

## АЛГОРИТМ МОНИТОРИРОВАНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ТОЧЕК АКУПUNKТУРЫ У БОЛЬНЫХ В ОСТРОМ ПЕРИОДЕ ИШЕМИЧЕСКОГО ИНСУЛЬТА ПРИ КУРСОВОМ ЛЕЧЕНИИ ИНФРАКРАСНО-ТЕРАГЕРЦЕВЫМ ИЗЛУЧЕНИЕМ

Реуков А. С., Наймушин А. В., Морошкин В. С., Симаков К. В.,  
Минеева Е. В., Морошкина Н. В., Преснухина А. П.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр им. В. А. Алмазова»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации,  
Санкт-Петербург, Россия

### Контактная информация:

Реуков Алексей Семенович,  
ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова»  
Минздрава России,  
ул. Аккуратова, д. 2, Санкт-Петербург,  
Россия, 197341.  
E-mail: reukov\_as@mail.ru,  
reukov\_as@almazovcentre.ru

Статья поступила в редакцию 12.02.2019  
и принята к печати 17.03.2019.

### Резюме

**Актуальность.** Термометрия точек акупунктуры у больных кардионеврологического профиля с клиникой комы в остром периоде ишемического инсульта является фактором, повышающим эффективность лечения и расширяющим ранние реабилитационные мероприятия.

**Цель.** Обоснование применения мониторингирования температуры кожной поверхности в зоне расположения репрезентативных точек акупунктуры для определения области воздействия и контроля динамики курсового применения инфракрасного излучения с терагерцевой модуляцией в комплексном лечении и ранней реабилитации пациентов с ишемическим инсультом.

**Материалы и методы.** Представления о нормальных значениях температуры в точках акупунктуры были получены по данным мониторингирования их температурных показателей (тест «Мониторирования температуры точек акупунктуры» — тест «МТТА») у 120 условно здоровых: 60 мужчин и 60 женщин в возрасте от 23 до 65 лет (средний возраст  $58 \pm 2,5$  лет). Для оценки температуры в точках использовался инфракрасный бесконтактный термометр Sensitec NF-3101 (Nederland). В исследование было включено 60 пациентов кардионеврологического профиля в остром периоде ишемического инсульта с клинической симптоматикой комы в возрасте от 18 до 86 лет (средний возраст  $59 \pm 1,2$  года), из них 24 женщины и 36 мужчин, которые находились в отделениях кардиологии, реанимации и неврологии ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России.

**Полученные результаты.** У пациентов с ишемическим инсультом воздействие инфракрасно-терагерцевым излучением на точки акупунктуры Бай-Хуэй (VG20), Гуань-Юань (VC4), Да-Чжуй (VG14), Да-Бао (RP21), Хэ-Гу (Gi4) и Тай-Чун (F3) проводилось до стабилизации показателей температуры в коридоре нормы при регрессе клинической симптоматики с уменьшением термоасимметрии в парных точках.

**Заключение.** Для мониторингирования температуры, выбора зоны воздействия и контроля динамики клинической симптоматики больных в остром периоде ишемического инсульта предложен набор репрезентативных точек акупунктуры. Определение коридора условной нормы для теста «МТТА» у практически здоровых людей позволяет сравнивать показатели температуры и термоасимметрии у больных с ишемическим инсультом и дает возможность оценивать эффективность регресса клинической симптоматики в комплексном лечении и реабилитации.

**Ключевые слова:** ишемический инсульт, кома, точки акупунктуры, инфракрасное излучение с терагерцевой модуляцией, термоасимметрия, реабилитация.

Для цитирования: Реуков А.С., Наймушин А.В., Морошкин В.С. и соавт. Алгоритм мониторингирования температуры точек акупунктуры у больных в остром периоде ишемического инсульта при курсовом лечении инфракрасно-терагерцевым излучением. Трансляционная медицина. 2019;6(1): 5–16.

## THE ACUPUNCTURE POINTS TEMPERATURE MONITORING ALGORITHM FOR THE MANAGEMENT OF PATIENTS WITH INFRARED TERAHERTZ RADIATION TREATMENT IN THE ACUTE PERIOD OF ISCHEMIC STROKE

Reukov A. S., Naymushin A. V., Moroshkin V. S., Simakov K. V., Mineeva E. V., Moroshkina N. V., Presnukhina A. P.

Almazov National Medical Research Centre, Saint Petersburg, Russia

**Corresponding author:**

Reukov Alexey S.,  
Almazov National Medical Research Centre,  
Akkuratova str. 2, Saint Petersburg, Russia,  
197341.  
E-mail: reukov\_as@mail.ru,  
reukov\_as@almazovcentre.ru

Received 12 February 2019; accepted  
17 March 2019.

### Abstract

**Background.** Thermometry of acupuncture points in patients with a cardio- neurological profile with a coma in clinic in the acute period of ischemic stroke is a factor that increases the effectiveness of treatment and extends early rehabilitation measures.

**Objective.** The rationale for the application of monitoring the temperature of the skin surface in the area of representative acupuncture points to determine the area of influence and to control the dynamics of the course application of infrared radiation with terahertz modulation in complex treatment and early rehabilitation of patients in acute of ischemic stroke.

**Design and methods.** The understanding of the normal values of temperature at acupuncture points was obtained according to the monitoring its temperature indicators ("Acupuncture Points Temperature Monitoring" test = APTM-test) in 120 conditionally healthy people: 60 men and 60 women aged 23 to 65 (mean age  $58 \pm 2.5$  years). Sensitec NF-3101 (Nederland) infrared non-contact thermometer was used to measure the temperature in points. The study took place at the departments of cardiology, resuscitation and neurology at Almazov National Medical Research Centre. The study included 60 patients of cardio-neurological profile in the acute period of ischemic stroke with clinical symptoms of coma at 24 women and 36 men aged from 18 to 86 years (mean age  $59 \pm 1.2$  years).

**Results.** Exposure of acupuncture points (Bai Hui (GV 20), Guan Yuan (CV 4), Da Zhui (GV 14), Dabao (SP 21), He Gu (LI 4), Tai Chong (LV 3)) to infrared terahertz radiation was carried out prior to stabilization of temperature indicators within the normal range during regress of clinical symptoms with a decrease in thermal asymmetry at paired points in patients with acute ischemic stroke.

**Conclusion.** A set of representative acupuncture points (APTМ-test) was proposed to monitor the temperature, to select the area of exposure, and to control the dynamics of the clinical symptoms of patients in the acute period of ischemic stroke. Acupuncture points temperature and thermal asymmetry monitoring in patients with acute ischemic stroke allows us to evaluate the regression of clinical symptoms and increase the effectiveness of complex treatment and rehabilitation.

**Key words:** ischemic stroke, coma, acupuncture points, infrared radiation with terahertz modulation, thermal asymmetry, rehabilitation.

*For citation: Reukov AS, Naymushin AV, Moroshkin VS et al. The Acupuncture Points Temperature Monitoring Algorithm for the Management of Patients with Infrared Terahertz Radiation Treatment in the Acute Period of Ischemic Stroke. Translyatsionnaya meditsina = Translational Medicine. 2019;6(1): 5–16. (In Russ.)*

**Список сокращений:** ИБТ — инфракрасный бесконтактный термометр; ИИ — ишемический инсульт; ИКТ — инфракрасная термография; ИКТИ — инфракрасное излучение с терагерцевой модуляцией; ЛФФ — лечебные физические факторы; тест МТТА — тест «Мониторирования температуры точек акупунктуры»; ОНМК — острое нарушение мозгового кровообращения; ТА — точки акупунктуры.

Ишемический инсульт (ИИ) — острое нарушение мозгового кровообращения (ОНМК) с повреждением ткани головного мозга, нарушением ее функций в результате затруднения или прекращения церебрального кровотока вследствие тромбоза или эмболии, связанных с заболеваниями сердечно-сосудистой системы. Известно, что в России, как и в большинстве стран мира, преобладают ишемические инсульты, доля которых достигает 80 % [1]. Частота возникновения инсульта возрастает во всем мире. По статистике, ежегодно на каждые 10 000 населения приходится 25–30 инсультов. В мире регистрируется более 4 млн случаев инсульта в год, из них 519 000 в Европе. Например, по оценке статистического ежегодника, в Китае частота инсульта у взрослых в возрасте 40–74 лет увеличилась со 189 случаев на 100 000 человек в 2002 году до 379 человек на 100 000 человек в 2013 году, то есть общий ежегодный прирост составил 8,3 % [2]. В 2015 году инсульт унес 6,24 млн человеческих жизней в мире [3]. В России инсульт поражает около 0,5 млн человек ежегодно с показателем заболеваемости 3 человека на 1000 человек населения [4].

Случаи инсульта имеют тенденцию к омоложению. Данные, полученные американскими исследователями, М. G. George и соавторами (2017), на основании анализа информации по госпитализации инсультных больных молодого возраста National Inpatient Sample (NIS) из 44 штатов, показали, что частота возникновения инсульта возросла как у мужчин, так и у женщин именно в молодом возрасте от 18 до 54 лет. Причем с 1995 по 1996 год она почти удвоилась для мужчин в возрасте от 18 до 34 лет. Случаи возникновения инсульта увеличились на 41,5 % среди мужчин в возрастной категории от 35 до 44 лет с 2003–2004 по 2011–2012 годы [5, 6].

Известно, что летальность в первый месяц ИИ составляет не менее 9 % [7]. По данным регистра Национальной ассоциации по борьбе с инсультом (НАБИ), 31 % больных, перенесших инсульт, нуждаются в посторонней помощи, 20 % не могут самостоятельно ходить. Лишь 8 % выживших

больных способны вернуться к прежней работе (НАБИ, 2011). Всемирной организацией здравоохранения была определена основная цель реабилитации — более 70 % выживших больных должны иметь возможность самостоятельно осуществлять повседневную деятельность через 3 месяца после развития инсульта [8, 9, 10].

В настоящее время возможности медикаментозной терапии в лечении инсультов достаточно широки, являются основой на различных этапах патологического процесса и включают большое количество лекарственных препаратов, влияющих на многие звенья патогенеза ОНМК [11]. Известно, что использование только медикаментозных методов лечения оказывается недостаточно эффективным [12, 13]. Для восстановления неврологических функций, нарушенных вследствие ИИ, определенный интерес представляет применение немедикаментозных методов, таких как физиотерапевтическое лечение, которое может быть применено совместно с лечебной физической культурой (ЛФК), рефлекс- и фармакотерапией [14, 15].

По данным М. П. Бандакова и соавторов (2011), наибольшая эффективность реабилитационных мероприятий при ИИ отмечается в раннем периоде восстановления [16]. Следует отметить, что в тяжелых случаях течения ИИ лечебные физические факторы (ЛФФ) практически не используются в виду противопоказаний или отсутствия методических подходов и разработок к их применению. В последние годы появились публикации об успешном использовании ЛФФ в виде инфракрасного излучения с терагерцевой модуляцией у пациентов на ранних сроках ИИ [17].

Учитывая, что различные патологические процессы и симптоматика имеют взаимосвязь с рефлексогенными зонами Захарьина–Геда и системой точек акупунктуры (ТА), использование методов рефлексотерапии, «стыковка» этих принципов и понятий с применением современных ЛФФ и совершенствованием технических способов термометрии может явиться основанием для более углубленного подхода к лечению и реабилитации пациентов с ИИ. Известно, что во многих случаях локальные изменения температуры различных участков тела опережают другие клинические проявления, что очень важно для ранней диагностики и своевременного лечения, и целесообразность использования термометрии этих областей является достаточно обоснованной [18]. Внимание врачей к термометрии как косвенному маркеру исходного состояния пациентов и инструменту динамического наблюдения за больными с ИИ является вполне оправданным.

Определенный интерес представляет применение различных ЛФФ на анатомо-топографические зоны и ТА, которые давно изучены и описаны в отечественных и зарубежных источниках [19]. Диагностические тесты в акупунктуре основаны на определении температурной чувствительности к воздействию теплом, холодом, постоянным электрическим током в различных режимах. Некоторые из них направлены на выявление участков (зон) кожного покрова и (или) ТА для применения ЛФФ и контроля за лечебным и реабилитационным процессом, который оценивается по динамике температуры в данных зонах интереса [20]. Особым разделом, связанным с термометрией, является тепловидение. Впервые тепловидение было с успехом применено в промышленности в 1925 году в Германии, а в 1956 году канадский хирург R. Lawson использовал термографию для диагностики заболеваний молочных желез, тем самым положив начало медицинской инфракрасной термографии (ИКТ). Первые термографические исследования у нас в стране выполнили М. М. Мирошников и М. А. Собакин в 1962 году [21, 22, 23, 24].

Заслуживает внимания предложенный В. Г. Вограликом (1997) метод рефлексодиагностики с использованием аппаратуры для инфракрасной термографии, в процессе которого выявляется небольшая часть ТА, преимущественно связанных с пораженными органами или системами организма, и впервые базирующийся на контроле за динамикой температуры в ТА, отражающих поражение тех или иных органов и систем организма [25, 26].

Данный метод позволяет использовать дифференцированный подход к лечению и оценивать его эффективность. В дальнейшем было показано, что при проведении ИКТ необходимо строго соблюдать параметры диагностического исследования и строго следовать стандартам разработанных протоколов [27].

В работе E. F. J. Ring и K. Ammer «The technique of infrared imaging in medicine» (2000) было показано, что ИКТ как метод термометрии может давать достоверные результаты только при соблюдении исследователями определенных стандартов, таких как параметры кабинета для обследования, условия обработки изображений и анализа результатов. Перечисленные особенности применения метода ИКТ сдерживают широкое применение его при ИИ, в том числе в реанимационном отделении с использованием интенсивных методов лечения у этой категории больных [28].

Есть мнение, что рассмотрение температуры поверхностных слоев кожи считается менее важным по сравнению с глубинной температурой тканей,

и для этих целей был предложен метод регистрации температуры в виде радиотермометрии [29]. Первые отечественные клинические и экспериментальные исследования в этом направлении при ИИ были начаты в 1977 году в Научно-исследовательском радиофизическом институте (г. Горький) и в Горьковском медицинском институте им. С. М. Кирова и проведены член-корреспондентом АН СССР В. С. Троицким совместно с А. В. Густовым. Благодаря разработанным ими подходам для абсолютного измерения температуры у практически здоровых лиц были определены показатели (условная норма) различных областей тела и установлена разница между глубинной и кожной температурой. Выявленная в работе термоасимметрия в экспериментальных исследованиях позволила им установить границы колебаний этого показателя в зависимости от давности инсульта, а также оценить снижение глубинной температуры в эксперименте в проекции очага поражения. Была также показана неравномерность топографии церебральной температуры в различных областях головы, где разница между кожной температурой колебалась от 1,5 °C до 3,0 °C. По мнению этих исследователей, найденные температурные аномалии были связаны, в первую очередь, с характером нарушений при ИИ, что явилось важным аргументом для клинической практики. Полученные ими данные были положены в основу для дифференцированного применения ЛФФ при лечении и на этапах реабилитации пациентов с ИИ, а также в коррективной медикаментозной терапии. Сложность применения данной методики не способствовала ее широкому распространению в клинической практике, но было положено начало для выявления температурных аномалий при ИИ.

Заслуживает внимания один из подходов к термометрии ТА в области ушной раковины, разработанный Н. Н. Богдановым в 2000 году, которому посвящена его диссертационная работа. Метод применяется для оценки вегетативного статуса, и получил в литературе название «аурикулярный криорефлексотест» [30]. Достоинство метода состоит в возможности комплексной оценки показателей общего вегетативного тонуса, вегетативного обеспечения деятельности отдельных висцеральных систем и их реактивности. Следует отметить, что эта методика требует активного участия больного и при наличии определенной клинической симптоматики (тяжелое состояние пациента, угнетенное сознание, нарушение чувствительности, речи и др.) не может использоваться у таких пациентов.

Значение и информативность регистрации температуры поверхностной (зон кожи и ТА) и глубинной (тканей и органов) остается актуальной до се-



годняшнего дня. С развитием техники совершенствуются средства ИКТ. Наиболее современным средством термометрии кожных покровов и ТА, используемым в медицинских целях, является инфракрасный бесконтактный термометр (ИБТ). Известно, что тело человека излучает поток тепловой энергии в области инфракрасной части спектра с диапазоном длины волны от 3 мкм до 20 мкм с максимумом излучения при длине волны около 9 мкм [31]. Величина излучаемого потока достаточна для того, чтобы его можно было обнаружить с помощью бесконтактных приемников инфракрасного излучения, которым и является ИБТ. В последние годы на рынке появилось большое количество ИБТ отечественных и зарубежных производителей («Тетрон», Россия; «Medisana FTN», Германия; «TermoFokus», Италия; «DEKO WD 01», Китай и др.), которые позволяют получить максимально точные данные о температуре в лоцируемой области кожного покрова в течение очень короткого времени (0,5–5 секунд). Принцип действия данных термометров основан на бесконтактном измерении инфракрасного излучения, исходящего от локально измеряемой области тела, в том числе и ТА.

Целью настоящего исследования явилось обоснование применения мониторинга температуры кожной поверхности в зоне расположения репрезентативных ТА для определения области воздействия и дальнейшего контроля за динамикой курсового применения методики инфракрасного излучения с терагерцевой модуляцией (ИКТИ) в комплексном лечении и ранней реабилитации пациентов с ИИ.

### Материал и методы исследования

Учитывая наш предыдущий опыт лечения пациентов с ИИ, было предложено в качестве мониторинга температуры у пациентов с ОНМК использовать следующие точки, имеющие взаимосвязь с неврологической симптоматикой: три непарные ТА — Бай-Хуэй (VG20), Гуань-Юань (VC4), Да-Чжуй (VG14); три парные ТА — Да-Бао (RP21), Хэ-Гу (Gi4), Тай-Чун (F3). По данным А. Т. Качан и соавторов (1986), известно, что [32]:

- ТА Бай-Хуэй (VG20) локализуется на 7,5 пропорциональных отрезках кзади от ТА Инь-Тан (PC3) или на середине расстояния от ТА Шэнь-Тин (VG24) и до ТА Нао — Ху (VG17). У детей соответствует малому родничку (окостенение происходит к 1 году). Данная ТА представляет место стыка иннервации и васкуляризации левой и правой половины головы, шейных сегментов, тройничного нерва и является проекцией парацентральной дольки (малый таз, стопа).

- ТА Да-Бао (RP21) локализуется в VI межреберье по средней подмышечной линии. Эта ТА имеет влияние на трофическую функцию, отражает реактивность тонуса сердечно-сосудистой системы, наличие и состояние воспалительных процессов, оказывает влияние при воздействии на нее на регуляцию свертывающей и антисвертывающей системы крови.

- ТА Хэ-Гу (Gi4) локализуется в первом межпальцевом промежутке на уровне вершины кожной складки при приведении I-го пальца, на возвышении первой межкостной мышцы. Эта ТА оказывает влияние на состояние и нормализацию деятельности центральной нервной системы и вегетативные нарушения, корректирует микроциркуляцию и тонус коллатералей сосудов шейного отдела (воротниковая зона), головного мозга и подкорковых структур.

- ТА Тай-Чун (F3) локализуется в сочленении между основаниями первой и второй плюсневых костей и первой и второй клиновидными костями. Считается, что данная ТА имеет отношение к корреспонденции венозного и мышечного тонуса, отражает функциональное состояние гемисфер мозга.

- ТА Гуань-Юань (VC4) локализуется на 2 пропорциональных отрезках выше лонного сочленения по средней линии живота. Данная точка имеет важное значение, как рефлексогенная зона у пациентов с ИИ при наличии нарушения функции тазовых органов.

- ТА Да-Чжуй (VG14) локализуется на середине межкостного промежутка VII шейного и I грудного позвонков по заднесрединной линии спины. В физиотерапии является эпицентром воротниковой зоны, часто используемой при самых различных заболеваниях и синдромах. В рефлексотерапии имеет широкие показания к применению, в том числе при наличии последствий ИИ и при вегетативных нарушениях, а также через эту ТА оказывается терапевтическое влияние на центральную и сегментарную микроциркуляцию.

Представления о нормальных значениях температуры в данных точках были получены нами по данным мониторинга температурных показателей ТА (тест МТТА) у 120 условно здоровых: 60 мужчин и 60 женщин в возрасте от 23 до 65 лет (средний возраст  $58 \pm 2,5$  года). Для оценки температуры в ТА использовался наиболее практичный метод, не требующий специальной подготовки, — инфракрасный бесконтактный термометр Sensitec NF-3101 (Nederland). Оценка температуры в ТА проводилась с 9 до 12 часов утра в условиях кабинета рефлексотерапии, в комфортных условиях при

температуре в помещении 20–22 °С. Исследуемый находился до начала измерения в горизонтальном положении (лежа на кушетке) в течение 15 минут в состоянии покоя. Термометрия проводилась одним исследователем с соблюдением анатомо-топографических особенностей расположения ТА. Во время проведения термометрии использовался один и тот же термометр с соблюдением положений, изложенных в инструкции по применению. Термометр использовался в сроки до истечения межпроверочного интервала, установленного Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии, по дате, указанной при продаже изделия. Измерение температуры проводилось в режиме «surface» (для измерения температуры поверхности). Основание центра сканирующей поверхности термометра располагалось над эпицентром ТА на расстоянии 1–3 см до поверхности кожи.

Температура тела измерялась обычным ртутным термометром в правой подмышечной впадине.

В исследование с ИИ было включено 60 пациентов с ИИ в остром периоде с клиникой комы в возрасте от 18 до 86 лет (средний возраст  $59 \pm 1,2$  года), из них 24 женщины и 36 мужчин, которые находились в отделениях кардиологии, реанимации и на неврологическом отделении ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России, Санкт-Петербург.

У 30 (50 %) больных зона локализации ИИ была в бассейне правой средней мозговой артерии, у 24 (40 %) — левой средней мозговой артерии, и у 6 (10 %) пациентов было сочетание поражения правой средней мозговой артерии, левой средней мозговой артерии с нарушениями в вертебро-базилярном бассейне.

По данным анамнеза, у 80 % больных была выявлена гипертоническая болезнь (ГБ) I–III стадии, 20 % в прошлом перенесли инфаркт миокарда различной локализации, и у 13 % больных был выявлен сахарный диабет 2-го типа.

В момент поступления и перед выпиской из стационара всем больным проводилось неврологическое обследование с использованием шкалы Бартел в модификации D. Wade, позволяющей определить начальный уровень активности пациента и его функциональной независимости от любой помощи (физической, вербальной, значительной или незначительной), а также оценить эффективность проводимой терапии [33].

Находящимся в стационаре пациентам с ИИ проводились все необходимые реанимационные мероприятия (в отделении реанимации), а также они получали стандартную фармакотерапию,

включающую в себя прием антикоагулянтов, антиагрегантов, гипотензивных препаратов и методы ЛФК (на профильных отделениях). Всем больным в зависимости от состояния и клинической симптоматики, дополнительно к фармакотерапии осуществлялось воздействие инфракрасно-терагерцевым излучением с помощью аппарата «ИК-Диполь» (ООО «Дипольные структуры», Санкт-Петербург) [34]. Параметры аппарата представлены широким спектром набора инфракрасных частот с длиной волн от 1 до 56 мкм (как способ доставки) и терагерцевой модуляцией с пиками частот: 10,6; 5,3; 0,2; 0,16; 0,087; 0,043; 0,09 ТГц. Максимальная мощность излучения составляла 30 мВт у основания излучателя. Диаметр излучателя прибора равнялся 95 мм с площадью охвата кожной поверхности, равной 79 см<sup>2</sup>, при плотности интенсивности излучения 0,4 мВт/см<sup>2</sup> со стандартной экспозицией излучения 22 минут 30 секунд. Курсовое применение процедур ИКТИ на непарные ТА Бай-Хуэй (VG20), Гуань-Юань (VC4) и Да-Чжуй (VG14) проводилось с диаметром излучателя 9,5 см. Для воздействия на парные ТА использовался опытный образец нашей патентной разработки с аналогичными параметрами излучения, но с диаметром излучателя 8 мм и площадью охвата 0,5 см<sup>2</sup> [35]. На практике применение излучателя с диаметром 8 мм непосредственно на ТА особенно удобно при двигательных нарушениях, так как обладает большей направленностью воздействия (в связи с нахождением многих ТА по соседству) именно на выбранную ТА как на стопе, так и на кисти. Количество ИКТИ-процедур составило 8–10 ежедневно или в некоторых случаях через день.

Процедуры ИКТИ на непарных ТА Бай-Хуэй (VG20), Гуань-Юань (VC4) и Да-Чжуй (VG14) проводились до стабилизации показателей температуры, соответствующим данным коридора нормы. При локальном воздействии на парные ТА Да-Бао (RP21), Хэ-Гу (Gi4) и Тай-Чун (F3) кроме стабилизации показателей, характерных для температурного коридора нормы, важным считалось также уменьшение термоасимметрии в парных точках и регресс клинической симптоматики (в отдельных случаях до определенного значения) с последствием ожидаемого пролонгированного эффекта курсового лечения.

Математико-статистический анализ цифрового материала, представленный в работе, осуществлен методами вариационной статистики с помощью софта Libre Office Calc. Если конфигурация гистограмм не противоречила гипотезе о нормальном распределении, то такие выборки анализировались методами параметрической статистики. В случаях,

когда конфигурация гистограмм оказывалась явно негауссовой, выборки анализировались методами непараметрической статистики с использованием рангового U-критерия Манна–Уитни.

#### Полученные результаты и их обсуждение

На представленной ниже гистограмме (рис. 1) приведены полученные нами средние значения температуры тела у здоровых лиц. Максимальное значение было равно 36,9 °С, минимальное — 36,2 °С, среднее составило 36,6 °С. Таким образом, полученные показатели у здоровых лиц находились в коридоре физиологической нормы.

Усредненные результаты оценки температуры в выбранных парных и непарных репрезентативных ТА у здоровых лиц представлены в таблице 1.

Как следует из результатов проведенного теста МТТА, вариабельность температуры в парных ТА

колебалась от нуля до 0,5 °С, в среднем составляя величину 0,3 °С. Следует отметить, что максимальные, минимальные и средние значения температур в репрезентативных ТА как парных, так и непарных были ниже, чем аналогичные показатели температуры тела, что согласуется с экспериментальными и клиническими данными, полученными в работе В. С. Троицкого и А. В. Густова в 1985 году. Полученное нами представление о величинах выявляемой термоасимметрии в парных ТА у 120 обследованных отражено на рис. 2.

Из данной гистограммы следует, что наибольшее количество измерений приходилось на величину термоасимметрии, равную 0,2–0,4 °С, что согласуется с данными других исследователей [36, 37]. В связи с выявленным максимальным (в 0,5 °С) значением термоасимметрии у практиче-

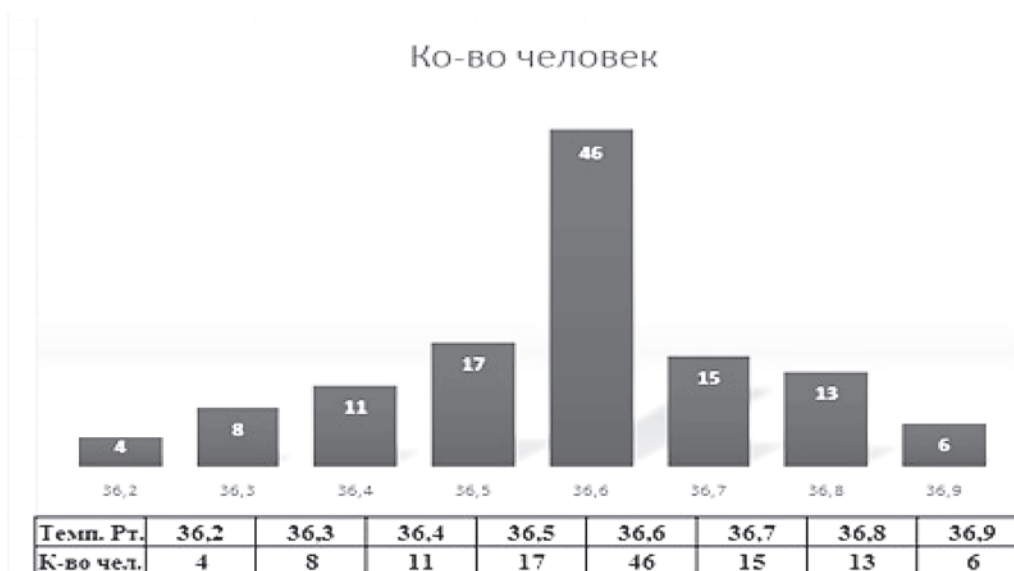
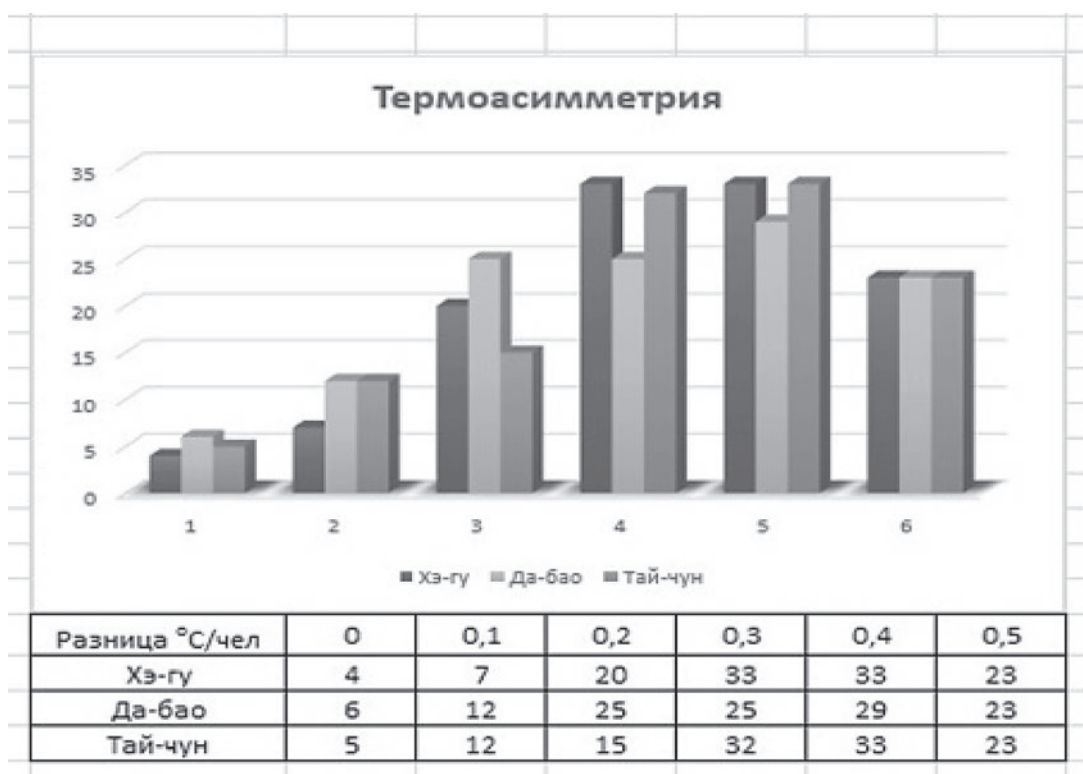


Рис. 1. Гистограмма распределения показателей температуры тела 120 обследованных с использованием ртутного термометра

Таблица 1. Показатели температуры тела и ТА у 120 условно здоровых обследованных

Значение, °С	Б-Х	Д-Ч	Г-Ю	Х-Г (d)	Х-Г (s)	Д-Б (d)	Д-Б (s)	Т-Ч (d)	Т-Ч (s)	Х-Г [d;s]	Д-Б [d;s]	Т-Ч [d;s]	T <sub>т</sub> , °С (рт.)
Среднее	31,0	31,6	31,9	29,9	30,1	30,8	30,9	29,4	29,5	0,3	0,3	0,3	36,6
Минимальное	29,2	29,1	29,8	27,3	27,5	28,9	28,7	27,8	27,9	0,0	0,0	0,0	36,2
Максимальное	32,8	33,4	33,8	33,1	32,8	32,7	32,0	32,0	31,7	0,5	0,5	0,5	36,9

Примечание: Б-Х — Бай-Хуэй (VG20); Д-Ч — Да-Чжуй (VG14); Г-Ю — Гуань-Юань (VC4); Х-Г — Хэ-Гу (Gi4); Д-Б — Да-Бао (RP21); Т-Ч — Тай-Чун (F3); (d) — справа; (s) — слева; [d; s] — разница температур в парных точках; (рт.) — ртутный термометр в правой подмышечной впадине.



**Рис. 2. Значения термоасимметрии в парных ТА (даны в градусах с порядком очередности названия точек и распределения столбцов по цвету)**

ски здоровых, эта величина и была принята нами за верхнюю границу интервала, при нижней, равной нулю. У пациентов с нарушением сознания температура в ТА Бай-Хуэй (VG20) была на 3–4,5 °С выше верхнего порога условной нормы. А у 6 (10 %) пациентов, которым процедуры ИКТИ были начаты с 5–7 суток угнетенного сознания, температура в данной ТА была 26–28,5 °С, то есть даже ниже условной нормы. После 3–5 процедур ИКТИ на ТА Бай-Хуэй (VG20) у 30 % больных на фоне восстановления сознания отмечалось приближение температуры в данной ТА к верхнему коридору нормы, а у остальных температура в данной точке восстановилась в пределах средних значений коридора нормы. В 6 (10 %) случаях со снижением температуры ниже коридора нормы восстановление сознания произошло на 4–6 процедуре после применения ИКТИ со стабилизацией в зоне коридора, но ближе к нижней границе нормы.

На наш взгляд, повышение температуры выше коридора нормы (во взаимосвязи с клинической симптоматикой) могло отражать в остром периоде ИИ (до 5 суток) степень и выраженность воспалительных проявлений в очаге поражения независимо от его локализации в головном мозге. Можно отметить, что снижение величины температуры в ТА Бай-Хуэй (VG20) ниже интервала нормы могло свидетельствовать о декомпенсации центральных ме-

ханизмов сосудистой регуляции и симпатического отдела вегетативной нервной системы. Значимым уровнем тяжести состояния, по нашим наблюдениям, можно было считать показатель в коридоре 26–29 °С. Как правило, такие значения температуры отмечались у наших пациентов при очень тяжелом течении ИИ после 5–7 суток от его дебюта.

После восстановления сознания было установлено, что у 18 больных с ИИ отмечалось нарушение двигательной активности по типу монопареза, у 13 человек — в виде выраженного гемипареза. В 25 случаях отмечены были явления умеренного гемипареза и у 4-х пациентов — тетраплегия. У 10 наблюдаемых на фоне очаговой неврологической симптоматики были выявлены нарушения функции тазовых органов. В 20 % случаев были обнаружены расстройства речи, зрения, глотания, выраженные головокружения. Согласно точке зрения ряда исследователей (Н. М. Жулев и соавторы, 2004), данные симптомы следует относить к проявлениям очаговой симптоматики [38].

При проведении теста МТТА было отмечено повышение температуры на 2–4 °С выше коридора нормы при верхнем монопарезе в ТА Хэ-Гу (Gi4), а при нижнем монопарезе — в ТА Тай-Чун (F3) на стороне пареза по сравнению со здоровыми конечностями. У пациентов с расстройствами речи, зрения, глотания, выраженными головокружени-



ями наблюдалось повышение температуры в ТА Да-Чжуй (VG14) на 3–4 градуса выше порогового уровня.

При наличии гемипарезов была возможность одновременно использовать два точечных излучателя с малым диаметром для одновременного воздействия на кисть и стопу пораженной стороны. При тетрапарезе использовали одновременно 4 точечных излучателя, которые устанавливались на обе ТА Хэ-Гу (Gi4) и Тай-Чун (F3). В процессе лечения было отмечено, что при наличии монопарезов температура в ТА на стороне поражения приближалась к верхней границе здоровой стороны к 4–5 процедуре ИКТИ-воздействия, и это, как правило, совпадало с регрессом двигательных нарушений. При тетрапарезе стабилизация температуры в ТА происходила после 6–8 процедуры в пределах условной нормы, равной для ТА Хэ-Гу (Gi4) 27,3–32,8 °С без асимметрии, и для точки Тай-Чун (F3) — 27,8–31,5 °С, также без наличия асимметрии.

При нарушении функции тазовых органов нами было отмечено увеличение температуры на 3–5 °С выше верхнего порога нормы в ТА Гуань-Юань (VC4). С учетом выявленных температурных аномалий нами было проведено ИКТИ-воздействие на проекцию ТА с большей температурой. После 4–6 процедур наблюдалось восстановление температуры в данной ТА до уровня коридора, равного 29,8–31,9 °С. И к этому времени нами было отмечено заметное улучшение физиологических отпавлений (в плане появления регулярности и полноты опорожнения мочевого пузыря и кишечника).

При проявлениях очаговой симптоматики (расстройства речи, зрения, глотания и выраженных головокружениях) нами прослеживалась динамика температуры в ТА Да-Чжуй (VG14). В процессе проведения процедур ИКТИ было отмечено, что регресс имеющейся очаговой симптоматики совпадал со стабилизацией температуры в данной ТА и приближался к коридору, равному 29,1–33,4 °С. В общей сложности курсовое применение ИКТИ до стабилизации температуры в ТА в пределах коридора нормы при данных очаговых нарушениях составляло 6–8 процедур.

У 5 больных с ИИ, у которых отмечались инфилтративные изменения в легких, ИКТИ-воздействие осуществлялось на ТА Да-Бао (RP21). Излучатель устанавливался на стороне с большим абсолютным значением температуры (термоасимметрия составляла более 0,5 °С). После 4–6 процедур ИКТИ наблюдалась положительная рентгенологическая динамика, что совпадало со снижением и стабилизацией температуры в данной ТА в пре-

делах коридора 28,9–32,8 °С. При этом наблюдалось также снижение лейкоцитоза, СОЭ и СРБ и их нормализация в дальнейшем. Полученные результаты совпадают с данными лечения пациентов с нозокомиальными и вентилятор-ассоциированными пневмониями с использованием ИКТИ-воздействия в условиях стационара, полученные нами ранее в ходе работы над патентом [39].

За последние десятилетия были расширены представления об участии воспалительных реакций и иммунного ответа в патогенезе ИИ. Рядом исследователей был выявлен цитокиновый дисбаланс при данной патологии с дефицитом защитных противовоспалительных цитокинов и трофических факторов [40]. Фундаментальные исследования, проведенные в США (G. Del Zoppo, 2004), подтвердили роль латентных воспалительных процессов, а также засвидетельствовали то, что инвазия воспалительных клеток, формирование цитокинов и активизация глии при ишемии, преформирует в дальнейшем ее в зону инфаркта [41]. В проведенном нами ранее исследовании также было показано положительное влияние процедур ИКТИ на воспалительный процесс в комплексном лечении больных кардиохирургического профиля и у больных с нозокомиальной и вентилятор-ассоциированной пневмониями [42].

По данным Б. И. Ткаченко (2008), в системе терморегуляции организма используются эффекторные пути сердечно-сосудистой, дыхательной, скелетной мускулатуры и мочевыделительной [43]. Сохранение баланса теплопродукции и теплоотдачи для поддержания оптимума температуры осуществляется преимущественно за счет изменения просвета сосудов при влиянии симпатического отдела вегетативной нервной системы. Повышение или активация симпатического тонуса вызывает сужение кровеносных сосудов, а ослабление приводит к расширению. По его данным, состояния гипотермии (температура тела ниже 35,0 °С) и гипертермии (температура выше 37,0 °С) происходит при непосредственном участии как центра терморегуляции, так и симпатического отдела вегетативной нервной системы. По нашему мнению, эти представления могут быть распространены и на ТА, при воздействии на которые включаются физиологические механизмы регуляции симпатического тонуса при его нарушении у больных с ИИ. Клиническая симптоматика и температурные аномалии, выявляемые у больных с ИИ, в отличие от здоровых, свидетельствуют о последствиях нарушений в физиологических системах, характерных для симпатической регуляции (включая центральный уровень).

Многие ученые придерживаются вегетативно-рефлекторной теории воздействия на ТА [44,

45]. Согласно данной теории, основная роль в механизме передачи воздействия через ТА принадлежит вегетативной нервной системе и кожно-висцеральным взаимоотношениям. К настоящему времени, в частности, уточнена роль в механизме действия еще и нейрогуморальных факторов. Механизмы воздействия на ТА в основе своей сходны с рефлекторными реакциями. Основываясь на собственных клинических наблюдениях, проведенных ранее, нами была предпринята попытка теоретического обоснования терапевтической модели механизма действия ИКТИ с привлечением современных данных молекулярной биологии, цитологии и гистологии, детально описанной в статье А. С. Реукова и соавторов (2015) [46].

Динамика восстановления функционального состояния больных, с клиникой комы в остром периоде ИИ, (по данным 20-балльной шкалы Barthel) показала, что при поступлении пациента в реанимационное отделение среднее количество набранных им баллов по данной шкале соответствовало нулю, а уже через 10 дней, после подключения к проводимой медикаментозной терапии процедур ИКТИ, составило 17 баллов, что говорило о независимости пациента от посторонней помощи в повседневной деятельности.

### Выводы

1. Для мониторинга температуры и выбора зоны воздействия, а также контроля за динамикой клинической симптоматики больных с клиникой комы в остром периоде ИИ предложен набор репрезентативных парных и непарных ТА (тест МТТА).
2. Мониторинг температуры и термоасимметрии у больных ИИ позволяет оценивать регресс клинической симптоматики и повышает эффективность комплексного лечения и реабилитации.

### Конфликт интересов / Conflict of interest

Авторы заявили об отсутствии потенциального конфликта интересов. / The authors declare no conflict of interest.

### Список литературы / References

1. Popelysheva AE, Kalyagin AN, Rodikov MV et al. Arterial Hypertension in the Acute Period of Ischemic Stroke: Unresolved Issues (Literature Review). Byulleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo centra SO RAMN = Bulletin of the East-Siberian Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Medical Sciences. 2011;3(2):189–193. In Russian [Попельшева А. Э., Калягин А. Н., Родиков М. В. и др. Артериальная гипертензия в остром периоде ишемического инсульта: нерешенные вопросы. Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра СО РАМН. 2011;79(3):189–193.]

2. Guan T, Ma J, Li M et al. Rapid Transitions in the Epidemiology of Stroke and Its Risk Factors in China from 2002 to 2013. *Neurology*. 2017;89(1):53–61.

3. The top 10 causes of death. World Health Organization (WHO). 2017. In Russian [<https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>]

4. Starodubtseva OS, Begicheva SV. Analysis of Stroke Incidence of the Use of Information Technology. *Fundamental'nye Issledovaniya = Fundamental Research*. 2012;8(2):424–427. In Russian [Стародубцева О. С., Бегичева С. В. Анализ заболеваемости инсультом с использованием информационных технологий. *Фундаментальные исследования*. 2012;8(2):424–427].

5. George MG, Tong X, Bowman BA. Prevalence of Cardiovascular Risk Factors and Strokes in Younger Adults. *JAMA Neurol*. 2017;74(6):695–703.

6. Benjamin EJ, Blaha MJ, Chiuve SE et al. Heart Disease and Stroke Statistics—2017 Update: A Report from the American Heart Association. *Circulation*. 2017 Mar 7;135(10):e146–e603. doi: 10.1161/CIR.0000000000000485

7. Warlow CP, Gijn J, Dennis MS et al. *Stroke: Practical Management*. 3rd ed. Blackwell Publishing, 2008. p. 1008.

8. Gaining health. The European Strategy for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases. World Health Organization (WHO), 2006. [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0008/76526/E89306.pdf?ua=1](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0008/76526/E89306.pdf?ua=1)

9. Action Plan for the Prevention and Control of Noncommunicable Diseases in the WHO European Region. World Health Organization (WHO), 2016. [http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0011/315398/66wd11e\\_NCDActionPlan\\_160522.pdf?ua=1](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0011/315398/66wd11e_NCDActionPlan_160522.pdf?ua=1)

10. Khabirov FA, Kochergina OS, Rakhmatullina EF et al. Organization of Early Rehabilitation of Post-Stroke Patients with Motor Deficits. *Kazanskij Medicinskij Zhurnal = Medical Journal of Kazan*. 2011;92(1):97–100. In Russian [Хабиров Ф. А., Кочергина О. С., Рахматуллина Э. Ф. и др. Организация ранней реабилитации постинсультных больных с двигательным дефицитом. *Казанский медицинский журнал*. 2011;92(1):97–100].

11. Kulikov AY, Zinchuk IYu. Pharmacoeconomic Analysis of Neuroprotective Drugs in the Treatment of Acute Disorders of Cerebral Circulation. *Farmakoekonomika. Sovremennaya Farmakoekonomika I Farmakoehpideologiya = Pharmacoeconomics. Modern Pharmacoeconomics and Pharmacoepidemiology*. 2013;(3):17–22. In Russian [Куликов А. Ю., Зинчук И. Ю. Фармакоэкономический анализ нейропротективных лекарственных средств в лечении острого нарушения мозгового кровообращения. *Фармакоэкономика. Современная фармакоэкономика и фармакоэпидемиология*. 2013;6(3):17–22].

12. Gusev EI, Skvortsova VI, Stakhovskaya LV. Stroke in the Russian Federation: Time for United Concentrated Activities. *Zhurnal Nevrologii i Psihiatrii = Journal of Neurology and Psychiatry*. 2007;(8):1–10. In Russian [Гусев Е. И., Скворцова В. И., Стаховская Л. В. Проблема инсульта в Российской Федерации: время активных совместных действий. *Журнал неврологии и психиатрии*. 2007;(8):1–10].

13. Kovalchuk VV, Bogatyreva MD, Minullin TI. Current Aspects of Rehabilitation of Stroke Patients. *Zhurnal Nevrologii i Psihiatrii = Journal of Neurology and*

- Psychiatry. 2014;(6):101–105. In Russian. [Ковальчук В. В., Богатырева М. Д., Минуллин Т. И. Современные аспекты реабилитации больных, перенесших инсульт. Журнал неврологии и психиатрии. 2014;(6):101–105].
14. Gafurov BG, Amanova NZ, Mastibekov N. Reflex Therapy Efficacy Evaluation in Patients with the Ischemic Stroke in Acute Period and Having Different Cerebral Haemodynamics Types. *Vrach-aspirant=Postgraduate Medical Doctor*. 2010; 43(6):66–71. In Russian [Гафуров Б. Г., Аманова Н. З., Мاستибеков Н. Оценка эффективности рефлексотерапии у больных с ишемическим инсультом в остром периоде при различных типах церебральной гемодинамики. Врач-аспирант. 2010;43(6):66–71].
15. Shprakh VV, Molokov DD. Results of Complex Rehabilitation of Patients with Ischaemic Stroke Using Manual Therapy. *Sibirskij Medicinskij Zurnal (Irkutsk) = Siberian Medical Journal (Irkutsk)*. 2014;129(6):70–73. In Russian [Шпрах В. В., Молоков Д. Д. Результаты комплексной реабилитации больных ишемическим инсультом с применением мануальной терапии. Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 2014;129(6):70–73].
16. Bandakov MP, Kovyazina GV. Substantiation of the Content of the Method of Physical Rehabilitation of the Effects of Stroke in Different Periods of the Disease. *Vestnik Vyatskogo Gosudarstvennogo Gumanitarnogo Universiteta = Bulletin of the Vyatka State Humanitarian University*. 2011;(1–3):90–94. In Russian [Бандаков М. П., Ковязина Г. В. Обоснование содержания методики физической реабилитации последствий инсульта в различные периоды заболевания. Вестник Вятского государственного гуманитарного университета. 2011;(1–3):90–94].
17. Reukov AS, Naymushin AV, Simakov KV et al. Use of the Infrared Radiation Modulated by Terahertz Frequencies in Complex Therapy of Patients with Acute Ischemic Stroke. *Arterial'naya Gipertenziya = Arterial Hypertension*. 2016;22(1):94–102. In Russian [Реуков А. С., Наймушин А. В., Симаков К. В. и др. Применение инфракрасного излучения, модулированного терагерцевыми частотами, в комплексной терапии больных острым ишемическим инсультом. Артериальная гипертензия. 2016;22(1):94–102].
18. Rosenfeld LG. Fundamentals of Clinical Telediagnosis. Kiev: Zdorov'ya, 1988. p. 221. In Russian. [Розенфельд Л. Г. Основы клинической дистанционной термодиагностики. Киев: Здоровья, 1988. с. 221].
19. Samosyuk IZ, Lysenyuk VP. Acupuncture. Methods of Reflexotherapy. M.: AST – Press, 2004. p. 526. In Russian. [Самосюк И.З., Лысенюк В.П. Акупунктура: Методы рефлексотерапии. Акупунктур. точки и меридианы. Диагностика заболеваний. М.: АСТ-Пресс Книга, 2004. с. 526].
20. Rosted P. A Protocol for Successful Treatment of Chronic Skin Diseases with Acupuncture. *Amer J Acupun.* 1992;20(4):321–326.
21. Padalko GA. Concerning the Thermovision Camera for Observation of Biologically Active Points. *Voprosy Meditsinskoy Elektroniki = Medical Electronics Issues*. 1981;(3):49–52. In Russian [Падалко Г. А. О тепловизоре для наблюдения биологически активных точек. Вопросы медицинской электроники. 1981;(3):49–52].
22. Lawson R. Implications of Surface Temperatures in the Diagnosis of Breast Cancer. *Can Med Assoc J*. 1956;75(4):309–311.
23. Lawson R. Thermography; A New Tool in the Investigation of Breast Lesions. *Can Serv Med J*. 1957;8(8):517–524.
24. Sobakin MA, Miroshnikov MM, Trapeznikov Yul et al. Experience of Using an Infrared Scanning Radiometer to Study the Dynamics of Radiation of the Human Body. *Biologicheskaya i Meditsinskaya Elektronika = Biological and Medical Electronics*. 1963;(5):29–33. In Russian [Собакин М. А., Мирошников М. М., Трапезников Ю. И. и др. Опыт применения инфракрасного сканирующего радиометра для исследования динамики излучения организма человека. Биологическая и медицинская электроника. 1963;(5):29–33].
25. Miroshnikov MM. Thermal Vision as a New Trend in Infrared Hardware. *Trudy Gosudarstvennogo Opticheskogo Instituta = Works of the State Institute of Optics*. 1965;29(158):30–63. In Russian [Мирошников М. М. Новое направление инфракрасной техники — тепловидение. Труды Гос. оптич. ин-та. 1965;29(158):30–63].
26. Vogralik VG, Vogralik MV. Way to Health. New Method of Mass Thermal Imaging Express Diagnostics. N. Novgorod: Litera, 1997. p. 75. In Russian [Вогралик В. Г., Вогралик М. В. Путь к здоровью. Новый метод массовой тепловизионной экспресс-диагностики. Н. Новгород: Литера, 1997. с. 75].
27. Mazurin VYa. Medical Thermography. Kishinev: Shtiintsa, 1984. p. 149. In Russian [Мазурин В. Я. Медицинская термография. Кишинев: Штиинца, 1984. с. 149].
28. Ring EFJ, Ammer K. The Technique of Infrared Imaging in Medicine. *Thermology International*. 2000;10(1):7–14.
29. Clark RP, Calcina-Goff ML. International Standardization in Medical Thermography. 18th Int. Conf. IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. Amsterdam. The Netherlands, 1996:2089–2090.
30. Bogdanov NN, Makarov AK. Computer Assessment of the Vegetative Status by the Method of Auricular Cryoreflexotest: Tutorial. SPb.: SPbMAPS Publishing house, 2003. p. 22. In Russian [Богданов Н. Н., Макаров А. К. Компьютерная оценка вегетативного статуса методом аурикулярного криорефлексотеста: Учеб. пособие. СПб.: Изд. дом СПбМАПО, 2003. с. 25].
31. Zenovko GI. Thermography in Surgery. Moscow: Meditsina. 1998:129–139. In Russian [Зеновко Г. И. Термография в хирургии. Москва: Медицина. 1998:129–139].
32. Kachan AT, Bogdanov NN, Varnakov PH et al. Anatomical and Topographic Location of Corporal Acupuncture Points and Indications for Their Use. Voronezh: Publishing University of Voronezh, 1986. 142 p. [Качан А. Т., Богданов Н. Н., Варнаков П. Х. и др. Анатомо-топографическое расположение корпоральных точек акупунктуры и показания к их применению. Воронеж: Издательство Воронежского университета, 1986. с. 142].
33. Kadykov AS, Manvelov LS. Tests and Scales in Neurology. Guide for Doctors. Moscow: MED press-inform, 2015. p. 224. In Russian. [Кадыков А. С., Манвелов Л. С. Тесты и шкалы в неврологии. Руководство для врачей. Москва: МЕД пресс-информ, 2015. с. 224].
34. Bagraev NT, Klyachkin LE, Malyarenko NM, Novikov BA. Devices of Infrared and Terahertz Nanoelectronics in Biology and Medicine. *Innovatsii=Innovations*. 2007;(12):99–104. In Russian. [Баграев Н. Т., Клячкин Л. Е., Маляренко Н. М., Новиков Б. А. Приборы инфракрасной и терагерцевой наноэлектроники].



ники в биологии и медицине. Инновации. 2007;(12):99–104].

35. Patent 170934 U1, published on May 15, 2017, Bulletin #14.

36. Melnikova VP, Miroshnikov MM, Brunelli MM et al. Clinical Thermography. Guide for Doctors. SPb.: VSC Vavilov, 1999. p. 123. In Russian. [Мельникова В. П., Мирошников М. М., Брюнелли М. М. и др. Клиническое тепловидение. Руководство для врачей. СПб.: ВНЦ им. Вавилова, 1999. с. 123].

37. Bagavathiappan S, Saravanan T, Philip J et al. Infrared Thermal Imaging for Detection of Peripheral Vascular Disorders. J Med Phys. 2009;34(1):43–47.

38. Zhulev NM, Yakovlev NA, Kandyba DV et al. Stroke of Extracranial Genesis. Spb: SPbMAPS Publishing House, 2004:162–163. In Russian [Жулев Н. М., Яковлев Н. А., Кандыба Д. В. и др. Инсульт экстракраниального генеза. СПб: СПбМАПО, 2004:162–163].

39. Patent RU 2638462 C1, published on December 13, 2017. Bulletin #35.

40. Simonenko VB, Shirokov EA, Vilensky BS. Traditions and Perspectives in Stroke Prevention. Voenno-Meditsinskiy Zhurnal = Military Medical Journal. 1999;(4):31–34. In Russian [Симоненко В. Б., Широков Е. А., Виленский Б. С. Профилактика инсульта: традиции и перспективы. Военно-медицинский журнал. 1999;(4):31–34].

41. Del Zoppo G. 5-th World Stroke Congress. 2004 (Vancouver). Abstr. P.2.

42. Reukov AS, Naymushin AV, Moroshkin VS et al. The Role of Infrared Radiation with Terahertz Modulation in Post-Cardiosurgery Pulmonary Complications. Translational Medicine. 2017;4(6):62–72. In Russian. [Реуков А. С., Наймушин А. В., Морошкин В. С. и др. Применение инфракрасного излучения с терагерцевой модуляцией при лечении пациентов кардиохирургического профиля с инфильтративными очаговыми изменениями в легких. Translyacionnaya medicina = Трансляционная медицина. 2017;4(6):62–72].

43. Tkachenko BI, ed. Normal Human Physiology: A Textbook for Higher Educational Institutions. M.: Medicine, 2008. P. 928. In Russian [Нормальная физиология человека: учебник для высших учебных заведений. Под ред. академика РАМН Б. И. Ткаченко. 2-е изд., испр. и доп. М.: Медицина, 2008. 928 с.].

44. Mann F. The Treatment of Disease by Acupuncture. Heinemann Medical Books; 3rd edition. 1974. p. 202.

45. Gaponyuk PYa, Klimenko LM, Levin VN. Acupuncture (Reflex-Puncture) Therapy. Topography Points. Yaroslavl: Upper Volga Publishing House. 1983. p. 270. In Russian. [Гапонюк П. Я., Клименко Л. М., Левин В. Н. Акупунктурная (рефлекторно-пунктурная) терапия. Топография точек. Ярославль: Верхне-Волж. изд-во. 1983. с. 270].

46. Reukov AS, Golota AS, Ivchenko EV et al. Present-Day Understanding of Potential and Operation of Non-Pharmacological Treatment Approaches. Voenno-Meditsinskiy Zhurnal = Military Medical Journal. 2015;336(11):37–47. In Russian. [Реуков А. С., Голота А. С., Ивченко Е. В. и др. Современные представления о возможностях и механизме действия нефармакологических методов лечения. Военно-медицинский журнал. 2015;336(11):37–47].

## Информация об авторах:

Реуков Алексей Семенович, к.м.н., заведующий кабинетом рефлексотерапии физиотерапевтического отделения клиники ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России;

Наймушин Александр Викторович, к.м.н., заведующий отделением анестезии и реанимации с палатами интенсивной терапии № 2 клиники ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России;

Морошкин Виктор Сергеевич, д.м.н., ведущий научный сотрудник функциональной диагностики клиники ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России;

Симаков Каюм Владимирович, заведующий неврологическим отделением № 2 клиники ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России;

Минеева Евгения Викторовна, к.м.н., заведующая кардиологическим отделением № 6 клиники ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России;

Морошкина Надежда Викторовна, к.м.н., врач-кардиолог кардиологического отделения № 6 клиники ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России;

Преснухина Александра Петровна, медицинская сестра кабинета иглорефлексотерапии и пунктурной физиотерапии клиники ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России.

## Author information:

Reukov Alexey S., MD, PhD, Head of the Reflex Therapy Department of the Physiotherapy Department, Almazov National Medical Research Centre;

Naymushin Alexander V., MD, PhD, Head of Anesthesiology and Resuscitation Intensive Care Unit, Almazov National Medical Research Centre;

Moroshkin Viktor S., MD, PhD, Leading Researcher in the Functional Diagnostics, Almazov National Medical Research Centre;

Simakov Kayum V., MD, Head of the Department of Neurology, Almazov National Medical Research Centre;

Mineeva Evgenia V., MD, PhD, Head of the Cardiology Department, Almazov National Medical Research Centre;

Moroshkina Nadezhda V., MD, PhD, Cardiologist, Almazov National Medical Research Centre;

Presnukhina Alexandra P., Nurse of the Acupuncture and Puncture Physiotherapy, Almazov National Medical Research Centre.