

## ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2013

УДК 617.526/.528-073.65-053-055

Е.А. Дурново, Ю.П. Потехина, М.С. Марочкина, Д.А. Мочалова

### РАЗРАБОТКА И АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ ТЕРМОГРАФИЧЕСКИХ КАРТ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОЛА И ВОЗРАСТА

ГБОУ ВПО Нижегородская государственная медицинская академия Минздравсоцразвития России, 603005, г. Нижний Новгород, Россия

*В статье представлены результаты инфракрасной термографии. При помощи данного метода в период с 2011–2012 гг. были обследованы 498 практически здоровых людей, которые были разделены на 4 группы, согласно возрастной периодизации взрослых людей, принятой на Международном симпозиуме в г. Москве в 1965 г. Всем обследованным проводили измерение термографических и термометрических показателей в 44 выбранных точках челюстно-лицевой области.*

*В результате проведенного исследования установлены нормальные термометрические и термографические показатели челюстно-лицевой области. Даны характеристики построенных термограмм в зависимости от пола и возраста.*

**Ключевые слова:** челюстно-лицевая область, инфракрасная термография, термограмма, диагностика, термографические показатели, термометрические показатели, норма

E.A. Durnovo, Y.U. Potekhina, M.S. Marochkina, D.A. Mochalova

#### DEVELOPMENT AND ANALYSIS OF THE PECULIARITIES OF THE THERMAL MAPS OF MAXILLOFACIAL REGION DEPENDING ON THE AGE AND SEX

Nizhny Novgorod State Medical Academy, Nizhny Novgorod, Russian Federation, 603005, Nizhny Novgorod

*The article presents the results of infrared thermography. With the help of this method in the period 2011–2012 year was examined 498 practically healthy people, which were divided into 4 groups according to the age periodization of adult human beings, adopted at the International Symposium in Moscow in 1965. All of the sample was carried out measurement of the thermal and thermometric indicators in 44 the selected points of the maxillofacial area.*

*As a result of the carried out research have been established normal thermometric and thermal analysis indicators maxillofacial area. Given the characteristics of the built XRD depending on age and sex.*

**Key words:** maxillofacial area, infrared thermography, thermogram, diagnostics, thermal analysis indicators, thermometric indicators, norm

**Введение.** Заболевания челюстно-лицевой области занимают особое место в практике хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии ввиду высокой распространенности и трудностей, возникающих в проведении своевременной диагностики. Патологические процессы данной области характеризуются чрезвычайно сложной и разнообразной симптоматикой [1–3].

Отсутствие тенденций к снижению заболеваний диктует необходимость поиска новых неинвазивных методов диагностики.

В медицине широко используются методы, базирующиеся на измерении температуры, так как данный показатель является самым универсальным и в полной мере отражает жизнедеятельность организма.

Одним из современных методов измерения температуры является инфракрасная термография, осно-

ванная на регистрации собственного инфракрасного излучения тела человека в целях диагностики различных заболеваний [4–8]. Интенсивность теплового излучения зависит от многих факторов, таких как анатомические особенности, выраженность обменных процессов, уровень и характер кровоснабжения. Любой патологический процесс вызывает изменения теплового рисунка обследуемой области. Метод инфракрасной термографии, помимо высокой информативности, обладает такими качествами, как неинвазивность исследования, простота использования, наглядность, физиологичность, повторяемость и полная безопасность [9–12]. Значение инфракрасной термографии сопоставимо с такими дополнительными методами обследования, как рентгенография, компьютерная томография, магнитно-резонансная томография, ультразвуковое исследование, которые применяют в основном для оценки структурных особенностей исследуемой области [13–16]. В свое время методы функциональной диагностики тканей челюстно-лицевой области, такие как лазерная доплеровская флоуметрия, биомикроскопия, полярография, фотоплетизмография, реография в сочетании с математическими методами, являются весьма трудо-

Дурново Евгения Александровна (Durnovo Evgeniya Aleksandrovna); Потехина Юлия Павловна (Potekhina Yulia Pavlovna); Марочкина Мария Сергеевна (Marochkina Maria Sergeevna) m-marochkina@mail.ru; Мочалова Дарья Александровна (Mochalova Dar'ja Aleksandrovna)

емкими, требуют от врача специальной подготовки и не позволяют проводить дифференциальную диагностику различных нозологических форм [17–19].

В настоящее время появление термографа нового поколения с высоким разрешением и чувствительностью позволяет выявлять даже минимальные изменения температур. Данный прибор измеряет интенсивность теплового излучения только в конкретных точках, площадь которых соответствует рабочей поверхности инфракрасного термографа диаметром 0,5 см, с насадкой 1,3 см, в результате измерения получают абсолютные значения температур в диагностически значимых зонах. Компьютерная программа обрабатывает измеренную в конкретных точках температуру и строит по ним термограммы. Результаты обследования отображаются в режиме реального времени на мониторе компьютера. На термограммах аномально холодные зоны проявляются темно-синим цветом, горячие – красным и оранжевым, нормальные – зеленым и желтым цветом. Эти данные инфракрасной термографии позволяют оценивать функциональные изменения в динамике, т. е. следить за изменениями при первичном обследовании и во время лечения. Термограммы позволяют уточнить локализацию функциональных изменений, активность процесса и его распространенность, характер изменений – воспаление, злокачественность, нарушение кровоснабжения. Высокая информативность и достоверность тепловизионной диагностики при некоторых заболеваниях приближается к 100%, а в целом составляет для первичных обследований порядка 80% [20].

Высокая чувствительность делает этот метод незаменимым в проведении профилактических и диагностических обследований.

Однако для лучшего понимания возможностей и значения термографии в практике челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии необходимо определение нормальных температурных показателей челюстно-лицевой области у людей разного пола и разных возрастных групп.

Цель исследования – разработать и провести анализ особенностей термографических карт челюстно-лицевой области в зависимости от пола и возраста.

**Материалы и методы.** Инфракрасная термография челюстно-лицевой области проводилась на базе кафедры хирургической стоматологии и челюстно-лицевой хирургии стоматологической поликлиники Нижегородской государственной медицинской академии и в отделении челюстно-лицевой хирургии и стоматологии Нижегородской областной клинической больницы им. Н.А. Семашко в период с 2011–2012 гг. Всего были обследованы 498 практически здоровых людей (282 женщины (56,6%) и 216 мужчин (43,4%)). Всех пациентов разделили на 4 группы согласно возрастной периодизации взрослых людей, принятой на Международном симпозиуме в Москве в 1965 г.

1-я группа (зрелый возраст, 1-й период) – 148 человек – 63 мужчины 21–35 лет и 85 женщин 20–35 лет;

2-я группа (зрелый возраст, 2-й период) – 147 человек – 70 мужчин 36–60 лет и 77 женщин 36–55 лет;

3-я группа (пожилой возраст) – 103 человека – 43 мужчины 61–75 лет и 60 женщин 56–75 лет;

4-я группа (старческий возраст) – 100 человек – 40 мужчин старше 75 лет и 60 женщин старше 75 лет.

Их отбирали по следующим критериям: отсутствие жалоб; отсутствие отклонений от нормы в стоматологическом

статусе; артериальное давление в диапазоне нормы: систолическое – 110–140 мм рт. ст., диастолическое – 70–85 мм рт. ст.; частота сердечных сокращений 60–80 в 1 мин; отсутствие хронических заболеваний в стадии обострения.

Исследование термографических и термометрических показателей проводили при помощи специального термографического комплекса СЕМ®-ThermoDiagnostics, состоящего из медицинского инфракрасного термографа СЕМ®-Thermography и компьютерной программы.

Всем обследуемым проводилось измерение температуры челюстно-лицевой области в 9 точках лба (Л=9); в области правого и левого верхних век (ПВВ=3; ЛВВ=3); в 9 точках правой подглазничной области (ППГО=9); 9 точках левой подглазничной области (ЛПГО=9); 3 точках верхней губы (ВГ=3); 3 точках нижней губы (НГ=3); 5 точках подбородочной области (ПО=5). Распределение этих точек в челюстно-лицевой области показано на рис. 1 на вклейке.

Обследование проводили в помещении с постоянной температурой 19–21°C при отсутствии сквозняков. Обязательным условием являлась термоадаптация обследуемого в течение 10–20 мин в положении сидя с целью установления стабильных температурных взаимоотношений между телом человека и окружающей средой. В период температурной адаптации пациента врач собирал анамнез, проводил внешний осмотр больного, пальпацию челюстно-лицевой области, заполнял анкетные данные. Термографию проводили в положении больного сидя. Полученные данные заносились в специально разработанную карту. Обработанные термограммы сохранялись в архиве компьютера с целью создания характерных для нормы термограмм людей разного пола и возраста.

Статистическая обработка данных выполнялась на персональном компьютере с помощью электронных таблиц Microsoft Excel. Для каждого количественного параметра была определена медиана (Me), 95% доверительный интервал. Для сравнения числовых данных использовали *t*-критерий Стьюдента, также применяли непараметрический метод, *U*-критерий Манна–Уитни для несвязанных совокупностей. Статистически значимыми считались отличия при  $p < 0,05$  (95% уровень значимости).

**Результаты и их обсуждение.** При статистической обработке результатов измерения температуры челюстно-лицевой области в выбранных термотопографических точках получены следующие данные, представленные в таблице.

После анализа данных, представленных в табл. 1 в 1-й возрастной группе, выявлено, что температура во всех точках в среднем выше у женщин, чем у мужчин. В области лба в среднем на 0,9°C, в области правого верхнего века на 0,5°C, ЛВВ на 0,6°C, в ППГО на 0,8°C, в ЛПГО на 0,6°C, в области ВГ на 0,3°C, в ПО выше на 0,4°C. Только в области НГ у мужчин и женщин в данной возрастной группе различия температур были статистически незначимыми.

Во 2-й группе температура во всех исследуемых областях также выше у женщин, чем у мужчин. В области лба в среднем на 0,7°C; в области ПВВ, ЛВВ на 0,5°C, ПО на 0,6°C; в ППГО и ЛПГО на 0,5 и 0,6°C соответственно; в области верхней губы всего на 0,1°C; в области нижней губы на 0,5°C.

В пожилом возрасте также температура во всех исследуемых областях была выше у женщин, чем у мужчин. В области лба на 1,4°C; в области ПВВ и ЛВВ на 0,8 и 0,9°C соответственно; в ППГО и ЛПГО на 0,7°C; в области ВГ всего на 0,1°C, как и в предыдущей возрастной группе; в области НГ на 0,5°C; в ПО на 1,0°C.

## Термометрические показатели челюстно-лицевой области в зависимости от пола и возраста

Область обследования	Температура, °C							
	муж.	жен	муж.	жен	муж.	жен	муж.	жен
	21–35 лет	20–35 лет	36–60 лет	36–55 лет	61–75 лет	56–75 лет	>75 лет	>75 лет
Лоб	33,7–34,1	34,5–35,2	33,7–34,1	34,3–34,9	32,5–33,0	33,7–34,6	28,8–30,0	32,5–33,0
Me	34,0	34,9	33,9	34,6	32,8	34,2	29,4	32,8
ПВВ	34,2–34,9	34,7–35,4	33,9–34,6	34,3–35,0	33,3–34,0	34,3–34,6	30,4	34,1–34,7
Me	34,5	35,0	34,2	34,7	33,6	34,4	31,0	34,3
ЛВВ	34,2–34,8	34,7–35,4	33,9–34,4	34,3–35,1	33,3–33,7	34,3–34,4	30,6–31,0	33,9–34,6
Me	34,4	35,0	34,1	34,6	33,4	34,3	30,9	34,3
ППГО	32,6–33,7	33,8–34,8	33,0–34,0	33,4–34,8	32,3–33,3	33,1–34,1	28,3–29,0	31,5–33,3
Me	33,6	34,4	33,5	34,0	32,8	33,5	28,5	32,2
ЛПГО	33,6–34,0	33,9–34,7	33,1–33,9	33,5–34,9	32,3–33,4	33,0–34,3	28,5–29,5	31,7–33,3
Me	33,8	34,4	33,4	34,0	32,9	33,6	28,9	32,5
ВГ	33,3–33,7	33,5–33,9	33,3–33,7	33,2–33,7	33,0–33,4	33,2–33,5	30,0–31,0	33,1–33,5
Me	33,6	33,9	33,4	33,5	33,2	33,3	30,5	33,2
НГ	33,6–34,1	33,6–34,1	33,3–33,5	33,6–34,3	33,0–33,2	33,4–33,8	29,9–31,2	33,1–33,5
Me	33,9	33,9	33,4	33,9	33,1	33,6	30,7	33,3
ПО	33,7–34,0	34,1–34,5	33,1–33,7	33,7–34,3	32,8–33,2	33,5–34,3	28,7–29,8	33,1–33,9
Me	33,9	34,3	33,4	34,0	33,0	34,0	29,3	33,5

В группе обследуемых старше 75 лет температура у женщин, как и в предыдущих группах, была выше, чем у мужчин. В области лба и ЛВВ на 3,4°C; в ПВВ и нижней губы на 3,3°C; в ППГО и ЛПГО на 3,7 и 3,6°C соответственно; в ПО на 4,2°C.

Тот факт, что температура во всех исследуемых областях и во всех группах выше у женщин, чем у мужчин, можно объяснить генетическими и гормональными факторами. Установлено влияние гормонального фактора на сосудистые приливы и скорость циркуляции крови в сосудистых сплетениях челюстно-лицевой области. Известно также, что у мужчин кожа содержит больше коллагена, что объясняет разницу локальной температуры у мужчин и женщин [21].

По данным, приведенным в табл. 1, видно, что локальная температура у мужчин с возрастом снижается, это объясняется тем, что изменяются показатели микроциркуляции кожи. В процессе старения происходит уменьшение общего количества капилляров, истончение и увеличение их извилистости, формируются микроаневризмы капилляров и венул. Кроме того, развивается артериоло- и капиллярсклероз, кровоток существенно замедляется, нарушается трансапикалярный обмен и как следствие нарушается питание всех тканей. У женщин снижение температурных показателей объясняется еще и тем фактом, что на состояние микроциркуляторного русла большое влияние оказывают гормональные и нейрогенные факторы. Эстрогены оказывают влияние на симпатическую нервную систему, воздействуя на адренорецепторы, что приводит к вазоспастическим реакциям. Признаки инволюции микроциркуляции отмечаются уже в 35 лет. В пожилом возрасте изменения отчетливо выражены, наибольшего развития они достигают у людей старше 75 лет [21, 22].

По результатам, полученным в ходе обследования, были построены термограммы при помощи специальной компьютерной программы для инфракрасного термографа. Термограммы челюстно-лицевой области в норме для женщин разных возрастных групп представлены на рис. 2 на вклейке.

**Характеристика термограммы у женщин 20–35 лет**

Лоб имеет следующие средние значения температур в точке 1=34,5°C, 2=34,7°C, 3=35,0°C, 4=34,6°C, 5=34,9°C, 6=35,2°C, 7=34,8°C, 8=34,9°C, 9=35,1°C, выглядит равномерно изотермичным и симметричным. Нос гипотермичный в области спинки носа и в области крыльев. Гипотермия имеет четкие границы.

Область правого и верхнего века имеет вид изотермического эллипса и следующие температурные показатели: в области ПВВ в точке 1=35,4°C, 2=34,7°C, 3=35,0°C, в области ЛВВ в точке 1=35,4°C, 2=34,7°C, 3=34,9°C. Медиально расположен более горячий внутренний угол глаза; разница температур между внутренним и наружным углами глаза в данной возрастной группе составляет в среднем 0,4°C (орбитальный градиент).

Подглазничные области выглядят изотермичными в точках ППГО1–ППГО6 и ЛПГО1–ЛПГО6; в остальных точках присутствует гипотермия. Изотермия в подглазничных областях симметричная и имеет нечеткие контуры. Средние температуры ППГО в точке 1=33,8°C, 2=33,4°C, 3=34,5°C, 4=34,5°C, 5=34,6°C, 6=34,8°C, 7=33,9°C, 8=34,5°C, 9=34,3°C, ЛПГО в точке 1=34,2°C, 2=34,4°C, 3=34,6°C, 4=34,7°C, 5=34,5°C, 6=34,7°C, 7=33,9°C, 8=34,1°C, 9=34,5°C.

В области ВГ определяется изотермия с гипотермией. Температура в области ВГ в точке 1=33,9°C; 2=33,9°C; 3=33,9°C; в области НГ в точке 1=33,6°C; 2=34,3°C; 3=33,8°C. Участки гипотермии и изотермии имеют нечеткие контуры.

Подбородок характеризуется изотермией с нечеткими контурами с переходом в гипотермию в ПО и имеет температурные показатели в точке 1=34,2°C, 2=34,3°C, 3=34,5°C, 4=34,3°C, 5=34,1°C.

**Характеристика термограммы у женщин 36–55 лет**

В области лба определяется зона изотермии с менее четкими контурами. Появляется область незначительной гипотермии в точках Л5, Л6 с нечеткими контурами. Температурные показатели в данной возрастной группе в точке 1=34,7°C, 2=34,5°C, 3=34,2°C, 4=34,9°C, 5=34,4°C, 6=34,3°C, 7=34,9°C, 8=34,8°C, 9=34,6°C.

В области век уже появляется более гипертермичный эллипс по сравнению с предыдущей возрастной группой. Температура в области ПВВ в точке 1=35,0°C; 2=34,3°C; 3=34,6°C; в области ЛВВ в точке 1=35,1°C; 2=34,3°C; 3=34,5°C. Орбитальный градиент в среднем составляет 0,5°C.

В области носа появляется зона изотермии в области спинки; крылья по-прежнему остаются гипотермичными. В подглазничных областях определяются зоны изотермии в области точек: ППГО1-3; ЛПГО1-3 с нечеткими контурами; в остальных точках выражены участки гипотермии. Средние температурные показатели в ППГО в точке 1=34,5°C, 2=34,4°C, 3=34,8°C, 4=33,9°C, 5=33,8°C, 6=34,2°C, 7=33,7°C, 8=33,5°C, 9=33,4. В ЛПГО в точке 1=34,9°C, 2=34,3, 3=34,4°C, 4=34,2°C, 5=33,8°C, 6=33,6°C, 7=34,0°C, 8=33,7°C, 9=33,5.

В области ВГ и над ней определяется зона выраженной гипотермии с температурой в среднем в точке 1=33,5°C; 2=33,2°C; 3=33,7°C. Нижняя губа изотермичная, изотермия имеет четкие контуры. Температура в области НГ в точке 1=33,6°C; 2=34,1°C; 3=33,9°C.

Подбородочная область имеет участки изотермии и гипотермии с нечеткими границами. Показатели средней температуры, регистрируемой в этой области в точке 1=34,0°C, 2=34,3°C, 3=33,7°C, 4=34,5°C, 5=34,1°C.

**Характеристика термограммы у женщин 36–55 лет**

Область лба изотермичная с четкими контурами. Определяется зона гипотермии в точках 3, 5, 9 в виде треугольника с размытыми границами. Средняя температура в точке 1=34,3°C, 2=34,3°C, 3=34,1°C, 4=34,6°C, 5=34,3°C, 6=33,9°C, 7=34,1°C, 8=34,2°C, 9=33,7°C.

В области глаз определяется эллипс изотермии. Разница между внутренним и наружным углами глаза составляет в среднем 0,4°C. Средняя температура ПВВ в точке 1=34,4°C; 2=34,3°C; 3=34,0; ЛВВ в точке 1=34,4°C; 2=34,3°C; 3=33,9°C.

Спинка носа изотермичная с переходом изотермии на точки ППГО4 и ЛПГО4 с нечеткими контурами. Кончик носа и крылья гипотермичные.

Подглазничные области характеризуются изотермией – ППГО в точках 3, 4, и ЛПГО в точках 3, 4. Остальные точки имеют гипотермическую картину с ее переходом на верхнюю губу. Температура ППГО в точках 1=33,7°C, 2=33,5°C, 3=34,1°C, 4=33,9°C, 5=33,2°C, 6=33,6°C, 7=33,1°C, 8=33,2°C, 9=33,3°C.

В ЛПГО температура в точках 1=33,7°C, 2=33,9°C, 3=34,3°C, 4=33,8°C, 5=33,2°C, 6=33,8°C, 7=33,0°C, 8=33,3°C, 9=33,1°C. В области ВГ температура в точке 1=33,5°C; 2=33,2°C; 3=33,2°C.

Изотермия на НГ переходит в изотермию подбородочной области и имеет четкие контуры. Средняя температура НГ в точке 1=33,4°C, 2=33,5°C, 3=33,8°C, ПО в точке 1=34,1°C, 2=34,1°C, 3=34,3°C, 4=33,5°C, 5=33,9°C.

**Характеристика термограммы у пациентов старше 75 лет**

Лоб резко гипотермичен с четкими контурами. Определяются участки изотермии в области глаз и носогубного треугольника. Выявляется эллипс гипертермии в области глаз. Разница между внутренним и наружным углами глаза в среднем 0,5°C. Все остальные зоны резко гипотермичные.

Температура в области лба в точке 1=32,7°C, 2=32,9°C, 3=33,0°C, 4=32,6°C, 5=32,7°C, 6=32,7°C, 7=32,5°C, 8=32,9°C, 9=32,9°C.

В области глаз в точке ПВВ 1=34,7°C, 2=34,2°C, 3=34,1°C; ЛВВ 1=34,6°C, 2=33,9°C, 3=34,3°C.

В подглазничных областях в точке ППГО 1=32,3°C, 2=32,3°C, 3=33,3°C, 4=32,6°C, 5=32,1°C, 6=32,1°C, 7=32,5°C, 8=31,5°C, 9=31,7°C, в точке ЛПГО 1=32,4°C, 2=32,5°C, 3=33,3°C, 4=33,2°C, 5=32,2°C, 6=32,5°C, 7=32,2°C, 8=31,7°C, 9=32,1°C.

В области верхней губы в точке ВГ 1=33,5°C, 2=33,1°C, 3=33,1°C, в области нижней губы в точке НГ 1=33,3°C, 2=33,5°C, 3=33,1°C.

Средние температуры в точках подбородочной области составили в ПО 1=33,7°C, 2=33,3°C, 3=33,9°C, 4=33,1°C, 5=33,3°C.

В свою очередь термограммы челюстно-лицевой области в норме для мужчин разных возрастных групп представлены на рис. 3 на вклейке.

**Характеристика термограммы у мужчин 21–35 лет**

Изотермия в области лба выражена слабо, контуры ее нечеткие, изотермия переходит на область глаз. Изотермия равномерная и симметричная. Средняя температура в области лба в точке Л 1=33,7°C, 2=34,1°C, 3=34,1°C, 4=33,9°C, 5=34,0°C, 6=34,0°C, 7=34,1°C, 8=34,0°C, 9=34,0°C.

Средняя температура в области век в точке ПВВ 1=34,9°C, 2=34,2°C, 3=34,3°C, в ЛВВ 1=34,8°C, 2=34,3°C, 3=34,2°C. Зона в области глаз представлена в виде изотермического эллипса, как и у женщин той же возрастной группы. Орбитальный градиент в среднем составляет 0,6°C.

В области спинки и крыльев носа определяется выраженная гипотермия.

В области НГ и подбородка определяется незначительная изотермия с нечеткими контурами, равномерная и симметричная. Средняя температура в данных областях в точке НГ 1=33,6°C, 2=34,1°C, 3=33,9°C. В ПО в точке 1=34,0°C, 2=33,7°C, 3=33,8°C, 4=34,0, 5=33,9°C.

В подглазничных областях определяется явная гипотермия, переходящая на верхнюю губу, кроме точек ППГО4 и ЛПГО4, где определяется изотермия с нечеткими контурами. Средняя температура в области ВГ в точке 1=33,3°C, 2=33,7°C, 3=33,7°C. В точках ППГО 1=33,6°C, 2=33,4°C, 3=33,7°C, 4=33,7°C,

5=33,6°C, 6=33,7, 7=33,3°C, 8=33,7°C, 9=33,6°C. В левой подглазничной области в точке 1=34,0°C, 2=33,6°C, 3=33,7°C, 4=34,0°C, 5=33,9°C, 6=33,7°C, 7=33,7°C, 8=33,8°C, 9=34,0°C.

#### Характеристика термограммы у мужчин 36–60 лет

Термограмма характеризуется более выраженной изотермией в области лба, переходящей на спинку носа, контуры изотермии более четкие, чем в предыдущей возрастной группе. Средняя температура в области лба составляет в точке 1=33,7°C, 2=33,8°C, 3=33,8°C, 4=34,1°C, 5=33,9°C, 6=33,9°C, 7=33,9°C, 8=33,9°C, 9=33,9°C.

В подглазничных областях везде определяется зона ярко выраженной гипотермии, кроме точки ППГО2. В ППГО средняя температура в точке 1=33,5°C, 2=34,0, 3=33,9°C, 4=33,5°C, 5=33,3°C, 6=33,2°C, 7=33,4°C, 8=33,0°C, 9=33,3°C, в ЛПГО в точке 1=33,9°C, 2=33,3°C, 3=33,7°C, 4=33,1°C, 5=33,4°C, 6=33,2°C, 7=33,3°C, 8=33,4, 9=33,7.

Термографическая картина в остальных областях не отличается от таковой в этих же областях у мужчин предыдущей возрастной группы.

Средняя температура в области верхних век в точке ПВВ 1=34,6°C, 2=33,9°C, 3=34,1°C; ЛВВ 1=34,4°C, 2=33,9°C, 3=34,0°C. Орбитальный градиент так же равен 0,6°C.

В подбородочной области средняя температура в точке 1=33,3°C, 2=33,1°C, 3=33,7°C, 4=33,3°C, 5=33,5°C.

#### Характеристика термограммы у мужчин 61–75 лет

Термограмма характеризуется гипотермией всех областей, кроме глаз, носогубного треугольника и точек ППГО 3, 4, 6; ЛПГО 3, 4, 6 и 8, в которых выражена изотермия.

Средние температурные показатели в области лба в точке 1=32,7°C, 2=32,9°C, 3=33,0°C, 4=32,6°C, 5=32,7°C, 6=32,7°C, 7=32,5°C, 8=32,9°C, 9=32,8°C.

В области глаз в точке ПВВ 1=34,0°C, 2=33,6°C, 3=33,3°C; ЛВВ 1=33,7°C, 2=33,7°C, 3=33,3°C. Орбитальный градиент в среднем равен 0,6°C.

Средние температурные показатели ППГО в точках 1=32,6°C, 2=32,8°C, 3=33,3°C, 4=33,1°C, 5=32,8°C, 6=33,1°C, 7=32,3, 8=32,3°C, 9=32,7°C; в ЛПГО в точках 1=32,8°C, 2=33,0°C, 3=33,3°C, 4=33,4°C, 5=32,6°C, 6=32,9°C, 7=32,7°C, 8=32,9°C, 9=32,3°C.

В области ВГ средняя температура в точках 1=33,4°C, 2=33,0°C, 3=33,3; в области НГ в точках 1=33,0, 2=33,1°C, 3=33,2°C.

В ПО температура составила в точках 1=33,2°C, 2=32,8°C, 3=33,2°C, 4=32,9°C, 5=32,9°C.

#### Характеристика термограммы у мужчин старше 75 лет

Термограмма характеризуется выраженной гипотермией всех областей, кроме глазничной области и области губ, которые характеризуются гипертермией. Орбитальный градиент в среднем равен 0,7°C.

Отмечается незначительная изотермия в точках Л7, Л9, ЛПГО 2, 4, 6, 8, 9, ПО2, ПО4.

Средняя температура лба в точке 1=29,1°C, 2=29,8°C, 3=28,8°C, 4=29,3°C, 5=29,1°C, 6=29,7°C, 7=29,4°C, 8=30,0°C, 9=29,7°C.

В области глаз ПВВ 1=31,6°C, 2=31,1°C, 3=30,4°C; ЛВВ 1=31,1°C, 2=31,0°C, 3=30,6°C.

В ППГО в точке 1=28,5°C, 2=28,3°C, 3=29,0°C, 4=28,4°C, 5=28,9°C, 6=28,3°C, 7=28,5°C, 8=28,5°C, 9=28,3°C.

В ЛПГО в точке 1=28,6°C, 2=29,1°C, 3=28,8°C, 4=29,1°C, 5=28,7°C, 6=29,0°C, 7=28,5°C, 8=29,1°C, 9=29,5°C.

В области ВГ в точке 1=30,0°C, 2=31,0°C, 3=30,5°C; в области НГ 1=29,9°C, 2=31,2°C, 3=31,1°C.

В ПО в точке 1=29,1°C, 2=29,8°C, 3=29,0°C, 4=29,8°C, 5=28,7°C.

По приведенным выше данным выявлено, что термограмма лица практически здорового человека во всех возрастах независимо от пола характеризуется относительной симметричностью и неоднородностью, что не противоречит данным о симметричности распределения температуры относительно средней линии тела [7, 23, 24].

В нашем исследовании, несмотря на среднестатистическую физиологическую термографическую симметрию в 0,2–0,4°C у мужчин в разном возрасте выявлена асимметрия:

– в 36–60 лет в подглазничных областях между точками ППГО2 и ЛПГО2 в 0,7°C;

– в 56–75 лет в подглазничных областях между точками ППГО8 и ЛПГО8 также в 0,7°C;

– старше 75 лет в ПО между точками 1 и 2 в 0,7°C; между точками 4 и 5 в среднем в 1,1°C. В подглазничных областях между точками ППГО4 и ЛПГО4 в 0,7°C; между точками ППГО8 и ЛПГО8 в 0,6°C; между точками ППГО2 и ЛПГО2 в 0,8°C; между точками ППГО9 и ЛПГО9 в 1,2°C; между точками ППГО6 и ЛПГО6 в 0,7°C; в области верхних век в точках ПВВ1 и ЛВВ1 в 0,5°C.

Таким образом, асимметрия в температурных показателях челюстно-лицевой области начинается у мужчин в возрасте с 36 лет. Термограммы у женщин разных возрастных групп, наоборот, характеризуются достоверной симметричностью во всех обследуемых областях. Физиологическая термоасимметрия составляет 0,2–0,4°C.

**Заключение.** Таким образом, используя данные инфракрасной термографии о нормальном распределении температур в термотопографических точках челюстно-лицевой области, можно осуществить раннюю диагностику многих заболеваний. Данный метод позволит выявить соотношение между выраженностью клинических проявлений заболевания и поверхностной температурой, так как в этом случае инфракрасное излучение будет зависеть от состояния кровообращения в тканях, что позволит диагностировать заболевания в доклинической стадии.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Терещенко А.Е. Динамика иммунного статуса больных с флегмонами челюстно-лицевой области при эндолимфатической антибиотикотерапии. *Стоматология*. 2000; 79 (6): 35–7.
2. Карапетян И.С., Губайдулина Е.Я., Цегельник Л.Н. Опухоли и опухолеподобные поражения рта, челюстей, лица и шеи. М.; 2004.
3. Liyanage S.H., Spencer S.P., Hogarth K.M. et al. Imaging of salivary glands. *Imaging*. 2007; 19 (5): 14–27.
4. Вайнер Б.Г. Матричное тепловидение в физиологии: исследование

- сосудистых реакций, перспирации и терморегуляции у человека. Новосибирск: Издательство Сибирского отделения РАН; 2004.
5. *Заяц Г.А., Коваль В.Т.* Медицинское тепловидение – современный метод функциональной диагностики. *Здоровье. Медицинская экология. Наука.* 2010; 43 (3): 27–33.
  6. *Колесов С.Н., Воловик М.Г., Прилучный М.А.* Медицинское теплорадиовидение: современный методологический подход. Н. Новгород; 2008.
  7. *Напалков Н.П., Кондратьев В.В.* Термографический метод в оценке прогноза злокачественных новообразований. В кн.: *Тепловидение в медицине: Научные труды Всесоюзной конференции «ТемП-82».* Л.: ГОИ; 1984: 45–7.
  8. *Bichinho G.L., Gariba M.A., Sanches I.J. et al.* A computer tool for the fusion and visualization of thermal and magnetic resonance images. *J. Digit. Imag.* 2009; 22 (5): 527–34.
  9. *Густов А.В., Потехина Ю.П., Гафиатуллин И.А., Голованова М.В., Васильченко Н.А.* Современные технологии в медицине. 2010; 2: 32–4.
  10. *Merla A., Romani G.L.* Functional infrared imaging in medicine: a quantitative diagnostic approach. *Proc. Conf. IEEE Eng. Med. Biol. Soc.* 2006; 1: 224–7.
  11. *Ongole R., Praveen B.N.* Chapter 21- Specialized imaging techniques. In: *Clinical manual for oral medicine and radiology.* New Delhi: Jaypee Brothers; 2007: 439–41.
  12. *Schaefer G., Tait R., Zhu S.Y.* Overlay of thermal and visual medical images using skin detection and image registration. *Conf. Proc. IEEE Eng. Med. Biol. Soc.* 2006; 1: 965–7.
  13. *Араблинский А.В., Сдвижков А.М., Гетман А.Н.* Использование КТ и МРТ при злокачественных опухолях верхней челюсти и полости носа. В кн.: *V Ежегодная Российская конференция.* М.; 2001: 145.
  14. *Вишал Д.* Диагностика воспалительных заболеваний околоушной железы у детей (возможности эхографического исследования): Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М.; 2008: 8–16.
  15. *Вуйцик Н.Б., Буткевич А.Ц., Кунцевич Г.И.* и др. Роль ультразвукового метода в дифференцировке между кистозными и воспалительными изменениями мягких тканей головы и шеи. *Врач-аспирант.* 2007; 2 (17): 96–104.
  16. *Насникова И.Ю., Акопян В.С.* и др. Диагностические возможности ультразвуковой трехмерной реконструкции в определении сосудов глаза и орбиты. *Эхография.* 2002; 3 (1): 8–12.
  17. *Крупаткин А.И., Голубев В.Г., Панов Д.Е.* Лазерная доплеровская флоуметрия в диагностике и выборе тактики лечения при повреждениях периферических нервов. М.; 2005: 136–48.
  18. *Сабанцева Е.Г.* Патогенетическое обоснование коррекции микроциркуляции при воспалительно-деструктивных заболеваниях слизистой оболочки рта: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М.; 2005.
  19. *Смирнов И.В., Старшов А.М.* Функциональная диагностика. ЭКГ, реография, спирография. М.: Эксмо; 2008.
  20. *Дурново Е.А., Марочкина М.С., Хомутичкина Н.Е., Потехина Ю.П., Янова Н.А.* Возможности инфракрасной термографии в комплексной диагностике заболеваний челюстно-лицевой области. *Современные проблемы науки и образования.* 2012; 4.
  21. *Рожкаец А.Р., Турова Е.А.* Оценка возрастных изменений кожи лица у женщин. В кн.: *Актуальные проблемы восстановительной медицины, курортологии и физиотерапии: Материалы Международного конгресса «Здравница-2008».* М.; 2008: 173.
  22. *Анисимов В.Н.* Молекулярные и физиологические механизмы старения. СПб: Наука; 2003.
  23. *Буйко А.С.* Жидкокристаллическая термография и реография в диагностике некоторых новообразований орбиты и меланобластомы сосудистой оболочки: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. Одесса; 1982.
  24. *Хижняк Е.П.* Анализ термоструктур биологических систем методом матричной инфракрасной термографии: Автореф. дис. ... д-ра мед. наук. М.; 2009.
  2. *Karapetyan I.S., Gubaydulina E.Ya., Tsegel'nik L.N.* Tumors and tumor-like lesions of the mouth, jaws, face and neck. Moscow; 2004 (in Russian).
  3. *Liyanage S.H., Spencer S.P., Hogarth K.M. et al.* Imaging of salivary glands. *Imaging.* 2007; 19 (5): 14–27.
  4. *Vayner B.G.* Matrix thermovision in physiology: a study of the vascular reactions, perspiration and thermoregulation in humans. Novosibirsk: Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences; 2004. (in Russian).
  5. *Zayats G.A., Koval' V.T.* Medical thermal imaging – a modern method of functional diagnostics. *Health. Medical ecology. Science.* 2010; 43 (3): 27–33 (in Russian).
  6. *Kolesov S.N., Volovik M.G., Priluchny M.A.* Medical teploradiovidenie: contemporary methodological approach. Nizhny Novgorod; 2008 (in Russian).
  7. *Napalkov N.P., Kondrat'ev V.B.* Thermographic method to evaluate the prognosis of malignant tumors. In: *Thermal imaging in medicine: Scientific. Proc “Temp-82.”* Leningrad: GOI; 1984: 45–7 (in Russian).
  8. *Bichinho G.L., Gariba M.A., Sanches I.J. et al.* A computer tool for the fusion and visualization of thermal and magnetic resonance images. *J. Digit. Imaging.* 2009; 22 (5): 527–34.
  9. *Gustov A.V., Potekhina Yu.P., Gafiatullin I.A., Golovanova M.V., Vasil'chenko N.A.* Infrared thermometry as a screening method for determining the rate of metabolism of the brain. *Modern technologies in medicine.* 2010; 2: 32–4 (in Russian).
  10. *Merla A., Romani G.L.* Functional infrared imaging in medicine: a quantitative diagnostic approach. In: *Proc. Conf. IEEE Eng. Med. Biol. Soc.* 2006; 1: 224–7.
  11. *Ongole R., Praveen B.N.* Chapter 21. Specialized imaging techniques. In: *Clinical manual for oral medicine and radiology.* New Delhi: Jaypee Brothers; 2007: 439–41.
  12. *Schaefer G., Tait R., Zhu S.Y.* Overlay of thermal and visual medical images using skin detection and image registration. *Conf. Proc. IEEE Eng. Med. Biol. Soc.* 2006; 1: 965–7.
  13. *Arablinskiy A.V., Sdvizhkov A.M., Getman A.N.* The use of CT and MRI in malignant tumors of the upper jaw and nasal cavity. In: *V Annual Russian Conference.* М.; 2001: 145 (in Russian).
  14. *Vishal D.* Diagnosis of inflammatory diseases of the parotid gland in children (possibility echographic study): Author. dis. ... Dr. med. Science. М.; 2008: 8–16 (in Russian).
  15. *Vuytsik N.B., Butkevich A.Is., Kuntsevich G.I. et al.* The role of ultrasound method to differentiate between cystic and inflammatory changes of the soft tissues of the head and neck. *Doctor-graduate student.* 2007; 2 (17): 96–104 (in Russian).
  16. *Nasnikova I.Yu., Akopyan B.S. et al.* Diagnostic capabilities of ultrasound in determining the three-dimensional reconstruction of vessels eye and orbit. *Sonography.* 2002; 3 (1): 8–12 (in Russian).
  17. *Krupatkin A.I., Golubev V.G., Panov D.E.* Laser Doppler flowmetry in the diagnosis and selection of treatment for peripheral nerve injury. Moscow; 2005: 136–48 (in Russian).
  18. *Sabanitseva E.G.* Pathogenetic substantiation correction microcirculation in inflammatory and destructive diseases of the oral mucosa: Author. dis. ... Dr. med. Science. М.; 2005 (in Russian).
  19. *Smirnov I.V., Starshov A.M.* Functional diagnostics. ECG rheography, spirography. М.: Eksmo; 2008. (in Russian).
  20. *Durnovo E.A., Marochkina M.S., Khomutinnikova N.E., Potekhina Yu.P., Yanova N.A.* Capabilities of infrared thermography in the diagnosis of diseases of complex maxillofacial. *Modern problems of science and education.* 2012; 4. Available at: <http://www.science-education.ru/104-6657> (in Russian).
  21. *Rozhaiets A.R., Turova E.A.* Evaluation of facial skin aging changes in women. In: *Actual problems of regenerative medicine, resorts and physiotherapy. Proceedings of the International Congress “Sanatorium-2008.”* Moscow; 2008 (in Russian).
  22. *Anisimov V.N.* Molecular and physiological mechanisms of aging. St. Petersburg: Nauka; 2003 (in Russian).
  23. *Buyko A.C.* Liquid crystal thermography and rheography in the diagnosis of certain tumors of the orbit and choroid melanoblastoma: Author. dis. ... Dr. med. Sciences. Odessa; 1982 (in Russian).
  24. *Khizhnyak E.P.* Термоструктур анализ биологических систем by the matrix infrared thermography: Author. dis ... Dr. med Sciences. М.; 2009 (in Russian).

REFERENCES