

© Г.А.Заяц, В.Т.Коваль, 2010

УДК: 616-073.5-15

Г.А. Заяц, В.Т. Коваль

МЕДИЦИНСКОЕ ТЕПЛОВИДЕНИЕ – СОВРЕМЕННЫЙ МЕТОД ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ

Военно-морской клинический госпиталь Тихоокеанского флота, г. Владивосток

Тепловидение – диагностический метод более полувека успешно применяемый во всем мире. Бесспорные достоинства, такие как абсолютная безвредность, визуальная наглядность, простота и быстрота получения результатов при высокой информативности, привели к быстрому расширению сферы применения тепловизионного метода в медицине.

Термографические исследования применяются в акушерстве и геникологии, маммологии, оториноларингологии, ортопедии и травматологии, комбустиологии, стоматологии, онкологии, эндокринологии, дерматологии, офтальмологии, нейрохирургии, неврологии и т.д. Например, применение термодиагностики при диспансерном обследовании молочной железы, позволяет быстро и эффективно выявить лиц, которые нуждаются в дальнейшем в дополнительном обследовании и лечении.

Тепловидение является одним из разделов современной оптики, изучающих физические основы и способы наблюдения слабонагретых тел, а также распределение малых перепадов температуры на их поверхности. Возможность улучшить зрение человека в темноте впервые в мире была описана М. В. Ломоносовым, в его трактате «Физическая задача о ночезрительной трубе» была описана в 1758 г.

Рождение **медицинской термографии** (тепловидения) следует датировать 1956 г., когда появилась первая публикация канадского ученого Роберта Лаусона. В ней он описал первый опыт применения рассеянных в американской армии инфракрасных (ИК) эвапорографов «Бэрд» и «Рекси» для диагностики медицинской патологии. Автор впервые зарегистрировал наличие локального повышения интенсивности ИК излучения участка кожи в проекции злокачественной опухоли молочной железы. Затем этот метод для диагностики патологии молочных желез применили: в Англии (1960, 1961), во Франции (1962), в США (1965). В нашей стране тепловидение с этой же целью впервые применили: Б.В. Петровский с сотрудниками (1966). Во многих странах мира приступили к разработке и выпуску тепловизоров с достаточно высокой чувствительностью и различными способами регистрации термограмм: фирма «Old

defit» (Голландия), «Fujitsu Limited» (Япония), «AGA» и «AB Bofors» (Швеция), «Barnes Engineering» (США) и др. В 1971 г. организована Европейская Ассоциация термографистов. В 1974 г. в Амстердаме состоялся первый Европейский конгресс по термографии, на котором присутствовало уже 450 участников. На конгрессе были созданы две комиссии: одна по разработке терминологии, вторая – для популяризации метода.

Тепловизионные исследования в нашей стране впервые были начаты в начале 60-х годов при помощи прибора «Тепловизор», изготовленного во Всесоюзном электротехническом институте, и «Тепловизора 171-Т-1», созданного в ГОИ им. С.И. Вавилова. Среди первых работ в области практического здравоохранения огромное значение имеют исследования под руководством академика Б.В. Петровского во Всесоюзном НИИ клинической и экспериментальной хирургии АМН СССР, г. Москва, в котором были разработаны методики и тепловизионную синдромологию различной сосудистой патологии. В конце 60-х годов в ведущих лечебных учреждениях Москвы и Ленинграда стали открываться самостоятельные кабинеты тепловидения. В 1972 г. состоялась первая Всероссийская конференция «Тепловидение в медицине». В 1968 г. в НИИ онкологии им. Н.Н. Петрова, г. Ленинград. Были начаты исследования возможностей метода в диагностике опухолей различных локализаций. Была разработана термографическая семиотика злокачественных и дисгормональных опухолей молочных желез. В 1972 г. были организованы массовые обследования практически здоровых женщин для раннего распознавания патологии молочных желез. По данным литературы, частота выявляемости онкопатологии с помощью тепловидения составила 6,7 на 1000 обследованных пациентов.

Первая самостоятельная медицинская тепловизионная (термодиагностическая) лаборатория была организована в НИИ скорой помощи им. И.И. Джанелидзе в 1970 г., где обследовались больные с травмой опорно-двигательного аппарата. В Ленинградском НИИ акушерства и гинекологии изучались диагностические возможности тепловидения в оценке нормальной и патологической беременности. В 1976 г. в Ленинграде была проведена Всероссий-

ская научно-практическая конференция по проблеме «Тепловидение в медицине».

На базе лаборатории больницы № 16 им. Куйбышева в 1980 г. был создан Городской научно-консультативный тепловизионный центр, который стал выполнять функции Всесоюзного центра тепловидения, где совместно с Ленинградским педиатрическим институтом, I ЛМИ им. акад. И.П. Павлова нейрохирургическим институтом им. А.Л. Поленова были разработаны методики для оценки патологии щитовидной железы, патологии периферического кровообращения у больных сахарным диабетом, при хронической патологии печени, при патологии позвоночника и спинного мозга, использование тепловидения в отоларингологии при различной ЛОР патологии, в оценке повреждений периферических нервов конечностей.

В 1969 г. в тепловизионной лаборатории Центральной клинической больницы №1 Министерства путей сообщения совместно ММСИ впервые в стране начаты исследования по изучению диагностических возможностей тепловидения в неврологии. В 1975 г. сотрудники кафедры рентгенологии и радиологии I ММИ им. И.М. Сеченова начали изучать возможности тепловидения в комплексной лучевой диагностике поражений молочных желез, артериальных и венозных сосудов нижних конечностей, вегетативной нервной системы, гнойно-воспалительных заболеваний мягких тканей, в диагностике заболеваний щитовидной железы. Использование термографии в дерматологии исходят из лаборатории тепловидения и клиник Центрального института усовершенствования врачей, Центрального кожно-венерологического института, где обследовали больных с экземой, нейродермитом, псориазом, красным плоским лишаем, склеродермией. Работы из отделения функциональной диагностики Центрального НИИ травматологии и ортопедии были посвящены оценке возможностей метода в диагностике воспалительной патологии крупных суставов и позвоночника, оценке эффективности лечения больных ревматоидным артритом. В начале 1980-х годов начаты работы в Институте радиотехники и электроники (ИРЭ АН СССР) и в Институте высшей нервной деятельности и нейрофизиологии (ИВНД и НФ АН СССР) по созданию методик функционального тепловидения.

В 1971 г. в клинике общей хирургии Архангельского медицинского института были разработаны способ раннего распознавания признаков хронического поражения холодом, методики профессионального отбора при приеме на работу, диспансерного наблюдения при работах, связанных с хроническим охлаждением, оценки эффективности профилактических мероприятий.

Аналогичные школы термографии в последующие годы появились и в союзных республиках Советского Союза. Наиболее значимый вклад в развитие метода внесли многолетние научные исследования, выполненные сотрудниками Киевского центра те-

пловидения, Тбилисской школы (Тбилисский онкологический институт, НИИ рентгенологии и радиологии МЗ ГССР) Кишиневской школы термографии (Молдавский онкологический центр), Ташкентской школы (НИИ онкологии и радиологии МЗ УзССР).

Применение тепловидения в Нижнем Новгороде, тогда городе Горьком, началось в 1977 в Горьковском НИИ травматологии и ортопедии. В начале это были исследования принципиальных возможностей метода в ранее практически не изученной области применения – нейрохирургии. 30 сентября 1983 года был открыт Центр медицинского теплорадиовидения ГНИИТО Минздрава РСФСР и ИПФ АН СССР, в котором были созданы условия для активного развития нового направления исследований – использование тепловидения в ходе оперативных вмешательств и была начата подготовка медицинских кадров для работы в тепловизионных кабинетах различных лечебных учреждений.

В г. Владивосток в Военно-морском клиническом госпитале Тихоокеанского флота занимаются тепловизионной диагностикой около двадцати лет.

Физические основы медицинского тепловидения. Каждое нагретое тело является источником электромагнитного излучения особого вида, которое называется тепловым излучением, так как возникает в результате теплового возбуждения частиц вещества, содержащих электрические заряды (атомов, молекул, ионов и др.) Область видимого и ультрафиолетового спектра имеет длины волн в диапазоне от 100 до 780 нм (1 нанометр равен 10⁻⁹ м). Колебания большей длины волны (от 0,780 мкм до 1 мм) лежит непосредственно за видимой областью ИК части спектра. Любое нагретое тело, имеющее температуру выше абсолютного нуля (273оК), в том числе организм человека, излучает электромагнитные волны в широком спектре частот. Человек как биологическое тело, имеющий температуру в интервале от 31 до 42°С является источником преимущественно ИК излучения, на который приходится около 85% всей тепловой энергии, продуцируемой телом человека.

Диагностические возможности тепловидения основаны на оценке особенностей распределения на поверхности тела зон излучения ИК (3–5 и 8–13 мкм) диапазона. По величине регистрируемого излучения дистанционно определяется температура (энергетическая яркость) отдельных участков тела человека. В зависимости от повышения или понижения поверхностной температуры на фоне привычных (физиологически нормальных) очертаний органа или конечности усиливается или, наоборот, ослабевает интенсивность “свечения” этой области. **Метод бескровен, безвреден для больного и обслуживающего персонала, может выполняться многократно и при любой тяжести состояния больного.**

Общие положения по подготовке к проведению тепловизионных обследований.

Требования к тепловизионному кабинету. Обследование должно осуществляться в специально выделенном помещении с постоянной температурой 19–21°C при относительной влажности 60–75%. Это достигается полезной площадью кабинета не менее 20 м², что обеспечивает 2–3 кратный воздухообмен. В помещении не должно быть выраженных воздушных потоков, температурных перепадов. С целью исключения прямого теплового эффекта солнечных лучей окна должны быть занавешены шторами, батареи центрального отопления экранированы пористыми или деревянными щитами, которые желательно покрыть фольгированным лавсаном, имеющим коэффициент отражения, равный единице. Для поддержания постоянства температуры в кабинете должен быть установлен кондиционер. Контроль температурного режима и влажности осуществляется непосредственно перед обследованием и через каждые 2 часа в течение всего рабочего дня. В кабинете должна отсутствовать другие дополнительные источники теплового излучения. Для освещения кабинета необходимо использовать люминесцентные лампы. Весь пол должен быть покрыт ковровым покрытием во избежание охлаждения стоп, особенно при необходимости оценить тепловую картину подошвенных поверхностей.

Комнаты для адаптации и обследования. Структура тепловизионного кабинета должна включать площади для оборудования кабин температурной адаптации пациентов и проведения самого обследования, рабочих мест медсестры и врача. Оптимальным является размещение тепловизионной службы в нескольких смежных комнатах, но с отдельными входами, что обеспечивает хорошие условия для подготовки к обследованию и его проведению и, кроме того, не создаёт встречных потоков при перемещении пациентов, что позволяет повысить пропускную способность тепловизионного кабинета, так как экономится время на раздевание и одевание разнополых пациентов. Если это невозможно, то в кабинете необходимо выделить несколько функциональных зон, решающих эти проблемы. Здесь устанавливаются кабины или разделительные ширмы. Должны быть удобные мягкие стулья или кресла, в которых пациенты адаптируются к тепловому микроклимату и ожидают обследования, а также стойки с вешалками для одежды. В тех случаях, когда методика обследования требует пребывания пациента в горизонтальном положении, его адаптация осуществляется на медицинской кушетке. Если пациенты по состоянию здоровья не могут самостоятельно передвигаться и доставляются на каталке, то адаптировать и обследовать их можно прямо на ней во избежание возникновения дополнительных сосудистых реакций при перекладывании.

Место проведения тепловизионных обследований должно быть оснащено оборудованием, используемым при исследовании. В обязательный набор входит: тепловизор, температурный, отражающее инфракрасное зеркало на подвижном штативе, средства для выполнения тепловой воздушной пробы (калорифер, фен), набор ёмкостей для проведения водной холодной или тепловой пробы для верхних и нижних конечностей, все необходимое для проведения спиртовой, глюкозной и иных функциональных проб, кушеткой для клинического осмотра и обследования в положении лёжа, специальными кабинками или ширмами. Исследование в них создаёт у пациентов, особенно у женщин, ощущение изолированности от посторонних взглядов, внезапных открываний дверей в кабинет, что исключает негативные вегетативно-сосудистые реакции, которые могут возникать, когда пациент чувствует себя выставленным напоказ.

Рабочее место врача. В его оснащение входит тепловизионная камера, стол, на котором устанавливается видеоконтрольное устройство для некомпьютеризированных тепловизоров или монитор ЭВМ и принтер – для компьютеризированных тепловизоров, кресло (желательно на колесиках, что обеспечивает дополнительные удобства при работе).

Рабочее место медсестры. Должно находиться рядом с местом подготовки пациента к обследованию, к его температурной адаптации, что позволяет медсестре проследить за правильностью проведения адаптации. Оснащение рабочего места сестры должно включать письменный стол с набором медицинских бланков, журналов, в которых производится регистрация пациентов и результатов обследования, столик со всем необходимым для проведения функциональных проб, медицинский шкаф с аптечкой, термометр для контроля за температурными условиями в помещении.

Подготовка аппаратуры. В тепловизорах, приёмником инфракрасного излучения, в которых является специальный фотогальванический элемент (фотодиод), для его охлаждения используется жидкий азот. Ёмкость резервуара составляет 100–150 мл. Одна заливка жидкого азота обеспечивает охлаждение инфракрасного приёмника в течение 1,5–2 часов непрерывной работы.

Жидкий азот – это сжиженный газ, который имеет температуру кипения 196°C ниже нуля, поэтому при работе с ним необходимо соблюдать правила техники безопасности для исключения попадания брызг на лицо, руки и другие обнажённые участки тела медицинского персонала. Хранится жидкий азот в специальных ёмкостях – сосудах Дьюара объёмом 16 или 24 литра.

Принципы подготовки пациента к обследованию. Правильность подготовки больного к обследованию в значительной мере предопределяет достоверность и диагностическую ценность полученных результатов. Общие требования заключаются в нивелировании факторов, способных вызвать дополнительные

ные изменения теплового рисунка кожных покровов тела человека за счет вазомоторных реакций сосудов кожи. Наряду с локальными факторами значительную роль в их формировании играет и повышенная эмоциональная лабильность пациентов. Она может быть обусловлена несколькими причинами: волнением из-за предстоящего обследования на неизвестной аппаратуре, необходимостью раздеваться до нижнего белья, а в ряде случаев практически полностью, случайным открыванием другими пациентами дверей кабинета в момент проведения обследования и т.д.

Необходимо соблюдать следующих правил перед проведением исследования.

1. С целью исключения побочных воздействий медикаментозных средств на механизм теплоотдачи как минимум за сутки до обследования желательно отменить физиотерапевтические, согревающие процедуры, приём сосудосуживающих или сосудорасширяющих препаратов. Курящим больным из-за сосудосуживающего действия никотина не следует курить в течение 3–4 часов до обследования.

2. Для снижения негативных эффектов эмоциональных реакций желательно перед обследованием кратко рассказать пациентам о принципах работы тепловизионной аппаратуры, её безвредности для организма, о позициях, в которых будет проводиться обследование. Это снизит негативный эффект эмоциональных реакций на температурный фон обследуемых областей.

3. В момент проведения температурной адаптации и самого обследования должен быть ограничен круг лиц, находящихся в тепловизионном кабинете. Учитывая наглядность получаемой информации, необходимо соблюдать медицинскую деонтологию и избегать реплик персонала о выявленных изменениях тепловой картины.

Условия проведения температурной адаптации пациентов. Перед проведением тепловизионного исследования области, подлежащие обследованию, должны быть подвергнуты температурной адаптации за счёт естественного воздушного охлаждения кожных покровов тела человека. Они должны быть освобождены от одежды, повязок, и пациент в течение 10–15 минут должен находиться в тех температурных условиях, при которых будет проводиться обследование, для того, чтобы между кожной температурой обнажённых участков тела человека и температурой помещения установился постоянный градиент температуры. Пациент должен адаптироваться в удобном, физиологичном положении, исключающем мышечное напряжение, особенно в областях подлежащих обследованию.

Перед тепловизионным исследованием молочных желёз пациенток не только просят раздеться до пояса, но во время адаптации запрещается прикрывать молочные железы или трогать их руками. Руки должны быть отведены от туловища, чтобы обеспечить выравнивание

температурных показателей и в подмышечных областях. Адаптация пациентов с артериальной патологией нижних конечностей чаще производится в положении сидя. Обязательным условием является удобная поза на мягком стуле или кресле, чтобы избежать сдавления магистральных сосудов по задней поверхности бедра и в подколенной ямке, расположение стоп на мягком коврике для исключения дополнительного охлаждения от пола. Ноги должны быть разведены в стороны, чтобы исключить перекрёстную передачу тепла. Наиболее важно, в процессе адаптации создать условия, способствующие снижению напряжения механизмов патологических реакций. Это особенно относится к диагностике заболеваний, сопровождающихся болевым синдромом. Связь понятия. Боль – спазм – снижение температуры.

Методологические аспекты тепловидения. В настоящее время можно выделить две основные методики проведения тепловизионных обследований: оценка статической (нативной) и динамической тепловой картины.

Нативное тепловидение. Используют данную методику для проведения тепловизионной скрининг-диагностики, а при функциональном тепловизионном обследовании она является только первым его этапом.

Динамическое тепловидение – оценка эволюции тепловой картины за определённый период времени. Возможны два варианта динамического тепловидения, которые отличаются как методикой проведения обследования, так и временем, в течение которого оцениваются изменения в тепловой картине.

Первый вариант. Проведение повторных тепловизионных обследований через определённые отрезки времени. Временной интервал между такими обследованиями может составлять часы, сутки, месяцы и даже годы. При постепенном развитии заболевания организм зачастую успевает найти дополнительные резервы, и тепловая картина в проекции очага патологии может существенно не отличаться от нормы. Этим можно объяснить ложноотрицательные результаты, получаемые при данной методике проведения тепловизионного обследования.

Второй вариант. При втором варианте динамического тепловизионного обследования регистрируются быстрые изменения инфракрасного излучения в ответ на провоцирующую пробу, которая усиливает нагрузку на местные или общие механизмы терморегуляции. После провокации возникает комплекс вегетативно-сосудистых реакций, различных по степени их выраженности и скорости возвращения к исходному уровню после прекращения воздействия. Вегетативная реактивность может быть нормальной или извращённой, избыточной или недостаточной.

Методология проведения обследований. В зависимости от решаемых задач тепловизионное обследование должно осуществляться или в полном объёме с обязательным исследованием всех диа-

гностически значимых областей тела пациента, или по укороченной схеме, включающей обследование только областей, информативных для распознавания конкретного синдрома.

Методология проведения самого исследования должна быть стандартной и включать как оценку характера и интенсивности теплового излучения после адаптации, обеспечивающей стабилизацию процессов теплопродукции и теплоотдачи на каком-то определённом уровне, так и оценку динамики изменений тепловой картины после функциональных проб.

Методология оценки тепловизионной информации. Визуальный (качественный) анализ термограмм позволяет определить расположение, размеры, форму и структуру очагов патологического свечения, а также ориентировочно оценить величину ИК радиации. Количественная оценка даёт возможность измерять уровень интенсивности свечения (абсолютные значения температуры), определять разность температур между симметричными областями или с окружающими участками (относительные значения температуры), проводить пространственный анализ распределения температуры в определённых областях и зонах исследуемого объекта.

Наряду с качественной оценкой статической тепловой картины проводится анализ её динамики в ответ на функциональные пробы.

Клиническая тепловизионная диагностика.

Патология молочных желез. Термография молочной железы позволяет обнаруживать рак молочной железы ранее, чем это возможно с помощью самообследования, пальпации или маммографии. Молочные железы исследуются в прямой и обеих боковых проекциях. Дополнительно оцениваются области в проекции регионарных лимфатических узлов (подмышечные, надключичные и подключичные ямки, область грудины). Информация нативной тепловой картины в этих позициях дополняется динамикой после проведения провоцирующих (тепловая, холодовая, углеводная) функциональных проб.

Беременность. Существует определенная последовательность изменения термотопографии молочных желез и передней поверхности брюшной стенки соответственно развитию беременности. При беременности уже через неделю после задержки менструации на термограммах определяется интенсивная гипертермия молочных желез. Изменение термотопографии передней поверхности брюшной стенки появляется с 16-18-й недели беременности. На термограммах наблюдается постепенное распространение зоны гипертермии в верхние и нижние отделы живота, а параллельно в средних отделах появляется зона гипотермии. Кроме того, на термограммах определяется светящаяся зона гипертермии в области пупка. Разработаны термографические критерии, характерные для острых и хронических воспалительных заболеваний придатков матки, мио-

ма матки, рака шейки матки, злокачественных и доброкачественных опухолей яичников.

Заболевания щитовидной железы. Термография имеет самостоятельное значение как способ диагностики функционального состояния щитовидной железы. Такая оценка проводится на основании сопоставления температурного градиента зон проекции кивательных мышц и железы. Метод не является специфическим. По литературным данным соответствие термографического диагноза окончательному клиническому диагнозу отмечено в 75% наблюдений, а при сочетанном исследовании - в 96,6%.

Отоларингология. При воспалительных процессах, новообразованиях в верхнечелюстных и лобных пазухах, определяются как зоны гипертермии, соответствующие кожной проекции измененной пазухи от 1 до 2,5 °С в сравнении со средними абсолютными значениями кожной температуры проекции здоровых пазух. При злокачественных новообразованиях гортани на термограммах передней поверхности шеи определяются характерные очаги патологической гипертермии, соответствующие кожной проекции опухоли, которые отличаются тенденцией к распространению на соседние участки. Термография позволяет выявить регионарные метастазы в лимфатические узлы до их клинического проявления и позволяет осуществлять контроль за эффективностью модифицирующей терапии опухолей (лучевая терапия, химиотерапия).

Воспалительная патологии суставов конечностей. Признаки реактивного артрита могут носить олиго- и полиартрическую локализацию. Разработаны методики обследования при патологии плечевых суставов, локтевых суставов, пястно-фаланговых суставов, коленных суставов, голеностопных суставов, плюсно-фаланговых суставов.

Патология вен и артерий нижних конечностей. Регистрируется обзорная нативная тепловая картина передней и задней поверхностей нижних конечностей в стандартных позициях (передняя и задняя проекции бедёр и голеней), а также боковых поверхностей (шаговая позиция). Исследование нативной тепловой картины дополняется оценкой её динамики после функциональных проб. Локальное повышение температуры в области поверхностных вен способствует определению границ тромбофлебита.

Патология различных отделов позвоночника (на примере остеохондроза). Целью обследования является: уточнить распространённость дегенеративно-дистрофического процесса, выявить наиболее страдающий отдел позвоночника, объективизировать конкретные варианты клинических неврологических синдромов остеохондроза.

Диагностика сосудистых и нейропатических синдромов при сахарном диабете, вибрационной болезни, болезни Рейно. Для диагностики макро- и микроангиопатий проводится стандартная холодовая проба.

Можно в качестве проб использовать нитроглицерин или инсулин. Особенности восстановления тепловой картины позволяют дифференцировать функциональные и органические сосудистые нарушения.

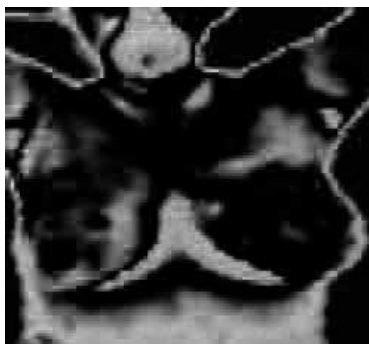
Применения тепловидения в комбустиологии. Тепловизионный метод используется для диагностики глубины ожога, для оценки адекватности инфузионной терапии, степени зрелости рубцовой ткани, готовности филатовского стебля к транспозиции, жизнеспособности и динамики приживления трансплантатов, эффективности озонотерапии, для контроля темпа дерматензии. Преимущество метода в относительной простоте и скорости, безболезненности, безвредности и неинвазивности, а главное в том, что регистрируется информация со всей исследуемой области, на которой выявляются участки с различным функциональным состоянием, очень важно, поскольку и ожоговая поверхность, и рубцово-изменённые ткани отличаются мозаичностью.

Применения тепловидения при лечении рубцово-трофических язв нижних конечностей. Тепловизионные методики позволяют определить зону воспалительных изменений вокруг язвенного дефекта и степень их выраженности. Выработаны объективные критерии степени готовности рубцово-трофических язв нижних конечностей к оперативному лечению по состоянию перифокальной зоны.

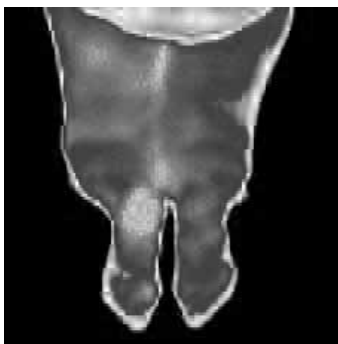
Применения тепловидения при проведении пластических операций. Одной из сложных задач является определение готовности филатовского стебля к транспозиции. Тепловидение позволяет оценить изменение кровотока в стебле на этапах его тренировки (периодическое пережатие стебля с постепенным увеличением времени наложения зажима) и объективно подтвердить наличие развившихся анастомозов.

Закключение. Современное тепловидение в зависимости от поставленной цели оно может решать различные задачи: опосредованная визуализация патологии, которую в дальнейшем можно детализировать с помощью других инструментальных методов; уточнение конкретного диагноза; объективизация клинических синдромов заболевания; контроль эффективности различных видов лечения и прогноз ближайшего периода реабилитации. Конкретно решаемые задачи, естественно, определяют как принципы проведения самого исследования, так и используемые методики, продолжительность обследования. Поэтому врачи, направляющие пациентов на ТВ обследование, должны представлять возможности метода и, исходя из них, формулировать вопросы, на которые они хотели бы получить конкретные ответы. Следовательно, необходим прямой контакт специалистов с врачами ТПВ кабинетов.

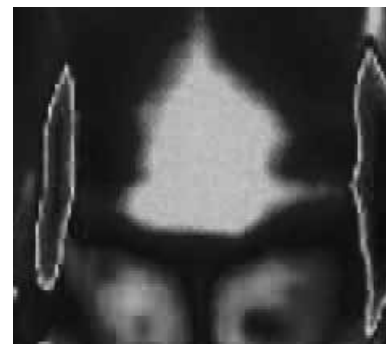
Примеры тепловизионных исследований (по С.Н. Колесову)



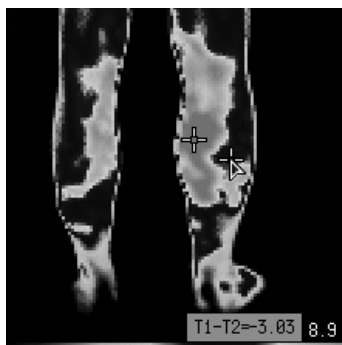
Пример 1. Термограмма молочных желёз. Прямая проекция. Двусторонняя диффузная фиброзная мастопатия.



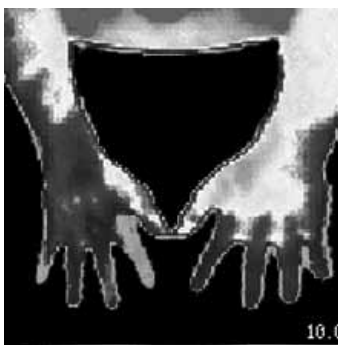
Пример 2. Термограмма задней поверхности бёдер и голеней, подошвенных поверхностей стоп. Позиция - стоя на коленях на стуле. Нейродистрофический синдром (пяточная «шпора»).



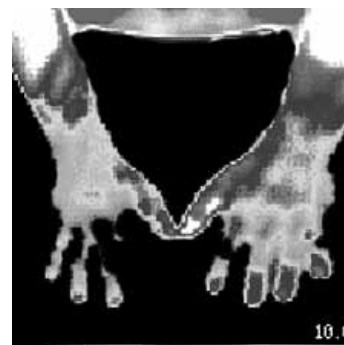
Пример 3. Термограмма пояснично-крестцовой области. Вертебральный асептико-воспалительный синдром.



Пример 4. Термограмма задней поверхности голеней и стоп. Варикозная болезнь с признаками венозной недостаточности.



Пример 5. Термограмма тыльных поверхностей кистей. Исходная тепловая картина.



Термограмма кистей через 10 минут после холодной пробы.

Не восстановление свечения после провоцирующей пробы свидетельствуют о наличии вторичного ангиоспазма, или синдрома Рейно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вайль Ю.С., Барановский Я.М. Инфракрасные лучи в клинической диагностике и медико-биологических исследованиях. - Л., 1969. - 247 с.
2. Вепхвадзе Р.Я. Медицинская термография. - Тбилиси, 1975. - 109 с.
3. Вогралик В.Г., Вогралик М.В., Голованова М.В. Новый метод диагностики болезней. - Горький, 1986. - 92 с.
4. Губкин СВ., Сорока Н.Ф., Максимович А.Б., Капралов Н.В. Атлас термограмм в ревматологии. - Минск: УП Технопринт, 2002. - 116 с.
5. Зарецкий В.В., Выховская А.Г. Клиническая термография. - М.: Медицина, 1976. - 167 с.
6. Зеновко Г.И. Термография в хирургии. - М.: Медицина, 1998. - 167 с.
7. Карлов В.А., Стулин И.Д., Богин Ю.Н. Ультразвуковая и тепловизионная диагностика сосудистых поражений нервной системы. М.: Медицина, 1986. - 174 с.
8. Колесов С.Н. Остеохондроз позвоночника: неврологические и тепловизионные синдромы. Н.Новгород, 2006. - 220 с.
9. Колесов С.Н., Воловик М.Г., Прилучный М.А. Медицинское теплорадиовидение: современный методологический подход: Монография - Нижний Новгород: ФГУ «ННИИТО Росмедтехнологий», 2008, 184 с.
10. Лихтерман Л.Б. Ультразвуковая томография и тепловидение в нейрохирургии. - М.: Медицина, 1983. - 143 с.
11. Мазурин В.Я. Медицинская термография. - Кишинев:Штиинца, 1984. - 147 с.
12. Мельникова В.П. Мирошников М.М. Клиническое тепловидение. - СПб., 1999. - 123 с.
13. Мельникова В.П. Никифоров Б.М., Воронов В.Г. Тепловидение в диагностике заболеваний спинного мозга, конского хвоста и позвоночника (методическое пособие). - СПб, 1991. - 149 с.
14. Мирошников М.М., Алипов В.И., Гершанович М.А., Мельникова В.П. Тепловидение и его применение в медицине. - М.: Медицина, 1981. - 183 с.
15. Орлов Г.А. Хроническое поражение холодом. - М.: Медицина, 1978. - 165 с.
16. Розенфельд Л.Г. Основы клинической дистанционной термодиагностики. - Киев: Здоровья, 1988. - 224 с.
17. Шевелев И.А., Кузнецова Г.Д., Цыкалов Е.Н., Будко К.П., Горбач А.М., Шараев Г.А. Термоэнцефалоскопия. - М.: Наука, 1989. - 224 с.

Адрес для переписки: e-mail: g_zayats@mail.ru