

УДК 612.89+616.839]—009.8

А. И. НЕЧУШКИН, А. М. ГАЙДАМАКИНА

## СТАНДАРТНЫЙ МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТОНУСА ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ В НОРМЕ И ПАТОЛОГИИ

Предлагается новая методика определения тонуса вегетативной нервной системы, устраняющая недостатки существующих. Разработанный авторами стандартный метод исследования тонуса вегетативной нервной системы является существенным вкладом в науку не только для практической медицины в деле правильной диагностики заболеваний, но и для преподавателей и студентов медицинских вузов.

В последние годы оценка состояния вегетативной нервной системы в клинике приобретает все большее значение.

Клиническая картина любого заболевания содержит признаки как сегментарных, так и надсегментарных вегетативных нарушений, однако их исследование и трактовка затруднены в силу ограниченности адекватных методов изучения [1].

Одним из распространенных методов исследования тонуса вегетативной нервной системы является измерение электрокожного сопротивления (ЭКС) и кожной температуры (КТ) [1, 6], однако этот метод до настоящего времени не стандартизован.

Для объективизации патологических нарушений исследователи—вегетологи используют измерения указанных параметров в зонах поражения и симметричных областях на здоровой стороне. Таким образом, определение области исследования зависит от локализации патологического процесса. Такой выбор становится весьма затруднительным и даже невозможным в том случае, когда заболевание носит системный характер или точная локализация процесса в момент исследования не установлена.

Для измерения электрокожного сопротивления или проводимости (ЭКП) различные авторы используют нестандартную аппаратуру с не обозначенными исходными параметрами, что приводит к получению несопоставимых по абсолютному значению величин [5].

Известно, что применение для измерения ЭКС значительных напряжений и токов приводит к получению извращенных результатов, поскольку сильный ток вызывает защитную реакцию организма, а в некоторых случаях может даже привести к патологическим изменениям в его тканях и системах [2, 3, 4].

В 1974 году А. И. Нечушкин с соавторами [2] предложили метод измерения ЭКП с помощью слабого постоянного тока низкого напряжения при заболеваниях и повреждениях аппарата движения в стандартных точках, используемых в иглотерапии, так называемых «Ю»-пунктах. При этом было установлено, что измерение ЭКП именно в этих точках позволяет определить состояние возбуждения или торможения вегетативных нервных аппаратов, имеющих отношение к той или другой группе кожных рефлекторных зон.

Ниже приведена таблица топографии мерных зон, а также их отображение на рис. 1.

Оба упомянутых метода имеют существенный недостаток, заключающийся в том, что, позволяя судить о тоне симпатического отдела вегетативной нервной системы, они практически не несут информации о состоянии ее парасимпатического отдела.

С целью совершенствования методики нами было введено измерение КТ в тех же стандартных точках. Для графической регистрации оценки полученных результатов в ЦИТО совместно с МВТУ им. Н. Э. Баумана разработана специальная карта (рис. 2).

Методика измерения КТ. Для измерения используется отечественный электротермометр ТПЭМ-1 с точечным термисторным датчиком. Измерения проводят на руках и ногах в так называемых «Ю»-пунктах, располагающихся на тыльной и ладонной поверхностях области лучезапястного сустава и в области стоп. Используют 12 точек с одной стороны (6 на руке и 6 на ноге) и 12—с другой, всего 24 точки. Исследование начинают с рук, ведут его параллельно. Продолжительность каждого измерения обусловлена инерционностью прибора и, как правило, не превышает 2 минут. Точность измерения в пределах  $0,2^{\circ}\text{C}$ . Для результатов важно, чтобы величина давления датчика на кожу была по возможности постоянной в течение всего исследования. Обязательно учитывается температура окружающего воздуха. Испытуемый не должен находиться во время измерения вблизи отопительных приборов или на сквозняке. Во время исследования зоны измерения не должны соприкасаться с окружающими предметами. Результаты промеров заносятся в регистрационную карту цветным карандашом или фломастером. После определения КТ приступают к измерению ЭКП.

Методика измерения ЭКП. Для измерения нами использован микроамперметр со шкалой  $20 \div 30 \text{ мкА}$ . Рабочее напряжение источника питания прибора— 1,5 в. Для измерения могут быть использованы также выпускаемые отечественной промышленностью приборы

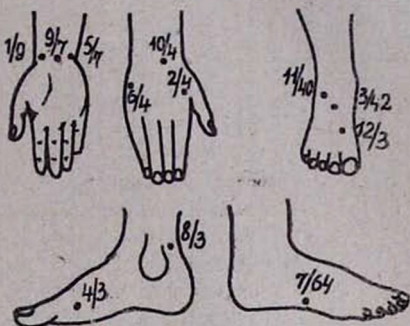


Рис. 1. Топография мерных пунктов.

Элита-4 или ЭЛАП-1, но в этом случае необходимо проводить корректировку результатов, поскольку рабочее напряжение этих приборов—9 в. Приведенные параметры тока выбраны, как сказано выше, из соображений минимального физиологического воздействия на организм в

Таблица

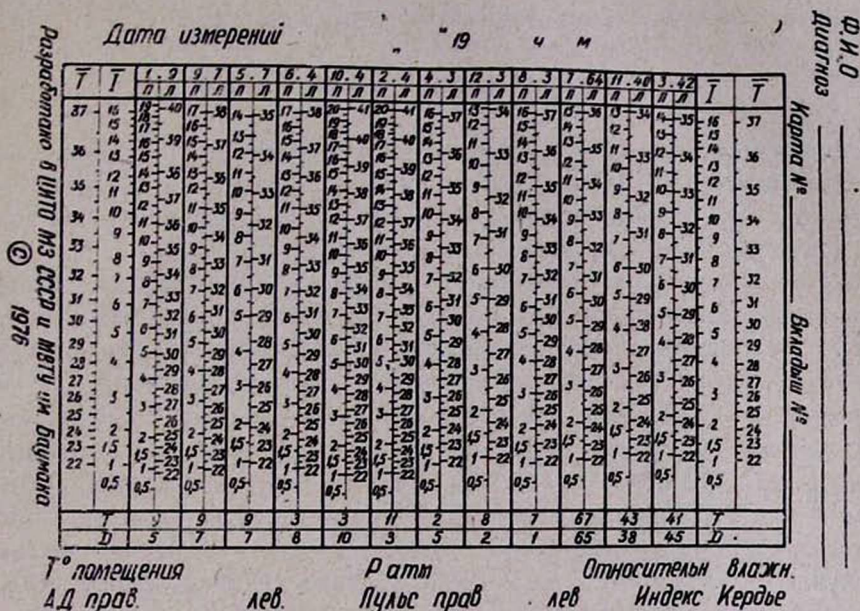
Обозначение и топография кожных зон, используемых для тестирования

| Обозначение кожных зон по цифровой номенклатуре | Топография и иннервация кожных зон                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1,9                                             | На дистальной складке лучезапястного сустава, у лучевого края сухожилия лучевого сгибателя кисти. Иннервация—наружный кожный нерв предплечья.                                                   |
| 9,7                                             | На середине проксимальной складки лучезапястного сустава, между сухожилиями лучевого сгибателя кисти и длинного сгибателя большого пальца. Иннервация—срединный нерв.                           |
| 5,7                                             | В области локтевого конца проксимальной складки лучезапястного сустава, во впадине между гороховидной и локтевой костями. Иннервация—внутренний кожный нерв предплечья.                         |
| 6,3                                             | Между V-пястной и трехгранной костями, на тыльной поверхности кисти, ближе к ульнарному краю. Иннервация—тыльная ветвь локтевого нерва.                                                         |
| 10,4                                            | Над центром лучезапястного сустава на тыльной поверхности руки, у локтевого края сухожилия общего разгибателя пальцев. Иннервация—тыльный кожный нерв предплечья.                               |
| 2,4                                             | В промежутке между 1 и 2 пястными костями, на уровне средней трети и ближе к лучевому краю 2 пястной кости. Иннервация—поверхностная ветвь лучевого нерва.                                      |
| 4,3                                             | Проксимальнее головки 1 плюсневой кости, на переходе тыльной поверхности стопы в ее медиальный край. Иннервация—медиальный тыльный кожный нерв стопы (поверхностная ветвь малоберцового нерва). |
| 12,3                                            | В центре угла, образованного 1 и 2 плюсневыми костями, на тыле стопы. Иннервация—глубокий малоберцовый нерв.                                                                                    |
| 8,3                                             | Кзади от медиальной лодыжки на уровне ее вершины. Иннервация—внутренний кожный нерв голени.                                                                                                     |
| 7,64                                            | Дистальнее бугристости 5 плюсневой кости по наружному краю стопы. Иннервация—наружный кожный нерв тыла стопы.                                                                                   |
| 11,40                                           | В углублении, спереди от наружной лодыжки на уровне ее вершины. Иннервация—промежуточный кожный нерв тыла стопы.                                                                                |
| 3,42                                            | На наиболее возвышенной точке тыла стопы, между 2 и 3 клиновидными костями. Иннервация—кожный дорсальный промежуточный нерв стопы (медиальная ветвь).                                           |

процессе исследования. Измерение проводится влажным электродом с величиной рабочей поверхности 1,0 см<sup>2</sup>. Пассивный (сухой) электрод представляет собой металлический цилиндр диаметром 1 см и высотой 10 см. Мерный электрод подключается к отрицательному полюсу батареи.

При проведении измерений на правой руке испытуемый держит пассивный электрод в левой руке, и наоборот. При проведении измерений в точках ног пассивный электрод держат в правой руке.

Для повышения точности исследования вместо цилиндрического пассивного электрода можно использовать пластинчатый площадью око-



После заполнения карты все результаты (раздельно КТ и ЭКП) суммируют и выводят среднее арифметическое для каждого параметра. Соответствующим образом вычисляют среднее значение для крайних верхних и нижних показателей ЭКП и КТ и проводят на таблице линии, ограничивающие индивидуальный разброс средних показателей. В последнее время для тестирования нами использован комбинированный «термоомметр», схема которого приведена на рис. 3.

### Результаты проведенных исследований

По описанной методике исследованы КТ и ЭКП у 40 практически здоровых людей (20 мужчин и 20 женщин) в возрасте от 16 до 45 лет примерно в одно и то же время суток (всего 1920 измерений). При анализе полученных данных установлено следующее.

У всех испытуемых величины КТ и ЭКП выходят за пределы допустимых средних значений, однако не по всем параметрам. Поскольку говорить о каких-либо явных патологических изменениях у этих лиц не представлялось возможным, то, по нашему мнению, такой разброс отражал либо индивидуальные особенности организма, либо в отдельных случаях свидетельствовал о наличии скрытого патологического процесса (первое соображение представляется нам более вероятным). Среднее значение ЭКП для испытуемых этой группы соответствовало 7 мкА и средние индивидуальные отклонения 3,5—2,5 мкА, а среднее значение КТ группы— 28,7°C и соответственно средние индивидуальные отклонения 1,3—1,8°C (рис. 4).

Отмечено, что у ряда испытуемых средние индивидуальные отклонения параметров незначительно отличались от средних групп и располагались в центральной части регистрационной карты, у других они были несколько выше этих значений, у третьих—несколько ниже. Поскольку повышение кожной температуры наблюдается при состоянии возбуждения парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, а повышение электрокожной проводимости при состоянии возбуждения симпатического ее отдела, мы трактовали полученные данные в соответствии с этим общепризнанным положением.

Во втором случае речь может идти об относительном повышении тонуса вегетативной нервной системы в целом, а в третьем—о его относительном снижении. Что касается лиц, у которых величины КТ и ЭКП мало отличались от средних значений для группы в целом, то здесь, по-видимому, следует говорить о состоянии амфотонии.

У части испытуемых мы наблюдали и другие соотношения величин КТ и ЭКП: в одних случаях было отмечено относительное увеличение среднего индивидуального значения КТ при одновременном снижении ЭКП, что могло говорить о парасимпатикотонии, в других определялось обратное соотношение, что трактовалось как признак симпатикотонии. Справедливость таких выводов подтверждалась корреляцией с другими клиническими признаками (частота пульса, величина арте-

риального давления, дермографизм, индивидуальные характерологические особенности, габитус и др.).

При анализе каждой регистрационной карты были отмечены аналогичные относительные колебания двух признаков (КТ и ЭКП) в каждой мерной точке. Эти колебания, на первый взгляд, не отражали каких-либо закономерностей и, как нам казалось вначале, носили случайный характер. Тем не менее для выявления возможной закономерности была проведена статистическая обработка всех 40 наблюдений.

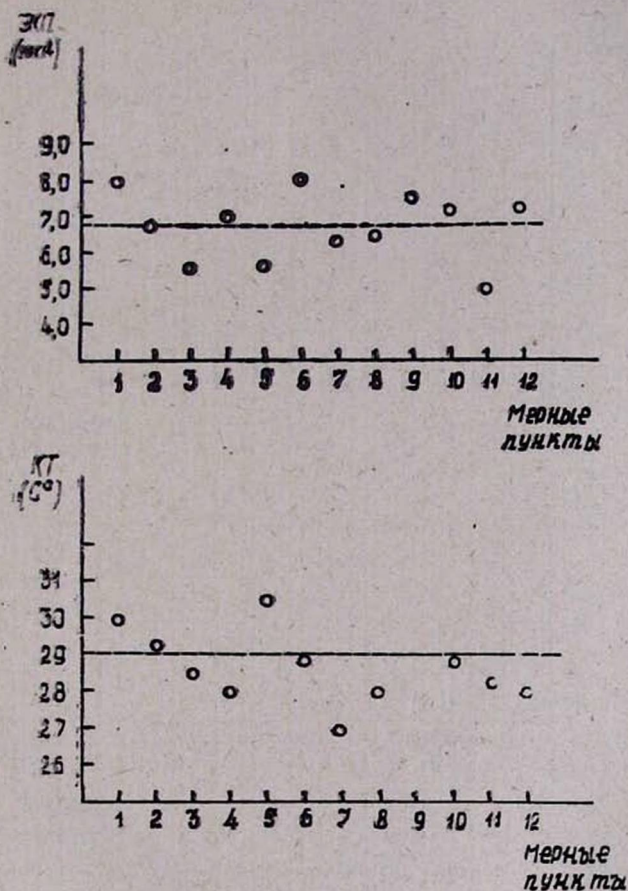


Рис. 4. Диаграмма средних значений ЭКП и КТ (для мужчин и женщин).

При этом отмечалось только наличие или отсутствие при измерении в стандартной точке одного из 4 признаков: повышенная ЭКП, пониженная ЭКП, повышенная КТ, пониженная КТ без учета абсолютного значения признака. Отклонение учитывалось относительно полосы распределения средних значений параметров. В результате обработки установлено, что наиболее часто встречающимся признаком у этой группы испытуемых (мужчин и женщин) является относительное повышение температуры в точке 5/7 (90%). Только для мужчин характерно отно-

сительное снижение ЭКП в точке 10/4 и повышение в точке 12/3. Помимо этого, для женщин характерен большой разброс значений КТ в различных точках и значительные отклонения ЭКП. У мужчин отмечено обратное соотношение (рис. 5 и 6).

Выявленные особенности, по-видимому, характерны для здорового организма и отражают также половую принадлежность. Большинство исследователей отмечают, что асимметрия КТ более  $0,5^\circ$  в сопряженных точках уже является патологическим признаком.

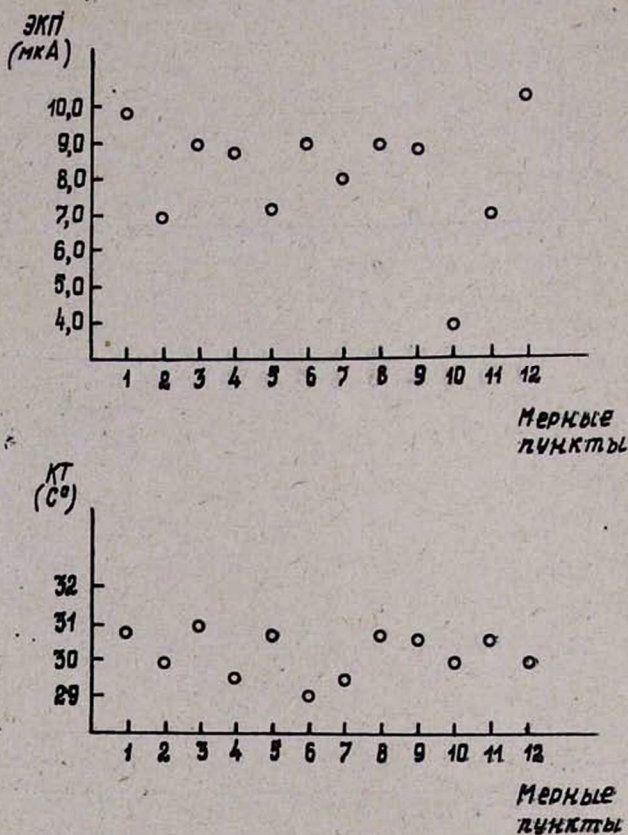


Рис. 5. Распределение значений ЭКП и КТ для мужчин.

В наших наблюдениях мы неоднократно отмечали асимметрию в  $0,5^\circ\text{C}$  у практически здоровых людей, причем не только со стороны КТ, но и ЭКП. Асимметрия ЭКП нередко достигала 1 мкА. Нам кажется, что этот признак не всегда является проявлением патологии, но прежде всего физиологической асимметрии, возможно, доминирования одного из полушарий мозга, и оценивать его следует строго индивидуально с обязательным учетом других данных.

При измерении ЭКП через равные промежутки в течение продолжительного времени (8 часов) отмечается периодическое изменение

проводимости, что, по нашему мнению, отражает изменение состояния и лабильности эрготропной системы.

Что касается значений КТ, то они практически во времени изменяются мало, что отражает большую устойчивость трофотропной системы по сравнению с эрготропной.

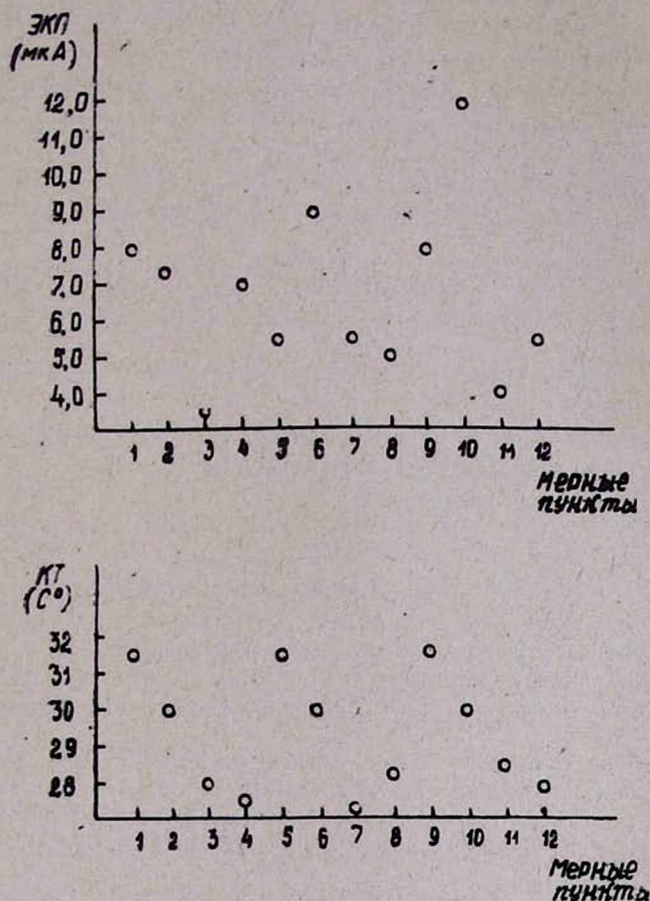


Рис. 6. Распределение значений ЭКП и КТ для женщин.

Поскольку исследования по излагаемой методике в основном проводятся в зонах иннервации кожных нервов плечевого, поясничного и крестцового сплетений, то результаты в первую очередь отражают, по-видимому, состояние (тонус) сегментарных вегетативных механизмов, однако при общем сопоставлении полученных данных становится возможным делать выводы и о состоянии вегетативной нервной системы данного индивидуума в целом («вегетативный портрет»). Такая точка зрения находит подтверждение при проведении аналогичных исследований у больных с различными соматическими и психическими страданиями.

ՎԵԳԵՏԱՏԻՎ ՆՅԱՐԴԱՅԻՆ ՀԱՄԱԿԱՐԳԻ ՏՈՆՈՒՄԻ ՈՐՈՇՄԱՆ  
ՍՏԱՆԴԱՐՏԱՅԻՆ ՄԵԹՈԴԸ ՆՈՐՄԱՅՈՒՄ ԵՎ ՊԱԹՈԼՈԳԻԱՅՈՒՄ

Առաջարկվում է վեգետատիվ նյարդային համակարգի տոնուսի որոշման նոր մեթոդ, որը վերացնում է եղածների թերությունները: Վեգետատիվ նյարդային համակարգի տոնուսի ուսումնասիրման մշակված ստանդարտային նոր մեթոդը հանդիսանում է արժեքավոր ներդրում ոչ միայն գիտության մեջ, այլև արժեքավոր է բժշկական բուհերի դասախոսների և ուսանողների համար:

A. I. NECHOUSHKIN, A. M. GAYDAMAKINA

STANDARD METHOD OF DETERMINATION OF THE VEGETATIVE  
NERVOUS SYSTEM TONUS IN THE NORM AND PATHOLOGY

A new method of determination of the vegetative nervous system tonus is suggested.

This standard method is of scientific significance and it is important not only for the practical medicine, but for the students and teachers of the Medical institutes also.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Вейн А. М. Лекции по неврологии неспецифических систем мозга. М., 1974.
2. Нечушкин А. И. Медицинская газета от 21.08.1974.
3. Нечушкин А. И., Новикова Е. Б. и др. В кн.: Иглорефлексотерапия. Горький, 1974, стр. 22.
4. Нечушкин А. И., Оганесян О. В., Новиков Е. Б. В сб.: Актуальные вопросы травматологии и ортопедии. М., 1976, вып. 14, стр. 29.
5. Слынько П. П. Основы низкочастотной кондуктометрии в биологии. Киев, 1972.
6. Хижняк О. Н. В кн.: Патология вегетативной нервной системы. М., 1976, стр. 311.