

КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ИНФРАКРАСНОЙ ТЕРМОГРАФИИ ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОГО СУСТАВА ДЛЯ РАННЕЙ ДИАГНОСТИКИ СИНДРОМА МЫШЕЧНО-СУСТАВНОЙ ДИСФУНКЦИИ

Жулев Е.Н.¹, Вельмакина И.В.¹

ГБОУ ВПО «Нижегородская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Россия, Нижний Новгород, e-mail: rector@gmannov.ru

Распространенность синдрома мышечно-суставной дисфункции в настоящее время довольно велика, и число лиц, страдающих данным заболеванием, продолжает расти. Изучению вопросов этиологии, патогенеза, клинических проявлений и способов лечения данной патологии посвящено немало публикаций в отечественной и зарубежной литературе. Однако до настоящего времени они остаются решенными не в полной мере. Отмечается особая резистентность к применяемым стандартным лечебным мероприятиям с указанием на необходимость поиска новых, более эффективных методов диагностики и лечения при данной патологии. При отсутствии лечебных мероприятий или их неэффективности синдром дисфункции ВНЧС приводит к возникновению заболеваний в суставе, обусловленных морфологическими нарушениями в суставных элементах. Поэтому поиск новых методов диагностики мышечно-суставной дисфункции ВНЧС, позволяющих выявлять начальные стадии заболевания, является одним из приоритетных направлений современной стоматологии. В качестве экспресс-метода диагностики функциональных нарушений в ВНЧС в данной статье авторами предложен метод инфракрасной термографии области сустава, основанный на регистрации инфракрасного излучения с поверхностных слоев кожи в проекции ВНЧС. Полученные результаты свидетельствуют о большой диагностической и прогностической роли данного метода.

Ключевые слова: мышечно-суставная дисфункция ВНЧС, инфракрасная термометрия, ранняя диагностика, височно-нижнечелюстной сустав.

CLINICAL AND FUNCTIONAL EVALUATION OF THE ROLE OF THE METHOD INFRARED THERMOGRAPHY IN EARLY DIAGNOSIS OF MUSCLE-JOINT

Zhulev E.N.¹, Velmakina I.V.¹

Medical University "Nizhny Novgorod State Medical Academy," the Ministry of Health of the Russian Federation, Russia (Nizhny Novgorod, 603005, Nizhny Novgorod, pl. Minin and Pozharsky, 10/1), e-mail: rector@gmannov.ru.

Prevalence of the syndrome musculo-articular dysfunction is now quite large, and the number of people suffering from this disease continues to grow. Study of the etiology, pathogenesis, clinical manifestations and treatments of this disease the subject of many publications in national and international literature. However, to date they remain unsolved not fully. Notes the particular resistance to the standard therapeutic measures, indicating the need to find new and more effective methods of diagnosis and treatment of this disease. In the absence of therapeutic interventions, or inefficiency TMJ Syndrome gives rise to a disease of the joint caused by disturbances in the morphological joint elements. Therefore, the search for new methods of diagnosis musculoarticular TMJ, enabling the identification of the initial stage of the disease, is one of the priorities of modern dentistry. As a rapid method of diagnosis of functional disorders in the temporomandibular joint in this article, the authors proposed a method of infrared thermography area of the joint, based on the detection of infrared radiation from the surface layers of the skin in the projection of the temporomandibular joint. The results show a large diagnostic and prognostic role of this method.

Keywords: musculo-articular TMJ, infrared thermometer, early diagnosis, temporomandibular joint.

По данным американской стоматологической ассоциации, около 75 миллионов человек в США страдает от различных видов дисфункции ВНЧС. Отдельные проявления расстройств данного сустава обнаруживаются в 70-89% случаев у взрослого населения России (Пузина М.Н., 2002). Синдром мышечно-суставной дисфункции ВНЧС представляет собой заболевание полиэтиологического генеза, причем выделить одну ведущую причину

заболевания, как правило, бывает сложно. Ввиду разнообразия клинических проявлений, частого отсутствия болевого синдрома, несвоевременного обращения за медицинской помощью данная патология становится одним из наиболее распространенных стоматологических заболеваний.

Диагностика синдрома дисфункции ВНЧС представляет большие трудности, так как это заболевание может имитировать невралгию различных ветвей тройничного и других черепных нервов, артрит, артроз и другие заболевания головы и шеи, которые сопровождаются болью, звуковыми явлениями в суставе, ограниченной подвижностью нижней челюсти. По данным Вязьмина А.Я. (2010), синдром дисфункции сустава наблюдается у большой категории больных с вовлечением в патологический процесс мускулатуры головы, шеи, плечевого пояса и позвоночника. Оставаясь долгое время не диагностированным, данное заболевание способно вызывать структурные и морфологические изменения сустава, приводить к тяжелым осложнениям.

Совершенствование диагностического процесса сегодня идет по пути поиска неинвазивных или малоинвазивных, простых в использовании и недорогих методов исследования, позволяющих диагностировать заболевания на ранних этапах и начать своевременное лечение. Одним из таких методов исследования является инфракрасная термометрия. Температуру человека как диагностический показатель здоровья использовали еще во времена Гиппократов. Термография – метод функциональной диагностики, основанный на регистрации инфракрасного излучения с поверхности тела человека. Инфракрасное излучение – один из видов электромагнитных волн. Известно, что ткани человека, как и любого нагретого тела, излучают электромагнитные колебания в широком диапазоне частот (инфракрасном, миллиметровом, сантиметровом), но основная часть – около 85% всей тепловой энергии, приходится на инфракрасный диапазон. Для регистрации инфракрасного излучения с поверхности тела человека разработаны дистанционные бесконтактные инфракрасные термометры, которые имеют чувствительный приемник инфракрасного излучения. Данный метод является уникальным неинвазивным методом диагностики и контроля состояния больного при широком диапазоне патологических процессов. Количественная оценка основана на измерении температуры кожного покрова в области измененного теплового излучения и в симметричном участке тела человека или в окружающих участках. Различают два следующих варианта измеряемой разницы температур: 1) термоасимметрия – разница температуры между зоной патологического свечения и симметричным участком; 2) перепад (градиент) температур – разница температуры между зоной патологического свечения и окружающими участками или опорной точкой.

В норме распределение температуры на поверхности тела симметрично, разница между симметричными участками у нормы не превышает 0,2–0,4 °С. Наблюдается проксимально-дистантный градиент температур: температура снижается от головы к конечностям, а также от проксимальных отделов конечностей к дистальным. Может наблюдаться небольшая гипертермия в проекции поверхностно расположенных крупных сосудов, особенно у худых людей. Интенсивность теплового излучения поверхности тела зависит от активности сосудистых реакций, характера местных и общих обменных процессов, функционального состояния соответствующих органов и тканей и анатомических особенностей участков тела и других факторов. Каждая область человеческого тела имеет характерную термографическую картину, и ее изменение является признаком патологического процесса.

Цель исследования

Изучить возможность применения метода инфракрасной термографии для ранней диагностики мышечно-суставной дисфункции ВНЧС.

Материалы и методы

В ходе исследования были обследованы 35 человек - 22 женщины и 13 мужчин (студентов стоматологического факультета Нижегородской государственной медицинской академии) в возрасте от 20 до 25 лет, не предъявляющих жалоб на стоматологическое здоровье. Обследование состояло из двух этапов: клинического осмотра и инфракрасной термометрии области ВНЧС. Клиническое обследование включало в себя сбор анамнеза, внешний осмотр и осмотр полости рта. Данные анамнеза содержали официальный анамнез, социальный статус с указанием вида трудовой деятельности и возможных профессиональных вредностей, а также анамнез жизни и заболевания для выявления возможных этиологических факторов развития патологии. При внешнем осмотре оценивались следующие параметры: соотношение третей лица, выраженность носогубных и подбородочной складок, наличие девиации нижней челюсти при открывании рта, степень открывания рта, наличие болезненности при пальпации ВНЧС при открытом и закрытом рте, наличие щелчков в ВНЧС при открывании и закрывании рта, плавность открывания рта и характер движения суставных головок, выраженность жевательных мышц, состояние регионарных лимфатических узлов. Осмотр полости рта проводился по стандартному протоколу, включающему пальпацию собственно жевательных и височных мышц.

Для проведения температурных измерений использовался инфракрасный термометр SEM-ThermoDiagnostics (ООО «Термодиагностика», г. Нижний Новгород), который считывает информацию о тепловом излучении (радиояркостной температуре) не с поверхности кожи, а непосредственно из поверхностных слоев кожи, где находится

поверхностная сосудистая сеть. Для этого у него есть инфракрасный датчик, который воспринимает только тепловое (инфракрасное) излучение в диапазоне длин волн от 5 до 14 мкм. Он измеряет интенсивность теплового излучения только в конкретных точках, площадь которых соответствует рабочей поверхности инфракрасного термометра (диаметр 0,5 см, с насадкой 1,3 см). Диапазон измерения температур составляет от -33 до 110 °С, рабочий диапазон - от 0 до 50 °С, время измерения составляет 1 с. Обработка полученной информации проводилась с помощью компьютерной программы «СЕМ ТЕРМОИМИДЖ БИО», которая позволяла также строить по введенным данным термограммы (рис. 1).



Рис. 1. Инфракрасный термометр SEM-ThermoDiagnostics.

Исследование проводилось по следующей методике. В качестве точки сравнения для определения градиента температур была выбрана точка на середине линии, соединяющей внутренние поверхности бровей. Измерения температуры проводились в области проекции головок нижней челюсти кпереди от козелка уха с правой и левой стороны в состоянии функционального покоя нижней челюсти. При проведении измерений обязательным было соблюдение следующих условий: температурная адаптация пациента к условиям помещения, в котором проводились измерения, не менее 10 минут для установления постоянного градиента температур; удобное положение пациента в стоматологическом кресле, исключающее мышечное напряжение в челюстно-лицевой области; перед измерением было запрещено трогать и растирать участки, подлежащие исследованию, руками, чтобы не допустить дополнительного изменения кожной микроциркуляции и изменение местной температуры.

Методика измерения температуры термометром SEM – ThermoDiagnostics состояла в следующем: установка программного обеспечения термометра на персональный компьютер, включение прибора, поднесение оптического конца прибора к кожным покровам выбранной анатомической области строго перпендикулярно, нажатие кнопки «Пуск», измерение температуры, после чего показания термометра появляются на экране дисплея персонального компьютера. Полученные данные сравнивались с температурой в эталонной точке, а также проводилась оценка термоасимметрии между правой и левой сторонами

измерения. Построение термограмм проводилось с использованием компьютерной программы «СЕМ Термоимидж био».

Результаты исследований

В ходе проведенного исследования была выделена контрольная группа пациентов из 14 человек (9 женщин и 5 мужчин): лица, имеющие ортогнатический прикус, с отсутствием в анамнезе, а также при клиническом обследовании признаков мышечно-суставной дисфункции ВНЧС и не предъявляющих жалобы на стоматологическое здоровье. Средняя температура поверхностных кожных покровов, измеренная в эталонной точке, составила 33,4 °С. При проведении измерений в области ВНЧС справа и слева отмечалось незначительное повышение температуры в пределах 0,2-0,3 °С относительно контрольной точки, что является физиологической нормой распределения температур на поверхности тела человека (рис. 2).

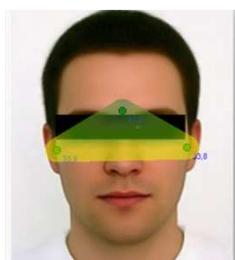


Рис. 2. Распределение температур в контрольной группе.

Температурные данные, полученные при измерениях с правой и с левой сторон, совпадали в 85% случаев, что говорит о синхронной координированной работе сустава. В 15% случаев отмечалась повышенная температура в области ВНЧС с правой стороны на 0,1-0,3 °С, что можно объяснить привычной стороной жевания, отраженной в данных анамнеза обследованных пациентов.

Вторую группу составили пациенты с имеющимися клиническими признаками мышечно-суставной дисфункции ВНЧС, с патологическими видами прикуса, но без болевого синдрома и также не предъявляющие жалоб на стоматологическое здоровье (что говорит о наличии привычной окклюзии и состоянии функциональной компенсации). В группу вошли 21 человек (13 женщин, 8 мужчин). При измерении температуры в контрольной точке среднее значение также составило 33,4 °С. Однако у данной группы пациентов отмечалась существенная термоасимметрия между правой и левой сторонами измерения (рис. 3).

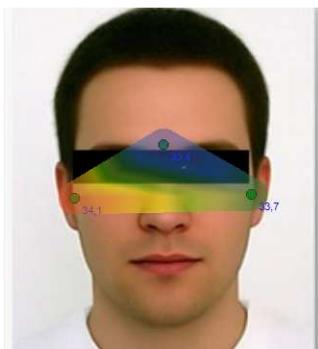


Рис. 3. Распределение температур у лиц с имеющимися признаками функциональных нарушений ВНЧС.

Термоасимметрия соответствовала следующим клиническим проявлениям синдрома дисфункции ВНЧС: наличие девиации нижней челюсти при открывании рта, ограничение открывания рта, наличие в анамнезе жалоб на периодически возникающую тугоподвижность нижней челюсти, наличие щелчков в ВНЧС при открывании или закрывании рта. При этом отмечалось повышение температуры в области пораженного сустава относительно противоположной стороны и относительно контрольной точки на $0,5-0,7^{\circ}\text{C}$ в 60% случаев ($p=0,007$). Разница температур между контрольной точкой и областью ВНЧС с противоположной стороны при этом оставалась в пределах нормы ($0,2-0,4^{\circ}\text{C}$). В 40% случаев отмечалось понижение температуры в области пораженного сустава на $0,5-0,6^{\circ}\text{C}$ ($p=0,064$), при сохранении нормального градиента температур между контрольной точкой и точкой в области ВНЧС с противоположной стороны. Подобное распределение температурного градиента и термоасимметрию можно объяснить наличием разных патоморфологических стадий заболевания, для которых характерна различная тепловая картина.

Заболевания ВНЧС характеризуются в большинстве случаев прогрессивным течением. При длительном воздействии этиологического фактора, а иногда и после его устранения в суставе происходят глубокие, зачастую необратимые изменения, вызывающие еще большее нарушение функции. В первую очередь при дисфункции ВНЧС страдают мягкотканые элементы сустава вследствие хронической микротравмы, обусловленной дислокациями суставного диска и дискоординацией движения диска и головки нижней челюсти. Прогрессирующие деструктивные изменения локализуются в капсуле сустава, в так называемом заднем прикреплении суставного диска — задних диско-височных и диско-челюстных связках, а также в самом суставном диске — в виде его деформаций и перфораций. В начальной стадии дисфункции смещенный кпереди диск вправляется при открывании рта в силу эластичности связок. Последние, травмируясь за счет постоянного перерастяжения, теряют свою упругость, вследствие чего они становятся неспособными

вернуть диск в исходное положение. Клинически это проявляется выраженным ограничением функции сустава — сначала преходящим, а затем и стойким ограничением открывания рта. Дислокации и постоянное травмирование ведут к структурным изменениям диска, характеризующимся определенной стадийностью. Особенностью морфологии суставного диска является то, что формирующая его волокнисто-хрящевая ткань представляет собой высокоспециализированный вид хряща, неспособного к значительным структурно-функциональным перестройкам. У него нет камбиальных элементов, восстановление анатомической формы происходит за счет рубцевания и развития соединительной ткани. Подобные дегенеративные изменения элементов сустава сопровождаются снижением локальной температуры. К упомянутым изменениям на любой стадии может присоединяться в той или иной степени выраженный воспалительный процесс. Он может проявляться клинически в виде реактивного синовита или протекать бессимптомно. При наличии воспалительного процесса в суставе отмечается локальное повышение температуры. По мере нарастания изменений в мягкотканых элементах ВНЧС в процесс вовлекается костная ткань: на фоне дисфункции ВНЧС развивается вторичный остеоартроз как осложнение мышечно-суставной дисфункции.

Заключение

Таким образом, инфракрасная термография области ВНЧС является достаточно информативным методом для ранней диагностики мышечно-суставной дисфункции. Термоасимметрия, выявляющаяся при исследовании сустава, является индикатором наличия патологического дегенеративного или воспалительного процесса, протекающего в ВНЧС. Достоинствами данного метода исследования являются его неинвазивность, простота использования, быстрое получение информации (в течение 1 с), портативность прибора, возможность контроля состояния пациента в динамике в ходе проводимого комплексного лечения, отсутствие каких-либо противопоказаний ввиду полного отсутствия излучений, испускаемых прибором. Диагностические возможности инфракрасной термографии позволяют диагностировать изменения в ВНЧС еще до развития клинически выраженных симптомов и при полном отсутствии болевого синдрома, поэтому данный метод может быть рекомендован в качестве дополнительного экспресс-метода для ранней диагностики синдрома дисфункции ВНЧС.

Список литературы

1. Вайнер Б.Г. Матричное тепловидение в физиологии: исследование сосудистых реакций, перспирации и терморегуляции у человека. – Новосибирск : Изд-во Сибирского

отделения РАН, 2004. – 96 с.

2. Воробьев Л.П. Тепловидение в медицине / Л.П. Воробьев, В.А. Шестаков, В.И. Эгильская. – М. : Знание, 1985. – 64 с.
3. Голованова М.В. Возможности термодиагностики в медицине / М.В. Голованова, Ю.П. Потехина. – Н. Новгород, 2011. – 164 с.
4. Голованова М.В. Руководство пользователя инфракрасного термометра SEM® ThermoDiagnostics / М.В. Голованова, Ю.П. Потехина, Р.А. Плохов. – Н. Новгород : Бегемот, 2008. – 32 с.
5. Дистанционная инфракрасная термодиагностика при заболеваниях челюстно-лицевой области / А.А. Тимофеев, И.Б. Киндрась, Е.Ф. Венгер [и др.] // Электроника и связь. – 2009. – № 4-5 (51-52). – С. 236-240.
6. Жулев Е.Н. Ортопедическая стоматология. - Н. Новгород, 2012. - 800 с.

Рецензенты:

Дурново Е.А., д.м.н., профессор, зав. кафедрой хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии ГБОУ ВПО «Нижегородская государственная медицинская академия Минздрава России», г. Нижний Новгород;

Казарина Л.Н., д.м.н., профессор, зав. кафедрой пропедевтической стоматологии ГБОУ ВПО «Нижегородская государственная медицинская академия Минздрава России», г. Нижний Новгород.