

УДК 615.036

ДИНАМИКА ЛОКАЛЬНОЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ПОВЕРХНОСТНЫХ И ГЛУБОКИХ ТКАНЕЙ ЛИЦА ПРИ АППЛИКАЦИИ ЛЬДА

¹Ураков А.Л., ²Решетников А.П., ²Баймурзин Д.Ю., ³Ловцова Л.В.

¹ФГБУН «Институт механики» Уральского отделения РАН, Ижевск, e-mail: urakoval@live.ru;

²Стоматологическая клиника «РеСто», Ижевск, e-mail: areshetnikov@list.ru;

³ГБОУ ВПО «Нижегородская государственная медицинская академия» МЗ РФ, Нижний Новгород

Выполнено исследование динамики локальной температуры поверхностных и глубоких тканей лицевой части черепа у взрослых здоровых добровольцев при 10-ти минутной односторонней аппликации льда к коже лица и в течение 3-х часов после этого. Установлено, что наружное применение льда вызывает в коже на месте локального взаимодействия болезненность и формирует зону локальной гипотермии, но не снижает локальную температуру в мягких и твердых тканях полости рта. Оказалось, что уже через 2 минуты после начала охлаждения щеки локальная температура в слизистой оболочке щеки, в верхней и нижней десне начинает повышаться. Через 3 минуты после начала охлаждения температура тканей полости рта повышается на 0,5–1,5°C и не снижается около 1,5 часов. Локальная гипертермия глубоких тканей щеки и десен сохраняется около 2-х часов после удаления льда, после чего начинает постепенно понижаться до исходных значений.

Ключевые слова: лицо, температура, лед, воспаление, грелка

THE DYNAMICS OF THE LOCAL TEMPERATURE OF THE SURFACE AND DEEP TISSUES OF FACE WITH THE APPLICATION OF ICE

¹Uraikov A.L., ²Reshetnikov A.P., ²Baimurzin D.Ju., ³Lovtsova L.V.

¹Institut of Mechanic Ural branch of RAS, Izhevsk, e-mail: urakoval@live.ru;

²Dental Clinic «ReSto», Izhevsk, e-mail: areshetnikov@list.ru;

³Nizhny Novgorod State Medical Academy, Nizhny Novgorod

Performed study of the dynamics of the local temperature of the surface and deep tissues of the facial part of the skull in adult healthy volunteers during a 10-minute unilateral application of ice to the face for 3 hours after that. Found that external application of ice causes pain in area local interaction and form a local zone of hypothermia on skin, but did not reduce the local temperature in the soft and hard tissues of the oral cavity. It turned out that already after 2 minutes after the start of cooling cheek, the local temperature of the mucous membrane of the cheeks in the upper and lower gums begins to rise. After 3 minutes after starting cooling the temperature of the tissues of the mouth increases by 0.5–1.5°C and is not reduced for about 1.5 hours. Local hyperthermia of deep tissues of the cheek and gums is about 2 hours after removal of the ice, and then gradually decrease to baseline values.

Keywords: face, temperature, ice, local, inflammation, heating pad

Считается, что аппликация льда и/или охлаждающего пакета к щеке представляет собой «холодовое лечение» не только наружных (поверхностных) структур самой щеки, но и ее глубоких слоев и даже десен. Поэтому врачи-стоматологи повсеместно прикладывают лед к щеке пациентов после завершённых хирургических стоматологических операций, проведенных для реконструкции зубных рядов. При этом до сих пор отсутствуют прямые исследования динамики локальной температуры в тканях полости рта у здоровых и больных людей во время и после аппликации льда к наружной поверхности их щек [3, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 16].

В то же время, ранее нами было показано, что в местах локального охлаждения тела человека и теплокровных животных первоначально возникает спазм кровеносных сосудов, который вызывает болезненность и носит рефлекторный характер, а затем его сменяет гиперемия. Однако эти данные были получены в основном при исследовании конечностей и кишечника человека [1, 2, 4, 13,

14, 15]. Кроме этого, эти данные остались незамеченными врачами-стоматологами.

В связи с этим целью исследования явилось изучение динамики локальной температуры и цветовой гаммы изображения кожи лица и тканей полости рта во время и после кратковременной однократной аппликации льда к коже щеки.

Материалы и методы исследования

Исследования были проведены в летнее время года в дневное время суток в комнатных условиях. Температура воздуха в помещении находилась в пределах 24–26°C [6]. Инфракрасную термографию проводили с помощью тепловизора ThermoTracer TN9100XX (NEC, США) в температурном диапазоне 26–37°C [13]. С помощью инфракрасной термографии была изучена динамика локальной температуры кожи лица и видимых поверхностей мягких и твердых тканей полости рта при его добровольном отрывании после однократной 10-ти минутной аппликации к правой щеке стандартного пакета охлаждающего водно-солевого (Апполо, Россия) у 10 взрослых здоровых добровольцев в возрасте 25 – 35 лет в норме на голодный желудок.

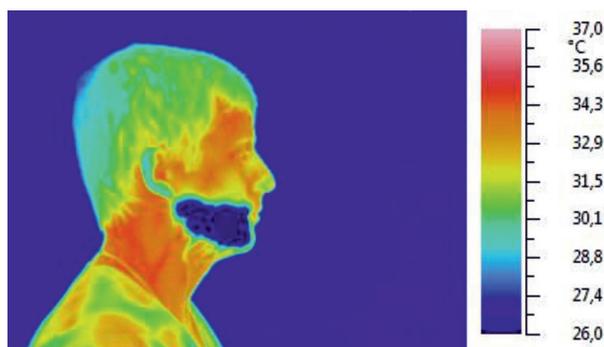


Рис. 1. Инфракрасное изображение правой стороны лица взрослого здорового добровольца (Мужчина Б.Ю., 27 лет) через 2 минуты после начала аппликации охлаждающего пакета к правой щеке

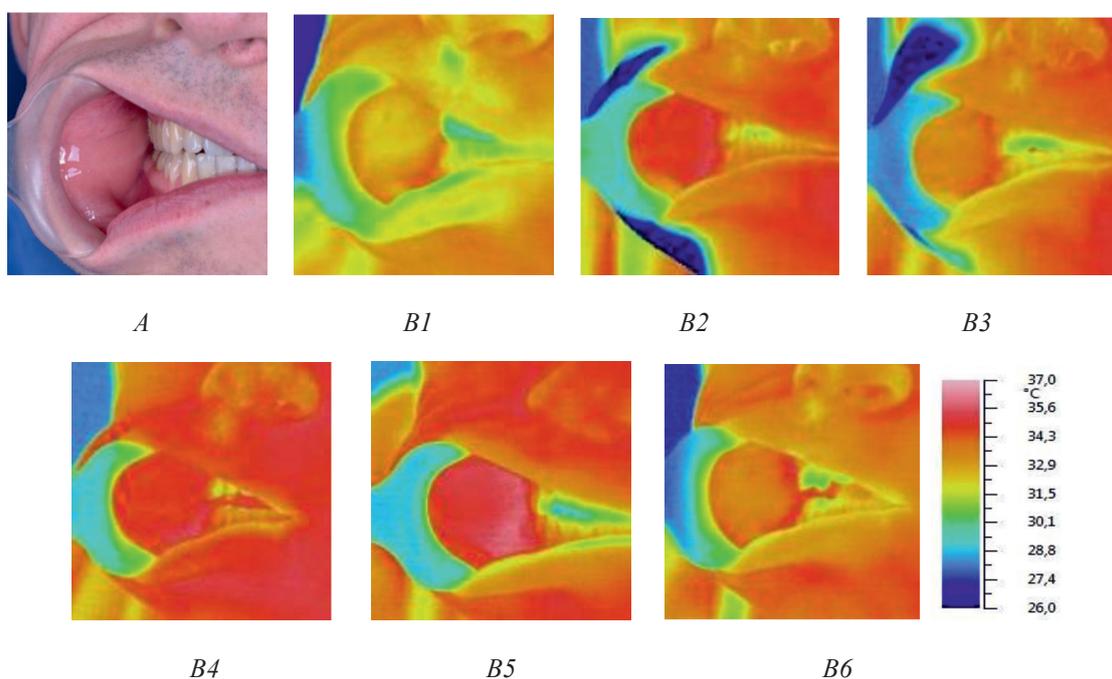


Рис. 2. Видимое (А) и инфракрасное изображение (В1-В6) тканей полости рта у здорового добровольца (Мужчина, 27 лет) во время и после 10-ти минутной аппликации к правой щеке охлаждающего водно-солевого пакета. Условные обозначения В1 – исходное состояние; В2 – через 2 минуты после начала охлаждения щеки снаружи; В3 – через 10 минут после начала наружного охлаждения щеки; В4 – через 20 минут после прекращения наружного охлаждения щеки; В5 – через 1 час после прекращения наружного охлаждения; В6 – через 2 часа 20 минут после прекращения наружного охлаждения щеки

Результаты исследования и их обсуждение

Полученные нами результаты позволили определить динамику локальной температуры кожи щеки и поверхности твердых и мягких тканей полости рта у взрослых и здоровых добровольцев.

Показано, что исходная температура кожи правых щек у здоровых взрослых доброволь-

цев была различной и находилась в диапазоне 32–35°C, а температура мягких и твердых тканей в полости рта была менее отличной и находилась в диапазоне 34–36,9°C.

Показано, что кратковременная аппликация к коже щеки охлаждающего пакета снижает температуру кожи в месте взаимодействия и формирует зону локальной гипотермии, которая сохраняется до

30 минут после удаления пакета. Причем, уже через 2 минуты после начала охлаждения температура в коже щеки в зоне взаимодействия с охлаждающим пакетом снижается ниже 26 °С, а через 3 минуты после начала аппликации холода степень охлаждения достигает максимальных значений. Установлено, что зона локальной гипотермии имеет размеры и форму, представляющие собой холодовой след-отпечаток, оставленный охлаждающим предметом, если он не смещается с места на место (рис. 1).

По-другому изменялась температура внутри полости рта. Оказалось, что уже через 2 минуты после начала охлаждения щеки локальная температура в слизистой оболочке щеки, в верхней и нижней десне начинала повышаться у всех исследуемых добровольцев. Через 3 минуты после начала охлаждения температура тканей полости рта повышалась на 0,5–1,5 °С и не снижалась затем около 1,5 часов. Локальная гипертермия глубоких тканей щеки и десен сохранялась около 2-х часов после удаления льда, после чего начинала постепенно понижаться до исходных значений.

При этом температура мягких и твердых тканей полости рта не снижалась ни у одного исследуемого человека!

Это казалось фантастикой и вызывало удивление! Оказалось, что наружное применение льда вызывает в коже на месте локального взаимодействия болезненность и формирует зону локальной гипотермии, но не снижает локальную температуру в мягких и твердых тканях полости рта! Более того, температура в полости рта повышалась! (рис. 2).

Обнаружено, что при однократной кратковременной аппликации охлаждающего пакета к коже щеки у взрослых здоровых добровольцев температура в выбранном участке лица вначале понижается, а через полчаса после прекращения охлаждения температура в этой зоне повышается выше исходных значений и сохраняется высокой у отдельных людей до 3-х часов. При этом температура внутренней поверхности правой щеки, наружных поверхностей правых десен, зубов и установленных стоматологических конструкций не снижается, а повышается.

Заключение

Парадокс заключается в том, что температура тканей внутри в полости рта у здоровых людей не понижается во время и после кратковременного локального наружного охлаждения кожи щеки!

Список литературы

1. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Уракова Т.В., Касаткин А.А., Кашковский М.Л., Дементьев В.Б., Соколова Н.В., Шахов В.И., Решетников А.П., Сюткина Ю.С. Использование тепловизора для оценки постинъекционной и постинфузионной локальной токсичности растворов лекарственных средств // Проблемы экспертизы в медицине. – 2009. – Т. 9. – № 1 (33). – С. 27–29.
2. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Уракова Т.В., Руднов В.А., Юшков Б.Г., Касаткин А.А., Козлова Т.С. Многоцветность изображения рук на экране тепловизора как показатель эффективности реанимационных мероприятий при клинической смерти // Вестник Уральской медицинской академической науки. – 2010. – № 1 (28). – С. 57–59.
3. Ураков А.Л., Сойхер М.Г., Сойхер М.И., Решетников А.П., Мингазова Л.Р. Инфракрасная термография и электромиография в диагностике и лечении многогенного болевого феномена области лица // Экспериментальная и клиническая дерматокосметология. – 2014. – № 1. – С. 6–9.
4. Ураков А.Л., Грузда А.М. После холодовая динамика инфракрасного изображения и температуры ладоней и пальцев рук мужчин в норме и при алкогольном опьянении // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 12. – С. 112–114.
5. Ураков А.Л. История формирования термофармакологии в России // Успехи современного естествознания. – 2014. – № 12. – С. 29–39.
6. Ураков А.Л., Уракова Н.А. Диагностика внутриутробной гипоксии головного мозга новорожденного с помощью тепловизионной видеозаписи // Медицинская техника. – 2014. – № 3. – С. 1–6.
7. Ураков А.Л., Уракова Т.В., Уракова Н.А., Решетников А.П., Сойхер М.Г., Агарвал Р.К., Копылов М.В., Бортник Д.В., Волков Е.Л. Способ инфракрасной диагностики структуры щеки // RUS Патент № 2544291. – 2015. – Бюл. № 8.
8. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Сойхер М.Г., Сойхер Е.М., Сойхер М.И., Решетников А.П., Копылов М.В., Бортник Д.В. Способ диагностики дисфункции височно-нижнечелюстного мышечного и суставного комплекса // RUS Патент № 2549499. – 2015. – Бюл. № 12.
9. Уракова Н.А., Ураков А.Л. Теплоизлучение поверхности головы плода как показатель обеспеченности коры головного мозга кислородом в родах // Проблемы экспертизы в медицине. – 2012. – № 3–4. – С. 32–36.
10. Reshetnikov A.P., Fisher E.L., Kopylov M.V., Nasyrov M.R., Soither E.M., Chernova L.V. New maxillofacial infrared detection technologies // AIP Conference Proceedings. – 2015. – V. 1688. – 030014.
11. Soither M.G., Soither M.I., Urakov A.L., Reshetnikov A.P., Kopylov M.V., Fischer E.L. Local temperature facial skin can be used to diagnose the salivary glands, mimic and chewing muscles // Thermology International. – 2014. – N 2. – P. 60–62.
12. Urakov A., Urakova N., Dementyev V. Infrared thermography as a means to quantify the effects of intrauterine fetal hypoxia. Resuscitation. 2013. T. 84S. C. S73.
13. Urakov A.L., Kasatkin A.A., Urakova N.A., Ammer K. Infrared thermographic investigation of fingers and palms during and after application of cuff occlusion test in patients with hemorrhagic shock // Thermology International. – 2014. – V. 24. – N 1. P. 5–10.
14. Urakov A.L. The change of physical-chemical factors of the local interaction with the human body as the basis for the creation of materials with new properties // Epióanyag – Journal of Silicate Based and Composite Materials. – 2015. – V. 67. – No. 1. – P. 2–6.
15. Urakov A., Nasyrov M., Chernova L. How fingers became warm after cooling // Thermology International. – 2015. – V. 25. – No 3. – P. 123.
16. Urakova N.A. Decrease of the temperature of the head of the fetus during birth as a symptom of hypoxia // Thermology International. – 2013. – T. 23. – № 2. – P. 74.