит к снижению ЭКС).

В основе изучения ЭДА на отдельных кожных участках лежат местные симпатические влияния в коже. Чтобы свести к минимуму проявление общей симпатической активности, как правило, обусловленное психогальваническим рефлексом (определение О. Верагату, 1909), пациенты в процессе всего исследования должны находиться в состоянии расслабленного бодрствования. Чтобы инициировать местные кожные симпатические реакции для последующей оценки их интенсивности, используется сравнительно мощный тестирующий сигнал в виде электрического тока напряжением до 21 В и силой тока 150–250 мкА [8].

Исследование сегментарных кожных симпатических реакций имеет два аспекта: научный и практический. Научный аспект заключается в выявлении системной (морфологической и функциональной) и межсистемной (нейросоматической/нейровегетативной) организации функций вегетативного обеспечения. Практическое значение связано с разработкой способа оценки вегетативного баланса организма.

Цель исследования — выявить закономерности изменения интенсивности кожных симпатических реакций у полностью здоровых людей и у больных с патологией основных систем организма.

В задачи работы входило исследование сегментарных кожных симпатических реакций на дистальных отделах конечностей у здоровых людей и у пациентов с тяжелыми и среднетяжелыми формами патологии сердечно-сосудистой, бронхолегочной, мочеполовой и пищеварительной систем.

Материалы и методы. Проанализированы результаты динамической сегментарной диагностики

(«Способ динамической сегментарной диагностики» (2004). Разрешение на применение новой медицинской технологии №ФС 2011/336. — Федеральная служба по надзору в сфере здравоохранения и социального развития Российской Федерации) у 120 пациентов (60 женщин и 60 мужчин) в возрасте от 14 до 67 лет с патологией основных систем организма. Контрольную группу из 30 полностью здоровых людей составили 15 мужчин и 15 женщин в возрасте от 18 до 25 лет. Все больные отбирались методом случайной выборки и были разделены на 12 клиничко-экспериментальных групп. Каждая группа (5 мужчин и 5 женщин) состояла из пациентов с тяжелой и среднетяжелой формами патологии конкретной висцеральной системы, имеющей значительные нарушения функции или структуры тканей органов. Такой отбор пациентов и разделение их по группам позволили выявить особенности вегетативного дисбаланса с характерными изменениями интенсивности кожных симпатических реакций на дистальных отделах конечностей при патологии конкретных систем организма. Диагноз устанавливали на основании данных анамнеза, жалоб больных, результатов клиничко-лабораторных и инструментальных методов исследования. 1-я группа — больные в возрасте от 42 до 65 лет с трансмуральным инфарктом миокарда; 2-я группа — в возрасте от 14 до 46 лет с идиопатической артериальной гипотензией; 3-я группа — в возрасте от 51 до 67 лет со злокачественными новообразованиями легких; 4-я группа — в возрасте от 27 до 53 лет с острым диффузным гломерулонефритом; 5-я группа — в возрасте от 23 лет до 41 года с обострением хронического цистита и мочекаменной болезнью; 6-я группа — в возрасте от 36 до 55 лет с острым панкреатитом; 7-я группа — в возрасте от 49 до 58 лет с гастроптозом; 8-я группа — в возрасте от 21 до 39 лет с обострением язвенной болезни 12-перстной кишки; 9-я группа — в возрасте от 27 до 46 лет с синдромом раздраженного кишечника; 10-я группа — в возрасте от 55 до 67 лет с циррозом печени; 11-я группа — в возрасте от 15 до 43 лет с хроническим калькулезным холециститом в стадии обострения; 12-я группа состояла из 10 женщин в возрасте от 21 до 35 лет с кистой яичника в фазе активного роста (из них 5 — с кистой желтого тела, 5 — с фолликулярной кистой).

Каждому обследуемому проведено по 3 тестирования с интервалом в 1–3 дня на приборах ПОСТ-12.2 (Россия) и «АРМ Пересвет» (Россия).

Кожные симпатические реакции исследовали методом динамической сегментарной диагностики (ДСД-тестирование), в основе которого лежит оценка ЭДА на фоне стимуляции электрическим током нервных рецепторов в зоне тестирования [9]. Тестирующий ток — постоянный, напряжение — 6–21 В; сила тока — 150–250 мкА. Активный электрод (отрицательной полярности) устанавливали на дистальных отделах конечностей по условным линиям: 1) ладонная поверхность рук — по ладонно-медиальной (РЛМЛ), ладонно-срединной (РЛСЛ), ладонно-латеральной (РЛЛЛ) линиям; тыльная поверхность рук — по тыльно-медиальной (РТМЛ), тыльно-срединной (РТСЛ), тыльно-латераль-

ной (РТЛЛ) линиям; 2) тыльная поверхность стоп — по тыльно-медиальной (НТМЛ), тыльно-срединной (НТСЛ), тыльно-латеральной (НТЛЛ) линиям; на стопах дополнительно — по медиальной (НМЛ), латеральной (НЛЛ) и задней (НЗЛ) линиям.

В норме кожная симпатическая реакция проходит три стадии [9]: 1) повышения ЭДА; 2) стабилизации ЭДА (стадия «плато»); 3) снижения ЭДА. Первая стадия характеризуется снижением ЭКС в течение 5–60 с в зоне тестирования в ответ на воздействие тестирующего тока на кожные рецепторы. При этом прибор, стабилизируя напряжение, фиксирует повышение силы тока между электродами. На начало второй стадии указывает стабилизация силы тока на максимальных значениях. Длительность второй стадии — около 1–2 мин. В третью стадию ЭКС начинает повышаться, при этом прибор фиксирует снижение силы тока, и за период времени около 5–10 мин она уменьшается до исходных значений начала теста.

На практике динамическая сегментарная диагностика из-за экономии времени, как правило, проводится до стадии стабилизации ЭДА, т.е. до момента, когда прибор начинает фиксировать стабильно высокие максимальные значения силы тока.

Оценку результатов тестирования кожных симпатических реакций выполняли по анализу показателя вегетативного обеспечения деятельности (ВОД), соответствующего силе тока на стадии «плато» [8].

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием пакета программ Statistica 6.1. Для оценки выборочных различий использовали U-критерий Уилкоксона–Манна–Уитни для независимых данных. Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Полученные данные динамической сегментарной диагностики здоровых людей показали, что на дистальных отделах конечностей интенсивность кожных симпатических реакций сбалансирована, рассчитанные показатели ВОД кожных

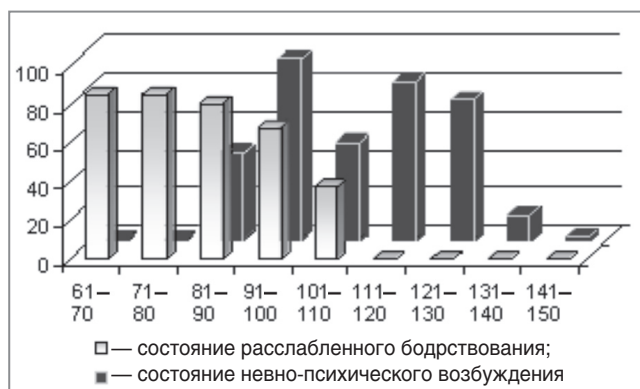


Рис. 1. Изменение показателя вегетативного обеспечения деятельности кожных симпатических реакций в группе здоровых людей (n=30) в состоянии расслабленного бодрствования и нервно-психического возбуждения. По оси X — значения показателей вегетативного обеспечения деятельности кожных симпатических реакций, мкА; по оси Y — частота встречаемости показателя ВОД, случаев

Таблица 1

Сравнение показателей вегетативного обеспечения деятельности кожных симпатических реакций на исследуемых кожных сегментах в группе здоровых людей в состоянии расслабленного бодрствования и нервно-психического возбуждения (M±s)

Условные линии	Показатели ВОД на коже в области условных линий, мкА		t _{факт} *
	в состоянии расслабленного бодрствования (n=30)	в состоянии нервно-психического возбуждения (n=30)	
РЛМЛ	73,50±3,96	97,50±3,87	39,9
РЛСЛ	88,40±3,11	116,90±5,66	25,0
РЛЛЛ	95,90±4,01	119,50±6,12	27,0
РТМЛ	89,90±4,59	115,90±7,85	24,5
РТСЛ	101,60±3,91	126,30±5,98	26,0
РТЛЛ	101,40±3,31	124,60±5,37	35,4
НТМЛ	65,50±2,60	90,20±4,43	32,9
НТСЛ	69,70±1,75	94,00±4,49	38,6
НТЛЛ	66,20±2,50	92,13±4,63	35,0
НМЛ	82,70±3,22	111,20±82,37	19,8
НЛЛ	76,70±2,78	102,10±6,11	23,0
НЗЛ	82,40±3,40	108,80±7,92	24,9
Средний показатель по всем линиям	82,30±3,59	108,30±1,34	41,2

Примечание. Данные представлены как M±s, где M — средняя арифметическая величина; s — среднеквадратичное отклонение. * — различия выборочных средних показателей ВОД на кожных участках указанных линий для разных условий тестирования статистически значимы при $p \leq 0,01$.

симпатических реакций для разных зон тестирования в основном варьируют в пределах 65–90 мкА. При аналогичном исследовании той же группы здоровых людей, находящихся в условиях нервно-психического возбуждения, на тех же кожных участках показатели ВОД кожных симпатических реакций повышались не менее чем на 20 мкА (рис. 1). Достоверность различий выборочных средних значений изучаемых показателей в состоянии покоя и возбуждения оценивали по t-критерию Стьюдента для связанных данных. Выборочные значения показателей ВОД кожных симпатических реакций статистически значимо отличались у обследуемых в состоянии расслабленного бодрствования и нервно-психического возбуждения на всех тестируемых кожных участках (табл. 1).

Полученные данные подтвердили влияние симпатической нервной системы на ЭДА (феномен Феретарханова) [2, 3]. Однако основной целью нашего исследования была сравнительная оценка активности кожных симпатических реакций на различных участках кожи дистальных отделов конечностей в норме и при патологии (рис. 2). Ранее проведенное ДСД-тестирование больных с позвоночно-спинномозговой травмой и полным перерывом спинного мозга [10] показало, что интенсивность кожных симпатических реакций на участках тела выше и ниже травмы не имеет существенных отличий. Был сделан вывод о преимуществен-

но гуморальном характере регуляции интенсивности психогальванического рефлекса.

С целью анализа особенностей показателей ВОД кожных симпатических реакций для каждой клинко-экспериментальной группы формировали отдельную группу сравнения, в которую методом случайного выбора из числа обследуемых пациентов отбирались 30 человек с любым типом патологии, кроме характерной для анализируемой группы (табл. 2). Учитывая малый объем клинко-экспериментальных групп, а также то, что выборочные дисперсии этих групп в несколько раз отличаются от выборочных дисперсий групп сравнения, оценку различий проводили по критерию Манна–Уитни. Для всех вариантов сравнения различия оказались статистически значимыми при $p < 0,001$.

У пациентов всех клинко-экспериментальных групп наблюдалась несбалансированность кожных симпатических реакций по их интенсивности с различными показателями ВОД на разных кожных участках дистальных отделов конечностей. При этом выявлен характерный факт: у пациентов каждой клинко-экспериментальной группы отмечалось статистически значимое снижение или повышение показателя ВОД по сравнению с аналогичным показателем в соответствующей группе сравнения на типичном для этой соматической патологии кожном участке (сегменте).

Например, наибольшие изменения показателей ВОД кожных симпатических реакций для пациентов с трансмуральным инфарктом миокарда (1-я клинко-экспериментальная группа) фиксировались на ладонной поверхности мизинца и на кожной проекции сухожилия локтевого сгибателя запястья, среднее значение показателя ВОД для этих больных составило $11,00 \pm 2,62$ мкА, а в соответствующей группе сравнения — $64,10 \pm 19,83$ мкА при высокой статистической значимости различий этих показателей ($p < 0,001$). Аналогичные сравнения показателей ВОД на типичном для конкретной патологии кожном участке проведены для всех клинко-экспериментальных групп (см. табл. 2, где номер группы соответствует номеру кожного сегмента, имеющего характерные для этой группы типичные (максимальные) изменения показателя ВОД).

У пациентов с идиопатической артериальной гипотензией (2-я группа) такие типичные изменения показателя ВОД фиксировались на ладонной поверхности среднего пальца и на кожной проекции сухожилия длинной ладонной мышцы. В 3-й группе (пациенты со злокачественными новообразованиями легких) — на

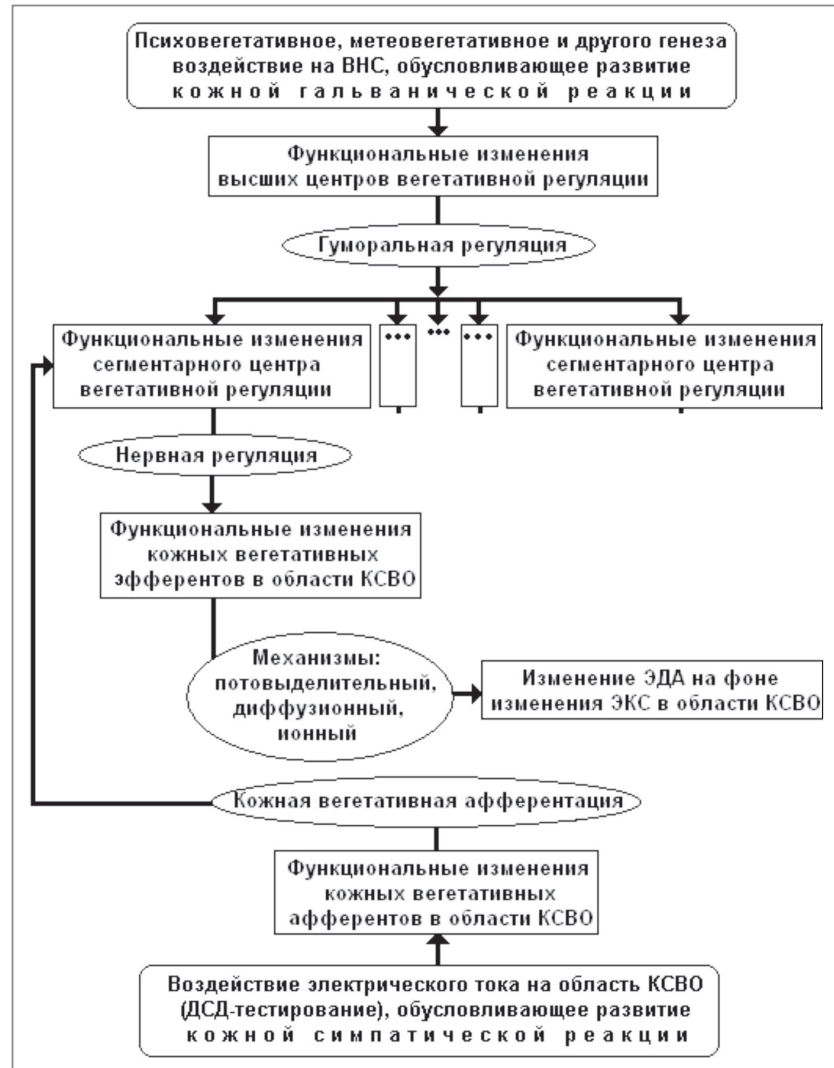


Рис. 2. Схема развития кожно-гальванической и кожной симпатической реакций. КСВО — кожный сегмент вегетативного обеспечения

Таблица 2

Статистическая характеристика показателей вегетативного обеспечения кожных симпатических реакций в клинко-экспериментальных группах и группах сравнения

Группа	Значения выборочных средних в группах (M±s)	
	Анализируемая группа (n=10)	Группа сравнения (n=30)
1-я	11,00±2,62	64,10±19,83
2-я	12,10±3,11	65,40±21,04
3-я	10,00±2,11	69,80±17,23
4-я	138,50±4,70	66,90±20,65
5-я	124,50±4,86	57,50±19,95
6-я	132,90±5,78	64,90±18,49
7-я	11,40±2,84	78,90±18,48
8-я	134,50±6,92	58,10±22,18
9-я	134,90±3,18	63,70±22,42
10-я	11,30±2,87	65,10±23,45
11-я	136,20±5,87	61,60±16,89
12-я	157,70±5,08	62,90±23,93

ладонной поверхности большого пальца и на кожной проекции сухожилия плечелучевой мышцы. В 4-й группе (с острым диффузным гломерулонефритом) — на медиальной поверхности пяточной кости от ее нижнего края в направлении заднего края медиальной лодыжки. В 5-й группе (с обострением хронического цистита и мочекаменной болезнью) — на коже латерального края стопы от мизинца в направлении заднего края латеральной лодыжки. В 6-й группе (с острым панкреатитом) — на коже медиального края стопы от большого пальца в направлении центра медиальной лодыжки. В 7-й группе (с гастроптозом) — на тыльной поверхности стопы в направлении от второго межпальцевого промежутка к проекции сухожилия длинного разгибателя пальцев. В 8-й группе (с обострением язвенной болезни 12-перстной кишки) — на коже медиального края мизинца и на кожной проекции сухожилия локтевого разгибателя запястья. В 9-й группе (пациенты с синдромом раздраженного кишечника) — на тыльной поверхности указательного пальца и на кожной проекции сухожилия длинной мышцы, отводящей большой палец кисти. В 10-й группе (с циррозом печени) — на тыльной поверхности стопы в направлении от первого межпальцевого промежутка к переднему краю медиальной лодыжки. В 11-й группе (с патологией желчного пузыря) — на тыльной поверхности стопы в направлении от четвертого межпальцевого промежутка к переднему краю латеральной лодыжки. В 12-й группе (у пациенток с кистой яичника в фазе активного роста) — на коже тыльной поверхности III–IV пальцев кисти и на кожной проекции сухожилия разгибателя мизинца.

Таким образом, проведенное исследование позволило выявить кожные участки на дистальных отделах конечностей, где интенсивность кожных симпатических реакций достоверно низкая или высокая в зависимости от характера патологии конкретных систем и органов при сравнении с пациентами с другой патологией (всего 12 симметричных «кожных сегментов вегетативного обеспечения»).

Обследование здоровых людей показало, что гомеостаз в организме характеризуется сбалансированностью показателей вегетативного обеспечения деятельности кожных симпатических реакций на кожных сегментах вегетативного обеспечения. Несбалансированные показатели указывают на нарушение равновесия в вегетативном обеспечении внутренних систем организма. При этом снижение или повышение показателя вегетативного обеспечения деятельности кожной симпатической реакции на каком-либо кожном сегменте в дистальных отделах конечностей указывает на нарушение вегетативного обеспечения соответствующей висцеральной системы, что может явиться «электродермальным маркером» патологии этой системы. Такие нарушения ЭДА могут фиксироваться на любой стадии заболеваний висцеральных систем, в том числе доклинической, что дает в руки врача дополнительный инструмент диагностики скрытых или компенсированных форм патологии.

Кроме того, обнаружение кожных сегментов вегетативного обеспечения, безусловно, свидетельствует о

сегментарном взаимодействии между эффекторными вегетативными нейронами, осуществляющими вегетативное обеспечение висцеральных систем организма и кожного покрова. Как указывает ряд авторов, спинномозговая иннервация внутренних органов сохраняет метамерный характер [11–13]. С другой стороны, по сравнению с соматической сегментарной иннервацией кожи, имеющей достаточно четкие границы дерматомов, границы сегментарного симпатического обеспечения кожного покрова более широки и расплывчаты [14], так как метамерное распределение вегетативных нервных структур маскируется зонами перекрывания, поэтому сегментарная принадлежность органов и тканей в организме взрослого здорового человека в основном скрыта [11]. Причем в работах ряда авторов имеются указания на более четкую выраженность сегментарной иннервации именно в дистальном направлении (в области пальцев и кисти) [15–17].

Заключение. Динамическая сегментарная диагностика представляет собой новое поколение в классе технологий исследования вегетативной нервной системы. В ее основе лежит тестирование кожных симпатических реакций на фоне низкоуровневой стимуляции электрическим током нервных рецепторов кожных сегментов в месте приложения активного электрода. Данная медицинская технология решает фундаментальную проблему выявления системной (морфологической и функциональной) и межсистемной (нейросоматической/нейровегетативной) организации вегетативного обеспечения. Динамическая сегментарная диагностика позволяет определить функциональное состояние основных внутренних систем организма и спинномозговых нервов, поражение вегетативных волокон периферических нервов, а также сделать заключение о характере вегетотрофического обеспечения любых участков кожного покрова. Эвентуальное проявление сегментарности вегетативного обеспечения возможно только на фоне патологических процессов, поражающих органы и системы организма, при этом обнаружение 12 пар кожных сегментов вегетативного обеспечения на дистальных отделах конечностей является существенным вкладом в изучение сегментарной иннервации организма.

Литература

1. Вейн А.М., Голубев В.Л. Вегетативные расстройства: клиника, диагностика, лечение. М; 2010; 640 с.
2. Тарханов И.П. О гальванических явлениях в коже человека при раздражении органов чувств и различных формах психической деятельности. Вестник клинической и судебной психиатрии и неврологии 1889; 7(1): 73–75.
3. Féré C. Note sur les modifications de la résistance électrique sous l'influence des excitations sensorielles et des émotions. *Compt Rend Soc de Biol* 1888; 5: 217–219.
4. Суходеев В.В. Модифицированная методика регистрации КГР человека для оценки основных компонентов его ПФС. В кн.: Материалы конференции ИП РАН «Тенденции развития современной психологической науки». М; 2007; ч. II; 347–349.
5. Унакафов А.М., Непышина Т.Г. Исследование связи темперамента человека с частотой спонтанных кожно-гальванических реакций. Известия Южного федерального университета. Технические науки 2009; 9: 181–186.

6. Серова Е.Н., Иванов Ю.П. Кожно-гальваническая реакция: теория и новые методические подходы. Медицинские науки 2007; 5: 52–56.

7. Слынько П.П. Потоотделение и проницаемость кожи человека. Киев; 1973; 256 с.

8. Бойцов И.В. Анализ вегетативного обеспечения кожных симпатических реакций. Традиционная медицина 2012; 1(28): 19–23.

9. Бойцов И.В. Динамическая сегментарная диагностика (ДСД-тестирование). Традиционная медицина 2011; 2(25): 19–25.

10. Полякова А.Г., Бойцов И.В., Локтионова Е.А. Динамическая сегментарная диагностика в реабилитации больных с последствиями позвоночно-спинномозговой травмы. Современные проблемы науки и образования 2012; 1; URL: www.science-education.ru/101-5526 (дата обращения: 01.03.2012).

11. Берсенев В.А. Прикладная метамерия в комплексном лечении остеохондроза, спондилеза, спондилоартроза. Киев; 2012; 384 с.

12. Голуб Д.М., Даниленко Р.В., Ковалева Н.М. Ганглиопексия и реиннервация органов. Минск: Наука и техника; 1986; 107 с.

13. Grosser O. Grundriss der entwicklungsgeschichte des menschen. Berlin; 1945; 143 p.

14. Clara M. Das nervensystem des menschen. Leipzig; 1959; 772 p.

15. Глушченко Г.П. Экспериментальные исследования сегментарной иннервации надкостницы. Научные записки Белоцерковского сельскохозяйственного института 1957; 33–39.

16. Ледяйкина Р.С. Сегментарная иннервация мышц и кожи передней конечности некоторых млекопитающих. Научные записки Белоцерковского сельскохозяйственного института 1957; 17–18.

17. Пичкур Т.Г. К сегментарной иннервации кожи грудной конечности овцы. Научные записки Белоцерковского сельскохозяйственного института 1967; 228–232.

References

1. Veyn A.M., Golubev V.L. *Vegetativnye rasstroystva: klinika, diagnostika, lechenie* [Vegetative disorders: clinical picture, diagnostics, management]. Moscow; 2010; 640 p.

2. Tarkhanov I.R. O gal'vanicheskikh yavleniyakh v kozhe cheloveka pri razdrazhenii organov chuvstv i razlichnykh formakh psikhicheskoy deyatel'nosti [About galvanic phenomena in human skin in diseases of sensory organs and different forms of mental activity]. *Vestnik klinicheskoy i sudebnoy psikhiiatrii i nevrologii — Journal of Clinical and Forensic Psychiatry and Neurology* 1889; 7(1): 73–75.

3. Féré C. Note sur les modification dela résistance électrique sous l'influence des excitations sensorielles et des émotions [Note the changes in electrical resistance under the influence of sensory stimuli and emotions]. *Compt Rend Soc de Biol* 1888; 5: 217–219.

4. Sukhodeev V.V. Modifitsirovannaya metodika registratsii KGR cheloveka dlya otsenki osnovnykh komponentov ego PFS. V kn.: *Materialy konferentsii IP RAN «Tendentsii razvitiya sovremennoy psikhologicheskoy nauki»* [A modified technique of recording human skin-galvanic reactions to assess the main components of human psychophysiological states. In: Proceeding of the conference of Institute

of Psychology of RAS "Development trends of modern psychology"]. Moscow; 2007; Part II; 347–349.

5. Unakafov A.M., Nepyshnaya T.G. Issledovanie svyazi temperamenta cheloveka s chastotoy spontannykh kozhno-gal'vanicheskikh reaktsiy [The study of the association of human character with the frequency of spontaneous skin-galvanic reactions]. *Izvestiya Yuzhnogo federal'nogo universiteta. Tekhnicheskie nauki — Proceedings of Southern Federal University. Industrial Science* 2009; 9: 181–186.

6. Serova E.N., Ivanov Yu.P. Kozhno-gal'vanicheskaya reaktsiya: teoriya i novye metodicheskie podkhody [Skin-galvanic reaction: theory and new technical approaches]. *Meditsinskie nauki — Medical Sciences* 2007; 5: 52–56.

7. Slyn'ko P.P. *Potootdelenie i pronitsaemost' kozhi cheloveka* [Body perspiration and human skin absorption]. Kiev; 1973; 256 p.

8. Boytsov I.V. Analiz vegetativnogo obespecheniya kozhnykh simpaticeskikh reaktsiy [The analysis of vegetative supply of skin sympathetic reactions]. *Traditsionnaya meditsina — Conventional Medicine* 2012; 1(28): 19–23.

9. Boytsov I.V. Dinamicheskaya segmentarnaya diagnostika (DSD-testirovanie) [Dynamic segmental diagnostics (DSD-testing)]. *Traditsionnaya meditsina — Conventional Medicine* 2011; 2(25): 19–25.

10. Polyakova A.G., Boytsov I.V., Loktionova E.A. Dinamicheskaya segmentarnaya diagnostika v reabilitatsii bol'nykh s posledstviyami pozvonochno-spinnomozgovoy travmy [Dynamic segmental diagnostics in rehabilitation of patients after spinal and cerebrospinal injuries]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya — Contemporary Scientific and Educational Issues* 2012; 1; URL: www.science-education.ru/101-5526 (submission date: 01.03.2012).

11. Bersenev V.A. *Prikladnaya metameriya v kompleksnom lechenii osteokhondroza, spondileza, spondiloartroza* [Applied metamerism in combination treatment of osteochondrosis, spondylosis, spondylarthrosis]. Kiev; 2012; 384 p.

12. Golub D.M., Daniilenko R.V., Kovaleva N.M. *Gangliopeksiya i reinnervatsiya organov* [Ganglioplegia and reinnervation of organs]. Минск: Nauka i tekhnika; 1986; 107 p.

13. Grosser O. *Grundriss der entwicklungsgeschichte des menschen* [The history on human development]. Berlin; 1945; 143 p.

14. Clara M. *Das nervensystem des menschen* [Human nervous system]. Leipzig; 1959; 772 p.

15. Glushchenko G.P. Eksperimental'nye issledovaniya segmental'noy innervatsii nadkostnitsy [Experimental studies of segmental innervations of periosteum]. *Nauchnye zapiski Belotserkovskogo sel'skokhozyaystvennogo instituta — Scientific Proceedings of Bela Tserkva Agricultural Institute* 1957; 33–39.

16. Ledyaykina R.S. Segmental'naya innervatsiya myshts i kozhi peredney konechnosti nekotorykh mlekopitayushchikh [Segmental innervations of muscles and skin of forelimb of some mammals]. *Nauchnye zapiski Belotserkovskogo sel'skokhozyaystvennogo instituta — Scientific Proceedings of Bela Tserkva Agricultural Institute* 1957; 17–18.

17. Pichkur T.G. K segmentarnoy innervatsii kozhi grudnoy konechnosti ovtsy [About segmental skin innervations of sheep thoracic limb]. *Nauchnye zapiski Belotserkovskogo sel'skokhozyaystvennogo instituta — Scientific Proceedings of Bela Tserkva Agricultural Institute* 1967; 228–232.