

УДК 615.036

**ИНФРАКРАСНЫЙ ФОТОРЕПОРТАЖ О ДИНАМИКЕ ТЕМПЕРАТУРЫ  
ТКАНЕЙ ПОЛОСТИ РТА ВО ВРЕМЯ СИНУС-ЛИФТИНГА****Решетников А.П., Ураков А.Л., Баймурзин Д.Ю., Кутявин Р.В., Соихер Е.М.***Стоматологическая клиника «РеСто», Ижевск, e-mail: areshetnikov@list.ru*

Проведено исследование динамики локальной температуры мягких тканей в полости рта во время хирургической операции синус-лифтинга. Установлено, что инъекция холодного раствора местного анестетика в мягкие ткани челюсти и в щеку при инфильтрационной анестезии сразу снижает температуру тканей в месте инъекции и формирует зону локальной гипотермии, которая сохраняется вплоть до конца хирургической операции. Предполагается, что одной из причин развития постинъекционной локальной гипотермии в зоне медикаментозной инфильтрации может являться уменьшение притока к ней теплой артериальной крови. Установлено, что холодные хирургические инструменты и охлаждающий пакет снижают локальную температуру тканей полости рта во время взаимодействия. После удаления холодных предметов температура в охлажденной области быстро восстанавливается до исходного уровня, а затем превышает его и формирует зону локальной гипертермии.

**Ключевые слова:** инфракрасная термография, локальная температура, стоматология, лекарства, инъекции, температурная фармакология

**INFRARED PHOTO ESSAY ON THE DYNAMICS OF THE TEMPERATURE  
OF TISSUES OF THE ORAL CAVITY DURING SINUS LIFTING****Reshetnikov A.P., Urakov A.L., Baimurzin D.Ju., Kutiavin R.V., Soiher E.M.***Dental Clinic «ReSto», Izhevsk, e-mail: areshetnikov@list.ru*

The study of the dynamics of the local temperature of the soft tissues in the oral cavity during surgery sinus lift. It is established that the injection of cold solution of local anesthetic into the soft tissue of the jaw and the cheek when infiltration anesthesia directly reduces the temperature of the tissue at the injection site and forms a local zone of hypothermia, which persisted until the end of surgery. It is assumed that one of the reasons for the development of local injection of hypothermia in the area of drug infiltration may be reducing the flow of her warm blood blood. It is established that cold surgical instruments and a cooling pack to reduce the local temperature of tissues of the oral cavity during engagement. After removing the cold items in chilled temperature region is quickly restored to the original level, and then exceed him and creates a zone of local hyperthermia.

**Keywords:** infrared thermography, local temperature, dentistry, medicine, injection, temperature pharmacology

Одной из наиболее частых процедур в амбулаторной стоматологической практике является проведение местной анестезии, которая осуществляется путем инъекций растворов местных анестетиков для исключения болевого синдрома. Данная процедура является вполне отработанной до совершенства и давно стала рутинной, однако нередко во время проведения данной анестезии и после нее могут возникать те или иные нежелательные процессы, которые могут привести к осложнениям. На сегодняшний день, в медицинской практике вопрос безопасного инъекционного применения лекарственных средств [1, 2] поднимался и рассматривался неоднократно. Такие факторы как локальная температура тканей, осмотическая активность вводимых растворов, величина объема и концентрации вводимых лекарственных средств и их температура могут оказывать существенное влияние на локальную фармакокинетику и фармакодинамику [5, 6], а так же оказывать локальное агрессивное и повреждающее действие на ткани орга-

низма [9, 10, 11, 12]. Заложенные в России основы температурной фармакологии [3, 4, 7, 8] позволяют более полно оценить и визуализировать процессы, происходящие в тканях при введении лекарственных средств. Особенно наглядно это удается благодаря инфракрасной термографии, проводимой с помощью тепловизора [2, 5].

Однако в стоматологии до сих пор отсутствует классический атлас инфракрасных фотографий тканей полости рта пациентов, демонстрирующих динамику локальной температуры во время самых распространенных стоматологических манипуляций.

Целью исследования является создание атласа инфракрасных фотографий, демонстрирующих динамику локальной температуры в мягких тканях в полости рта пациентов во время стоматологических вмешательств.

**Материалы и методы исследования**

Динамика локальной температуры тканей полости рта изучена у 10 взрослых здоровых добро-

вольцев и у 15 взрослых пациентов стоматологической клиники «РусТо» города Ижевска во время синус-лифтинга с одномоментной имплантацией по местам отсутствующих зубов (при поднятии дна гайморовой пазухи) в возрасте 24 – 63 лет. Инфильтрационная анестезия тканей полости рта у пациентов выполнялась путем инъекции растворов местных анестетиков по общепринятой методике в соответствии со стандартом оказания стоматологической помощи. В качестве местного анестетика использовался раствор Sol. Ultracaini – 1:100000 (Sanofi-Aventis) комнатной температуры. Термографический мониторинг проводился с помощью тепловизора марки Thermo Tracer TH 9100 (NEC, USA) в диапазоне температур + 25 – + 36 °С. Обработка полученной информации осуществлялась с помощью программ Thermography Explorer и Image Processor. Воздух в помещении имел температуру + 24 °С. Исследование динамики температуры тканей полости рта у добровольцев и у пациентов проводилось в одной и той же комнате при дневном, либо искусственном освещении рассеянным светом. Все стоматологические процедуры во время вмешательства проводились аподактильным способом во избежание контакта инструментов с мягкими тканями полости рта. Полость рта пациента во время проведения стоматологического вмешательства оставалась открытой.

### Результаты исследования и их обсуждение

Полученные нами результаты позволили выявить следующие закономерности динамики локальной температуры в мягких тканях полости рта пациентов при синус-лифтинге и у здоровых добровольцев.

Во-первых, обнаружено, что у всех без исключения добровольцев и у пациентов сразу с момента открытия у них полости рта локальная температура в тканях полости равномерно и прогрессивно снижается на несколько градусов. При этом установлено, что выраженность и степень разви-

вающейся локальной гипотермии прямо пропорциональна продолжительности периода непрерывного нахождения рта в открытом состоянии. Показано, что наиболее вероятной причиной равномерного уменьшения температуры тканей в открытой полости рта является комнатный воздух, температура которого ниже температуры тела и составляет + 24 °С. Предполагается, что снижение локальной температуры поверхности слизистых оболочек полости рта происходит за счет более холодного воздуха и за счет испарения воды с влажной поверхности.

Во-вторых, обнаружено, что независимо от равномерного понижения температуры в тканях открытой полости рта у всех без исключения пациентов образуются зоны локальной гипотермии в тех местах, куда вводятся путем инъекций растворы местных анестетиков и куда прикладываются хирургические и/или диагностические инструменты. Причем, локальная температура в этих участках тканей имеет более низкие значения, чем в соседних участках тканей. Выяснено, что величина зоны локальной гипотермии тем больше, чем больше величина объема вводимого раствора лекарственного средства и чем больше площадь соприкосновения, величина объема, величина массы, показатель теплопроводности и/или чем больше снижена температура холодного предмета, соприкасающегося с тканями полости рта. Показано, что причиной формирования зон локальной гипотермии в тканях полости рта являются хирургические и диагностические инструменты, а также лекарства, поскольку они имеют температуру + 24 °С и не нагреваются до температуры тела человека.

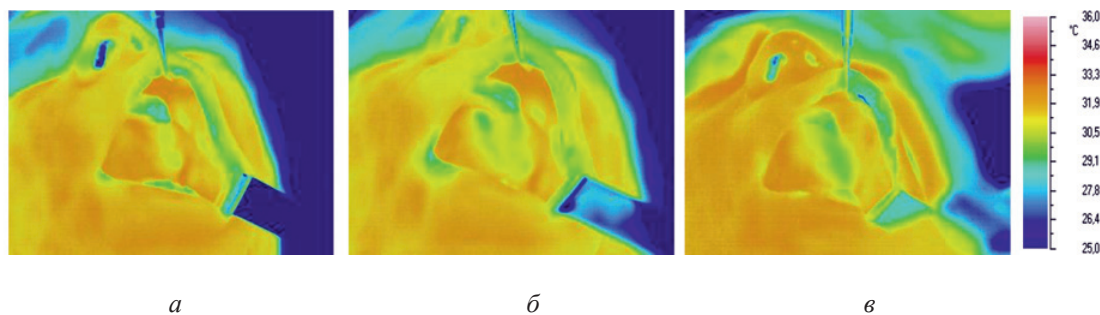


Рис. 1. Вид открытой полости рта пациента П. (мужчина, возраст 47 лет) непосредственно перед инъекцией (а), через 3 минуты (б) и через 30 минут после инъекции раствора местного анестетика и завершения инфильтрационной анестезии (в). Инфильтрационная анестезия выполнена путем инъекции 3.4 мл раствора ультракаина 1:100000 при температуре + 24 °С в область переходной складки зубов 2.4 – 2.7, а также в область небной поверхности вблизи этого участка

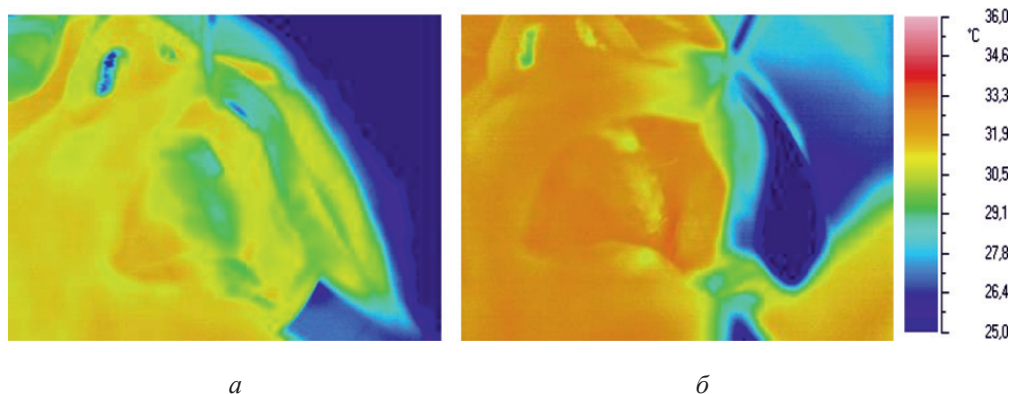


Рис. 2. Вид открытой полости рта пациента П. (мужчина, возраст 47 лет) после завершения хирургической операции синус-лифтинга, наложения хирургических швов на область раны сразу после 10 минут охлаждения кожи лица с помощью охлаждающего пакета (а) и через 5 минут после удаления охлаждающего пакета (б)

Для демонстрации выявленных закономерностей динамики локальной температуры в тканях полости рта приводим серию фотографий, выполненных у пациента П. во время хирургической операции синус-лифтинга.

Как видно из приведенных иллюстраций, первая зона локальной гипотермии развивается в мягких тканях полости рта у пациента в месте инъекции раствора местного анестетика (рис. 1).

Полученные нами результаты, а также приведенные инфракрасные фотографии показывают, что инъекция раствора местного анестетика при температуре + 24 °С вызывает в месте инъекции формирование зоны локальной гипотермии. Температура тканей в этой зоне затем сохраняется более низкой, чем температура соседних участков в процессе всего хирургического вмешательства, которое в наших случаях длилось более 2-х часов. Одновременно с этим и независимо от этого происходит прогрессивное равномерное снижение температуры слизистой оболочки альвеолярного отростка верхней челюсти. Сниженная температура в указанной поверхности сохраняется вплоть до завершения хирургической операции, то есть более 2-х часов (во время синус-лифтинга у исследованных нами пациентов).

В конце хирургического вмешательства ткани в области хирургической манипуляции были искусственно охлаждены путем прикладывания к соответствующей части кожи лица охлаждающего пакета на 10 минут. Установлено, что охлаждающий пакет снижает локальную температуру тканей в области взаимодействия, но затем

после удаления пакета температура тканей восстанавливается до нормы, а затем в этой области развивается зона локальной гипертермии.

Динамика изображения тканей полости рта пациента на экране тепловизора в инфракрасном спектре излучения после прикладывания к щеке охлаждающего пакета приведена на рис. 2.

Следовательно, открытие полости рта у здоровых добровольцев и у пациентов вызывает прогрессирующее равномерное снижение температуры поверхности мягких и твердых тканей полости рта. Инъекция холодного раствора местного анестетика в мягкие ткани челюсти и щеки вызывает формирование в области инъекции зоны локальной гипотермии. Зона локальной гипотермии в зоне инфильтрации остается до конца хирургической операции синус-лифтинга, что свидетельствует о нарушении механизмов регуляции локальной температуры мягких тканей. Одной из причин развития постинъекционной локальной гипотермии в зоне медикаментозной инфильтрации может являться уменьшение притока к ней теплой артериальной крови. Прикладывание к щеке на срок 10 минут охлаждающего пакета вызывает глубокое охлаждение мягких тканей полости рта. После удаления охлаждающего пакета температура тканей стремительно нормализуется, а затем повышается выше исходного уровня, формируя зону локальной послехолодовой гипертермии.

#### Список литературы

1. Витер В.И., Ураков А.Л., Поздеев А.Р., Козлова Т.С. Оценка постинъекционных осложнений в судебно-ме-

- дицинской практике// Судебная экспертиза. – 2013. – № 1 (33). – С. 79 – 89.
2. Касаткин А.А., Лукоянов И.А., Сойхер Е.М. Инфракрасная термография как метод оценки локальной агрессивности лекарств // Проблемы экспертизы в медицине. 2013. № 3(51). С. 20–22.
3. Ураков А.Л. Холод в защиту сердца // Наука в СССР. – 1987. – № 2. – С. 63–65.
4. Ураков А.Л. Рецепт на температуру. Ижевск: Удмуртия. – 1988. – 80 с.
5. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Уракова Т.В., Касаткин А.А. Мониторинг инфракрасного излучения в области инъекции как способ оценки степени локальной агрессивности лекарств и инъекторов // Медицинский альманах. 2009. – № 3. – С. 133–136.
6. Ураков А.Л., Уракова Н.А. Постинъекционные кровоподтеки, инфильтраты, некрозы и абсцессы могут вызывать лекарства из-за отсутствия контроля их физико-химической агрессивности// Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 5. – С. 5–7; URL: [www.science-education.ru/105-6812](http://www.science-education.ru/105-6812). (дата обращения: 10.03.2015).
7. Ураков А.Л. Холод в защиту сердца// Успехи современного естествознания. – 2013. – № 11. – С. 32–36.
8. Ураков А.Л. История формирования термофармакологии в России // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 12. – С. 29–39.
9. Ураков А.Л., Никитюк Д.Б., Уракова Н.А., Сойхер М.И., Сойхер М.Г., Решетников А.П. Виды и динамика локальных повреждений кожи пациентов в местах, в которые производятся инъекции лекарств // Врач. – 2014. – № 7. – С. 56–60.
10. Уракова Н.А., Ураков А.Л. Разноцветная пятнистость кожи в области ягодиц, бедер и рук пациентов как страница истории «инъекционной болезни»// Успехи современного естествознания. – 2013. – № 1. – С. 26–30.
11. Viter V.I., Vavilov A.Yu., Urakov A.L., Chirkov S.V. Infrared thermometry for assessing the onset of mechanical trauma that resulted in bruises or abrasions in living persons// Thermology International. – 2014. – N 2. – P. 56–58.
12. Urakov A.L., Urakova N.A. Temperature of the site of injection in subjects with suspected «injection's disease» // Thermology International. – 2014. – N 2. – P. 63–64.