

УДК 616 – 079.2:612.014.423

ЭЛЕКТРОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕТОДА КОМПЬЮТЕРНОЙ ДЕРМОГРАФИИ (КД)

Матвеева Л.И.

*ГБОУ ВПО «Тихоокеанский государственный медицинский университет» Министерства
здравоохранения Российской Федерации, Владивосток, e-mail: vgmu2011@yandex.ru*

Информативность, неинвазивность, доступность, безболезненность, легкость в использовании и отсутствие ограничений в применении у детей моложе 5 лет – безусловные требования, предъявляемые современной медициной к методам диагностики. Всем этим требованиям в полной мере соответствует метод компьютерной дермографии (КД), получивший в последние годы широкое распространение в клинике. Базовым параметром выбрано электрическое сопротивление эпидермиса постоянному току. При использовании данного способа измерения этого параметра производится минимальное воздействие на кожу, при этом наблюдается широкий диапазон измерений, высокая разрешающая способность и повторяемость результатов (Г.А. Шабанов, А.А. Рыбченко, Ю.В. Пономарёв, 1987). Предпосылками для создания метода КД послужили рефлексодиагностика и аурикулодиагностика, основанные на идее взаимной зависимости внутренних органов и их точечных проекций на ушную раковину (А.А. Беляев, 1980; М.М. Акулина, А.А. Рыбченко, В.Т. Соломонов и др., 1981; Н.Н. Богданов, А.Г. Качан, 1983; Г.Н. Барашков, Б.П. Расторгуев, Н.Г. Староверов, 1984; Гаваа Лувсан, 1991). Указанные выше теоретические и экспериментальные результаты исследований составили основу принципиально нового диагностического метода компьютерной дермографии (КД). Метод КД отличается простотой эксплуатации диагностического комплекса за счёт использования компьютера при съёме и обработке исходных данных (Г.А. Шабанов, А.А. Рыбченко, Ю.В. Пономарёв, 1987; А.А. Рыбченко, Г.А. Шабанов, Ю.Л. Лебедев и др., 2007).

Ключевые слова: метод компьютерной дермографии и электрофизиологические основы его применения

THE METHOD OF COMPUTER DERMOGRAPHY AND ELECTROPHYSIOLOGICAL BASIS OF ITS APPLICATION

Matveeva L.I.

*State Budget Education Institution (SBEI) of Higher Professional Education (HPE)
«Pacific state medical university (PSMU)» of Ministry of Public Health of Russian Federation,
Vladivostok, e-mail: vgmu2011@yandex.ru*

Informativity, non-invasivity, accessibility (availability), lightness in utilization and absence of limitation in application in children in the age younger 5 years – absolute requests producing by modern medicine for diagnostic methods. For all these requests completely correspond the method of the computer dermography (CD), received in the modern years the wide spreading in the clinics. The base parameter was used electric epidermis to constant current. In the use of this method of the measure of this parameter carry out of the minimum in fluence on the scene, in this case observe wide range of the measures of this parameter, high permit ability and repetition of the results. (G.A. Shabanov, A.A. Rybchenko, Ju.V. Ponomarjov, 1987). The of the base of the computer dermography (CD) method was reflexodiagnostics and auriculodiagnostics. (A.A. Beljaev, 1980; M.M. Akulina, A.A. Rybchenko, V.T. Solomonov i dr., 1981; N.N. Bogdanov, A.G. Kachan, 1983; G.N. Barashkov, B.P. Rastorguev, N.G. Staroverov, 1984; Gavaa Luvsan, 1991). These theoretic and experimental data of the investigations was put in the base of the principle new diagnostic method of the computer dermography (CD). The method of the computer dermography distinguish of the simply use of the diagnostic complex because of the computer use in the steel output and treat (work up) of the initial data (G.A. Shabanov, A.A. Rybchenko, Ju.V. Ponomarjov, 1987; A.A. Rybchenko, G.A. Shabanov, Ju.L. Lebedev i dr., 2007).

Keywords: computer dermography (CD) and electrophysiological bases of its application

Информативность, неинвазивность, доступность, безболезненность, легкость в использовании и отсутствие ограничений в применении у детей моложе 5 лет – безусловные требования, предъявляемые современной медициной к методам диагностики. Всем этим требованиям в полной мере соответствует метод компьютерной дермографии (КД), получивший в последние годы широкое распространение в клинике (Г.А. Шабанов, А.А. Рыбченко, Ю.В. Пономарёв, 1987).

Предпосылками для создания метода КД послужили рефлексодиагностика и аурикулодиагностика, основанные на идее взаим-

ной зависимости внутренних органов и их точечных проекций на ушную раковину (А.А. Беляев, 1980; Н.Н. Богданов, А.Г. Качан, 1983; Г.Н. Барашков, Б.П. Расторгуев, Н.Г. Староверов, 1984). В трактатах восточной медицины говорится, что в ушной раковине происходит скопление главных линий, при помощи которых ухо связано с другими органами (О.П. Баранов, А.Т. Качан, В.П. Запольская, 1974; М.М. Акулина, А.А. Рыбченко, В.Т. Соломонов и др., 1981; Гаваа Лувсан, 1991). На это указывает Г.А. Захарьин (1885). Подробный анализ локализации отражения болей и областей повышенной чувствительности принадлежат

Геду (1889) (Я.И. Ажипа, 1990). На основании этого был создан метод аурикулодиагностики и аурикулотерапии, получивший широкое распространение в Японии и Европе. В 1957 году после шестилетних исследований, проверив восточные каноны и описав собственный опыт, французский врач Ножье опубликовал топографическую карту точек и зон области ушной раковины, являющихся проекциями определённых частей тела и внутренних органов. Возникновение болезненных зон, по автору, обусловлено особенностями иннервации кожи ушной раковины, которая осуществляется тройничным, блуждающим нервами и тесно с ними связанными симпатическими волокнами (Е.С. Вельховер, Г.В. Кушнир, 1990) [1, 2].

Цель исследования

Изучить возможность применения принципиально нового метода КД в детском возрасте.

Материалы и методы исследования

Метод компьютерной дермографии (КД) основан на измерении электрофизиологической информации о состоянии кожного покрова человека на базе программно-аппаратного комплекса «Лучезар». Основу технологии составляет метод компьютерной дермографии (КД) и устройство – Дермограф компьютерный для топической диагностики заболеваний внутренних органов человека (ДгКТД-01) (регистрационное удостоверение № ФС022а2004/0892-04 от 18.11.04 Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения и социального развития) [5, 6, 7, 8].

Для решения поставленных задач комплексной оценки здоровья детей и подростков больных БА использован аппаратно-программный комплекс «Лучезар», составной частью которого является Дермограф компьютерный для топической диагностики заболеваний внутренних органов человека (ДгКТД-01) (регистрационное удостоверение № ФС022а2004/0892-04 от 18.11.04 Федеральной службы по надзору в сфере здравоохранения и социального развития), позволяющий получать параметрические характеристики показателей здоровья детей и подростков и проводить их корреляционный анализ с показателями. Система ДгКТД – 01 состоит из блока измерения (1), приемника ИК-излучений (2) и микро – ЭВМ IBM-PC. Связь между блоками осуществляется по инфракрасному каналу связи. Снятие информации производится с помощью графитовых электродов: активного на шупе (3) и индифферентного (4), закрепляемого на пальце обследуемого. Измерительный шуп производит полуавтоматический съем электрофизиологических параметров с 183 микрозон обеих ушных раковин на постоянном стабилизированном токе (1–2 наноампера) с прикладываемым напряжением не более 5 вольт. Сканирование проводится по специально разработанным маршрутам, записанным в памяти ЭВМ, легким, скользким движением, не приносящим пациенту чувство дискомфорта (А.А. Рыбченко, Г.А. Шабанов, 1997) [5, 6, 7].

Метод компьютерной дермографии (КД) основан на измерении электрофизиологической информации о состоянии кожного покрова человека. В основу метода КД положены исследования в области физиологии, нейрофизиологии (Е.С. Вельховер, 1972; В.И. Квирчидзе, 1983; В.Б. Долго-Сабуров, 1985; Е.Л. Мачерет и др., 1986; Р.М. Шакуров, Н.А. Семенов, 1987), в которых доказана связь внутренних органов с соответствующими областями кожи тела и ушной раковины посредством вегетативной нервной системы (ВНС). В работах этих авторов исследована висцеросоматическая интеграция, заключающаяся в том, что на одном сегментарном нервном центре объединяется информация с соматических (кожных) и висцеральных рецепторов (В.Г. Вогралик, М.В. Вогралик, В.И. Клименко, 1989; Н. Jarricot, 1974; F.R. Bahr, 1977; M. Romoli, 1989; P. Jihua, 1990) [3].

Клинические исследования (О.П. Баранов, 1974; Г.И. Лисина, Ф.Г. Портнов, 1981; В.Т. Никифоров, 1984; Д.М. Табеева, 1987; В.И. Клименко, 1989) позволили четко установить взаимосвязь состояния внутренних органов и электропроводности точек на поверхности ушной раковины. Колебания электропроводности эпидермиса ушной раковины связаны с характером и степенью выраженности патологии во внутренних органах. Теоретической предпосылкой для создания метода КД явились исследования В.К. Васильевой (1965), которая впервые изучила дерматомы для диагностики заболеваний внутренних органов посредством измерения электропроводности кожи и кожногальванических, кожнополяризационных потенциалов [3, 4].

Результаты исследования и их обсуждение

Авторами метода разработано устройство для неинвазивного измерения динамики топографического распределения электрокожного сопротивления, которое позволило по характеристике проницаемости эпидермиса судить о распределении активности в вегетативных центрах, связанных, как известно, и с внутренними органами (Г.А. Шабанов, В.Т. Соломонов, А.А. Рыбченко, 1988). В результате исследований выявлена фундаментальная связь параметров биологического ритма функции органа с координатами его вегетативных связей вдоль оси сегментированного отдела центральной нервной системы (ЦНС) (Г.А. Шабанов, В.Т. Соломонов, А.А. Рыбченко, 1985). Была построена математическая модель пространственно-временной организации физиологических функций организма, благодаря которой появилась возможность пространственно «сегментировать» ушную раковину и выявить взаимосвязь состояния кожных покровов с внутренними органами человека. Кожная поверхность ушной раковины имеет метамерные связи со всеми без исключения сегментами ЦНС и практически не имеет потовых желез. Она идеально подходит для снятия профилей возбудимости сегментар-

ных вегетативных центров по длине спинного мозга (Г.А. Шабанов, В.Т. Соломонов, А.А. Рыбченко, 1988; 1991).

Полученные теоретические и экспериментальные данные легли в основу создания принципиально нового метода – компьютерной дермографии, который позволяет, используя системный подход, получить интегративную оценку состояния всего организма и дифференцировать информацию о каждом его элементе – метамере и входящих в него нейротомов, склеротомов, ангиотомов, висцеротомов и миотомов (Г.А. Шабанов, 1994) [6, 7, 8].

В организации человеческого организма, в особенности трофического обеспечения органов и тканей, сохраняется сегментарный (метамерный) план строения, который является отражением строения сегментированного отдела центральной нервной системы (Я.И. Ажипа, 1990). Кожа, особенно ее эпидермис, практически не имея функциональной иннервации, наиболее строго следует этому принципу. Ее трофическое обеспечение, температурная и болевая чувствительность организованы строго сегментарно, образуя дерматомы. Оценивая состояние или метаболизм каждого отдельного дерматома и их совокупности, можно судить об уровне активации сегментарных трофических центров в относительных единицах (В.К. Васильева, 1965). С этой целью авторами метода был разработан математический алгоритм, позволяющий по характеристике электропроницаемости эпидермиса судить о распределении активности в вегетативных, сегментарных центрах, связанных, как известно, и с внутренними органами. (Г.А. Шабанов, В.Т. Соломонов, А.А. Рыбченко, 1991) [6, 7, 8].

В естественной активности мозга различают специфическую (фазную) активность, связанную с ответом различных структур на внешний раздражитель, и тоническую (фоновую). Тоническая активность определяет функциональное состояние различных областей мозга, формируется самим мозгом, присутствует всегда, вне зависимости от степени бодрствования организма и служит фоном для развития различной рефлекторной деятельности, определяя степень возбуждения, торможения, реактивности отдельного рефлекса. Отсутствие фоновой активности свидетельствует о полном торможении, а повышенная фоновая активность создает в определенном участке мозга гиперактивность, что вызывает на периферии повышенную возбудимость, реактивность рефлекторных звеньев. Соответственно для структурно-функцио-

нального элемента внутреннего органа различают функциональную и пластическую активность, т.е. непосредственно функцию и ее трофическое обеспечение. Первая обеспечивается функциональной иннервацией и фазной активностью нервной системы, вторая – адаптационно-трофической иннервацией и тонической активностью нервной системы.

Доказано, что трофическое влияние нервной системы, в первую очередь, направлено на поддержание дифференцированного состояния клеточных систем и снижения скорости их размножения. В то же время скорость деления базальных клеток является определяющим фактором организации структуры эпидермиса и прямо связана с его проницаемостью. Таким образом, нервная регуляция трофики эпидермиса одновременно оказывает влияние на состояние кожи – ее сопротивление электрическому току. В конечном итоге это является основой информативности электрофизиологических параметров кожи, связанных с резистентностью кожи протеканию электрического тока (И.П. Пшеничный, 1978; В.П. Логунов, 1979).

Известно, что регуляция физиологических функций живого организма осуществляется двумя путями: через внутреннюю среду организма – гуморальным путем и нервным путем с помощью центральной и вегетативной систем. Гуморальная и нервная регуляции настолько связаны между собой, что в условиях нормального функционирования их совершенно невозможно отделить друг от друга. Нервная регуляция осуществляется посредством сегментарных нервных центров, каждый из которых иннервирует лишь часть кожной территории. Гуморальная регуляция носит генерализованный характер и вызывает одинаковое изменение электрических параметров сразу на всей поверхности кожи. Кожа – единственный орган, для которого в нормальных условиях может быть получена информация, позволяющая отделить гуморальную регуляцию от нервной (А.М. Чернух, Е.П. Фролов, 1982). Это оказывается возможным при рассмотрении кожной поверхности как совокупности самостоятельных функциональных элементов эпидермиса, регулируемых нервной системой автономно в пределах своего дерматома. Задача упрощается ввиду того, что система функциональных элементов эпидермиса однородна на всем протяжении как в морфологическом, так и в функциональном плане и должна обеспечивать одинаковую проницаемость эпидермиса при одинаковой активности сегментарных

трофических центров на всем протяжении спинного мозга. Усиление тонической активности нервной системы в одном из сегментов спинного мозга по отношению к другим должно незамедлительно сказаться на состоянии эпидермиса соответствующего дерматома.

Таким образом, отклонение электрофизиологических параметров эпидермиса дерматома от средних значений по всей коже можно трактовать как отличие состояния данного сегментарного центра от состояния соседних сегментарных центров (В.К. Васильева, 1965; А.И. Лобченко, Т.А. Старожинская, А.Н. Зосимов, 1981; А.М. Чернух, Е.П. Фролов, 1982; Г.А. Шабанов, В.Т. Соломонов, А.А. Рыбченко 1985, 1989).

Висцеросоматическая интеграция заключается в том, что на одном сегментарном центре (в нашем случае трофическом) объединяются информации с соматических и висцеральных рецепторов. Это эволюционно выработанное свойство помогает организму противостоять постоянно меняющимся факторам внешней среды, обеспечить соматические реакции вегетативным компонентом. Висцеро-соматическая интеграция прослеживается во всей иерархической цепи нервной системы от сегментарного до коркового и является френологической базой отражения состояния внутренних органов на кожных соматических сегментах (Я.И. Ажипа, 1990),

В результате специальной обработки топограмм электрофизиологических параметров кожи удалось зарегистрировать целый ряд стационарных и динамических процессов, разыгрывающихся на сегментарном уровне в вегетативном отделе центральной нервной системы в сверхмедленном диапазоне частот (Г.А. Шабанов, В.Т. Соломонов, А.А. Рыбченко, 1989; Г.А. Шабанов, А.А. Рыбченко, 2001). Авторами метода была найдена взаимосвязь параметров биологического ритма функции органа с его вегетативными координатами вдоль оси сегментированного отдела ЦНС и построена математическая модель пространственно-временной организации физиологических функций организма (Г.А. Шабанов, В.Т. Соломонов, А.А. Рыбченко, 1988; 1989). Результатом работы стало выделение кожных областей стопы, ладони, ушной раковины, топики сегментарных вегетативных связей которых недостаточно изучена. Так, оказалось, что на стволовом уровне поверхность ушной раковины имеет метамерные связи со всеми без исключения сегментарными трофическими центрами. Учитывая, что топография соматических сегментов наружной

поверхности ушной раковины практически повторяет соматическую сегментацию спинального уровня, авторы метода проанализировали многолетний статистический материал, полученный путем снятия аурикулярных топограмм проницаемости эпидермиса как у здоровых, так и у больных с различными нозологическими формами. Были выявлены очаги аномальной активности в трофических центрах нервной системы и их функционально связанных комплексах (Соломонов, Г.А. Шабанов, А.А. Рыбченко и др., 1989). Авторами метода КД доказано, что на основе топографической картины очагов возбуждения-торможения в ЦНС возможна топическая диагностика заболеваний внутренних органов человека, прогноз их развития во времени. Перечисленные теоретические и экспериментальные результаты были положены в основу принципиально нового диагностического метода КД (Г.А. Шабанов, А.А. Рыбченко, Ю.В. Пономарев, 1989) [6, 7, 8].

Выводы

Метод КД отличается доступностью применения в клинической медицине, неинвазивностью, высокой точностью, возможностью применения с детского возраста.

Список литературы

1. Ажипа Я.И. Трофическая функция нервной системы / Я.И. Ажипа. – М.: Наука, 1990. – 672 с.
2. Вогралик В.Г. К вопросу об аурикулярной экспресс-диагностике групп риска некоторых онкологических заболеваний / В.Г. Вогралик, М.В. Вогралик, В.И. Клименов // Значение для практической медицины традиционной и современной рефлексодиагностики: тезисы докладов Республиканской конференции – Горький, 1989. – С. 53–56.
3. Гаваа Л. Очерки методов восточной рефлексотерапии / Л. Гаваа. – Новосибирск: Наука, 1991. – 432 с.
4. Табеева Д.М. Диагностическое значение электропунктометрического исследования в рефлексотерапии / Д.М. Табеева // Сов. Медицина. – 1987. – № 5. – С. 44–46.
5. Рыбченко А.А. Автоматизированная технология мониторинга индивидуального здоровья людей на основе программно-аппаратного комплекса «Лучезар» / А.А. Рыбченко, Г.А. Шабанов, Ю.Л. Лебедев и др. // Рефлексология. – 2007. – № 3–4 (15–16). – С. 55–59.
6. Шабанов Г.А., Рыбченко А.А., Максимов А.П. и др. Новые подходы к функционально-топической диагностике заболеваний внутренних органов человека на основе анализа ритмической активности головного мозга // Тихоокеанский медицинский журнал. – 2012 – № 4. – С. 99–100.
7. Шабанов Г.А. К вопросу о пространственно-временной организации функций автономной нервной системы / Г.А. Шабанов, В.Т. Соломонов, А.А. Рыбченко // Ритмология: проблемы и процессы современного развития: Тезисы докладов симпозиума. – Хабаровск, 1991. – С. 39–43.
8. Шабанов Г.А., Рыбченко А.А., Пегова Е.В. и др. Подходы к диагностике и коррекции заболеваний внутренних органов на основе анализа суммарной электрической активности головного мозга // Материалы научной сессии Общего собрания ДВО РАН «Фундаментальные науки – медицине» (Владивосток, 2006 г.) – Владивосток, 2006. – С. 128–152.

References

1. Azhipa Ja.I. Troficheskaja funkcija nervnoj sistemy / Ja.I. Azhipa. M.: Nauka, 1990. 672 p.
2. Vogralik V.G. K voprosu ob aurikuljarnoj jekspress-diagnostike grupp riska nekotoryh onkologicheskix zabolevanij / V.G. Vogralik, M.V. Vogralik, V.I. Klimenov // Znachenie dlja prakticheskoi mediciny tradicionnoj i sovremennoj refleksodiagnostiki: tezisy dokladov Respublikanskoj konferencii Gorkij, 1989. pp. 53–56.
3. Gavaa L. Ocherki metodov vostochnoj refleksoterapii / L. Gavaa. Novosibirsk: Nauka, 1991. 432 p.
4. Tabeeva D.M. Diagnosticheskoe znachenie jelektricheskogo issledovanija v refleksoterapii / D.M. Tabeeva // Sov. Medicina. 1987. no. 5. pp. 44–46.
5. Rybchenko A.A. Avtomatizirovannaja tehnologija monitoringa individualnogo zdorovja ljudej na osnove programmno-apparatnogo kompleksa «Luchezar» / A.A. Rybchenko, G.A. Shabanov, Ju.L. Lebedev i dr. // Refleksologija. 2007. no. 3–4 (15–16). pp. 55–59.
6. Shabanov G.A., Rybchenko A.A., Maksimov A.P. i dr. Novye podhody k funkcionalno-topicheskoj diagnostike zabolevanij vnutrennih organov cheloveka na osnove analiza ritmicheskoi aktivnosti golovnogo mozga // Tihookeanskij medicinskij zhurnal. 2012 no. 4. pp. 99–100.

7. Shabanov G.A. K voprosu o prostranstvenno-vremennoj organizacii funkcij avtonomnoj neravnoj sistemy / G.A. Shabanov, V.T. Solomonov, A.A. Rybchenko // Ritmologija: problemy i processy sovremennogo razvitija: Tezisy dokladov simpoziuma. Habarovsk, 1991. pp. 39–43.

8. Shabanov G.A., Rybchenko A.A., Pegova E.V. i dr. Podhody k diagnostike i korrekcii zabolevanij vnutrennih organov na osnove analiza summarnoj jelektricheskoi aktivnosti golovnogo mozga // Materialy nauchnoj sessii Obshhego sobranija DVO RAN «Fundamentalnye nauki medicine» (Vladivostok, 2006 g.) Vladivostok, 2006. pp. 128–152.

Рецензенты:

Бондарь Г.Н., д.м.н., профессор, ГБОУ ВПО «Тихоокеанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Владивосток;

Ишпахтин Ю.И., д.м.н., профессор, ГБОУ ВПО «Тихоокеанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации, г. Владивосток.