

2. **Сойхер М.И., Орлова О.Р., Сойхер М.Г.** Гипертонус жевательных мышц и его коррекция БТА при эстетических проблемах нижней половины лица// *Вестник эстетической медицины.* - 2011. - Т. 10, № 1. - С. 58 - 64.
3. **Ураков А.Л.** Рецепт на температуру// *Наука и жизнь.* - 1989. - № 9. - С. 38 - 42.
4. **Ураков А.Л., Уракова Н.А., Уракова Т.В. и др.** Использование тепловизора для оценки постинъекционной и постинфузионной локальной токсичности растворов лекарственных средств// *Проблемы экспертизы в медицине.* - 2009. - Т. 9, № 33-1. - С. 27 - 29.
5. **Ураков А.Л., Уракова Н.А., Уракова Т.В. и др.** 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., Уракова Т.В. и др.** 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.
7. **Ураков А.Л., Уракова Н.А., Уракова Т.В. и др.** Влияние кратковременной гипоксии и ишемии на температуру кистей рук и цветовую гамму их изображения на экране тепловизора// *Медицинский альманах.* - 2010. - № 2. - С. 299 - 301.
8. **Ураков А.Л., Уракова Н.А., Решетников А.П. и др.** Способ изготовления и установки стоматологической конструкции// *Патент России 2469640.* 2012. Бюл. № 35.
9. **Ураков А.Л., Уракова Н.А., Сойхер М.Г. и др.** Цифровая инфракрасная термография как метод лучевой диагностики будущего. *Фундаментальные и прикладные науки сегодня. Материалы международной научно-практической конференции.* (25 - 26 июля 2013 г., Москва). Москва. - 2013. - С.31 - 33.
10. **Ураков А.Л.** Инфракрасное тепловидение и термология как основа безопасной лучевой диагностики в медицине// *Фундаментальные исследования.* - 2013. - № 9, Ч. 4. - С. 43-45.
11. **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.
12. **Ammer K.** Temperature gradients in Raynaud's phenomenon. Comparison by gender, age class and finger involvement// *Thermology international.* - 2010. - Vol. 20(3). - P. 100 - 109.
13. **Kalicki B., Jung A., Ring F.J., Saracyn M., Niemczy S.** Monitoring Renal Dialysis Patients By Hand Thermography// *Thermology international.* - 2011. - Vol. 21, N 4. - P 116-118.
14. **Nowakowski A.** Active dynamic thermography and thermal thomography in medical diagnostics. Advantages and limitations. Lecture notes of the ICB seminar "Advances of infra-red thermal imaging in medicine" (Warsaw, 30 June - 3 July 2013). Edited by A.Nowakowski, J.Mercer. Warsaw. - 2013. - P. 25 - 29.
15. **Pors-Nielsen S., Mercer J.B.** Dynamic thermography in vascular finger disease - a methodological study of arteriovenous anastomoses// *Thermology International.* - 2010. - Vol. 20(3). - P. 89 - 94.
16. **Urakov A., Urakova N., Kasatkin A.** Temperature of newborns as a sign of life in Russia - time to change in World ? *J. Perinat. Med.* - 2013. - Vol. 41. - P. 473.
17. **Urakov A.L., Urakova N.A.** Thermography of the skin as a method of increasing local injection safety// *Thermology International.* - 2013. - Vol. 23, N 2. - P. 70 -72.
18. **Urakov A.L., Urakova N.A., Kasatkin A.A.** Dynamics of temperature and color in the infrared image fingertips hand as indicator of the life and death of a person. Lecture notes of the ICB seminar "Advances of infra-red thermal imaging in medicine" (Warsaw, 30 June - 3 July 2013). Edited by A.Nowakowski, J.Mercer. Warsaw. - 2013. - P. 99 - 101.
19. **Urakova N.A.** Decrease of the temperature of the head of the fetus during birth as a symptom of hypoxia// *Thermology International.* - 2013. - V. 23, N 2. - P. 74 -75.

© М.И. Сойхер, М.Г. Сойхер, 2013
УДК 615.456.1.2

М.И. Сойхер¹, М.Г. Сойхер², А.Л. Ураков³, А.П. Решетников³

ЭКСПЕРТИЗА ГИПЕРТОНУСА ЖЕВАТЕЛЬНЫХ МЫШЦ У ЖИВЫХ ЛИЦ

¹ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М.Сеченова»;

²Институт биотехнологий и междисциплинарной стоматологии, Москва;

³Кафедра общей и клинической фармакологии (зав. кафедрой – проф. А.Л. Ураков)

ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия» МЗ РФ

Показано, что при локальной боли в области лица поверхностная электромиография, инфракрасная термография лица и обкалывание соответствующей жевательной мышцы ботулиническим токсином А позволяют установить наличие и выраженность гипертонуса мышц. В частности, при миогенной боли, вызванной гипертонусом жевательной мышцы, инъекция в нее локального миорелаксанта уменьшает теплоизлучение, болезненность, отечность и нарушение функции этой мышцы.

Ключевые слова: температура, инфракрасная термография, лучевая диагностика, щека.

EXAMINATION OF HYPERTONIC MASTICATORY MUSCLES OF LIVING PERSONS

M.I. Soiher, M.G. Soiher, A.L. Urakov, A.P. Reshetnikov

It is shown that if the local pain in the facial surface electromyography, infrared thermography face and injections of lidase appropriate chewing muscles botulinum toxin A allow us to establish the presence and severity of muscle hypertonia. In particular, when myogenic pain caused by the hyper chewing muscles, an injection in her local muscle relaxants reduces heat emission, soreness, swelling, and a violation of the functions of the muscle.

Key words: pain, infrared thermography, electromyography, medicine.

Очаговая болезненность у живых лиц может быть вызвана не только травмой и инфекционным поражением нервов, костей, связок и суставов, но и асептическим гипертонусом мышц [2, 18, 19]. В последние годы удалось

установить, что важную роль в патогенезе лицевой боли могут играть мышцы лица, находящиеся в патологическом гипертонусе [1, 3]. Тем не менее, эти представления до сих пор мало используются в экспертизе причин боли [17].

В частности, общепринятый стандарт экспертизы причин лицевой боли не включает мониторинг электро- и теплопродуцирующей способности кожи лица в области проекции мышц лица [1, 5, 19]. В то же время, гипертонус мышц может сопровождаться повышением как температуры, так и амплитуды биоэлектрических потенциалов в области локализации мышц, поэтому мониторинг тепло- и электропродуцирующей активности лица в области проекции жевательных и височных мышц может повысить качество экспертизы и расширить диапазон причин боли [4, 5, 6, 7, 8, 9, 21].

Цель исследования – повышение точности экспертизы и лечения миогенных болевых феноменов лица (МБФЛ) при гипертонусе мышц.

Материалы и методы исследования.

В инфракрасном спектре излучения проведено исследование динамики локальной температуры кожи лица у 50 здоровых взрослых добровольцев в возрасте 20 – 29 лет в норме и при жевательной нагрузке, а также у 67 живых лиц с лицевой болью неясной этиологии в возрасте от 19 до 70 лет. Динамика локальной температуры лица определена с помощью тепловизора марки ТН91ХХ (NEC, USA) в диапазоне температуры +26 - +37°C в помещении с температурой окружающего воздуха +24 - +25°C [4, 6, 20, 23].

Электрофизиологическая активность жевательных мышц у добровольцев и пациентов с МБФЛ изучена с помощью оригинальной методики поверхностной электромиографии (ЭМГ) [3, 5, 18, 19].

Ботулинический токсин А (БТА) вводился внутримышечно в собственно жевательные или височные мышцы в виде готового лекарственного средства лантокс путем внутримышечной инъекции через кожу лица и/или через слизистую оболочку полости рта в дозе по 30 - 50 ЕД в мышцу с соответствующей стороны лица. В височные мышцы препарат вводился путем внутримышечных инъекций через кожу лица в дозе по 15 - 20 ЕД в мышцу каждой из сторон. Разовая суммарная доза БТА составляла 100 ЕД [1, 3, 5, 18].

Исходя из того, что современные растворы для инъекций могут иметь высокую локальную токсичность и вызывать инъекционную болезнь в инфильтрированных тканях [10-16, 22], для профилактики инъекционной болезни инъекции БТА производились под контролем динамики локальной температуры кожи в месте инъекции. Температура регистрировалась с помощью тепловизора на протяжении 15 минут после инъекции [20, 21].

Статистическая обработка результатов проведена с помощью программы BIostat по общепринятой методике [2, 21, 22].

Результаты и их обсуждение.

Инфракрасная термография кожи лица у здоровых добровольцев и у пострадавших с МБФЛ позволила установить следующее. Во-первых, в норме кожа обеих сторон лица имеет более низкую температуру в области проекции жевательных мышц, чем за ее пределами, за исключением области носа. А у пациентов с односторонним болевым синдромом лица, кожа лица в «больной» его стороне имеет более высокую температуру, чем в противоположной стороне. При этом кожа в области проекции жевательных и/или височных мышц в «больной» стороне имеет более высокую температуру, чем кожа соседних областей.

Во-вторых, через 10 минут после жевания на протяжении 30 секунд очищенных орехов миндаля температура кожи лица повышается как у здоровых, так и у пациентов с МБФЛ. У здоровых добровольцев тем-

пература кожи в области проекции жевательных мышц, участвующих в жевании грубой пищи, повышается на $1,4 \pm 0,2^\circ\text{C}$ ($P \leq 0,05$, $n = 50$) одинаково с обеих сторон лица, а температура кожи соседних областей повышается также одинаково в правой и левой стороне лица только на $0,4 \pm 0,06^\circ\text{C}$ ($P \leq 0,05$, $n = 50$). У живых лиц с МБФЛ температура кожи лица повышается по-разному в правой и левой стороне лица в зависимости от локализации боли. Динамика температуры кожи в здоровой стороне лица аналогична динамике температуры кожи у здоровых добровольцев: температура кожи в области проекции жевательных мышц повышается на $1,45 \pm 0,22^\circ\text{C}$ ($P \leq 0,05$, $n = 67$) одинаково с обеих сторон лица, а температура кожи соседних областей повышается также одинаково в правой и левой стороне лица только на $0,5 \pm 0,09^\circ\text{C}$ ($P \leq 0,05$, $n = 67$). В большой стороне лица температура кожи в области проекции жевательных мышц, находящихся в гипертонусе и участвующих в жевании грубой пищи, и температура кожи соседних областей повышается через 10 минут после жевания орехов миндаля в среднем на $0,7 \pm 0,13$ и $0,55 \pm 0,11^\circ\text{C}$ ($P \leq 0,05$, $n = 67$).

Следовательно, жевательная нагрузка сопровождается повышением теплопродукции жевательных мышц, которая повышает температуру кожи в области их проекции. Зона локальной гипертермии в области проекции более активных мышц может быть выявлена с помощью инфракрасной термографии.

Помимо этого, нами получены результаты, свидетельствующие о том, что локальная температура кожи лица зависит от температуры пищевых продуктов, вводимых в полость рта. Показано, что холодные продукты понижают, а теплые и горячие повышают температуру кожи лица в области щек. Поэтому для повышения точности диагностики гипертонуса мышц инфракрасную термографию лица желательно проводить без введения в полость рта холодных или горячих предметов.

Результаты клинических наблюдений показали, что внутримышечные инъекции ботулинического токсина А (БТА) (лантокс), произведенные в патологически напряженные мышцы пациентов с МБФЛ и гипертонусом мышц лица, ведут к уменьшению в них тепловой, электрической, механической активности и болезненности. При этом инъекции БТА не вызывают инъекционную болезнь кожи, подкожно-жировой клетчатки и скелетных мышц.

В частности, в день обращения у пациентов с МБФЛ со скрытым гипертонусом жевательных мышц температура кожи лица в области проекции этих жевательных мышц превышала температуру кожи в соответствующих зонах кожи противоположной и «здоровой» стороны лица в среднем на $0,63 \pm 0,07^\circ\text{C}$ ($P \leq 0,05$, $n = 67$). Через 3 дня после инъекции в эти мышцы с гипертонусом лантокса степень локальной гипертермии кожи лица в области проекции этих мышц уменьшилась на $0,44 \pm 0,04^\circ\text{C}$ ($P \leq 0,05$, $n=10$).

Проведенная нами поверхностная электромиография лица выявила следующую особенность амплитуды биопотенциалов, регистрируемых в области проекции жевательных и височных мышц. У здоровых добровольцев амплитуда биопотенциалов находилась в диапазоне 2500 – 3000 mV, у пациентов с МБФЛ в день их обращения за амбулаторной помощью - в диапазоне 7000 – 9200 mV. Через 3 дня после инъекции лантокса в мышцы с гипертонусом величина биопотенциалов в области проекции этих мышц уменьшалась на 2800 – 3300 mV и не превышала 5600 mV. В следующие 2 недели показатели электрофизиологической активности мышц продолжали уменьшаться. Одновременно с этим наблюдалось уменьшение темпе-

ратуры кожи лица в области проекции мышц с гипертонусом, уменьшалась интенсивность миогенных болей, увеличивалась амплитуда движений нижней челюсти, величина размера открывания рта и нормализовался процесс жевания пищи. Причем, максимальное улучшение жевательной функции наступало через 1 – 2 недели, а общий лечебный эффект достигал своего максимума через 21 – 30 дней после инъекции лантокса.

Наблюдение за пациентами на протяжении 6 месяцев после инъекционного введения БТА подтвердило стойкое сохранение нормальной электро-, механо- и термоактивности мышц и отсутствие болей в области лица.

Литература:

1. **Артеменко А.Р., Куренков А., Мингазова Л.Р., Орлова О.Р., Соихер М.И., Соихер М.Г.** Комплексная реабилитация пациентов с эстетическими проблемами в области лица (с применением ботулотоксина типа А лантокс) // *Экспериментальная и клиническая дерматокосметология*. - 2008. - № 5. - С. 53-58.
2. **Красавина Д., Орлова О., Федотова З., Зварич Е., Соихер М., Котляров В., Сулова Г.** Боль в спине у детей и подростков. Алгоритм неинвазивного обследования и современная терапия // *Врач*. - 2013. - № 5. - С. 31-36.
3. **Орлова О., Соихер М.И., Соихер М.Г., Мингазова Л.** Гипертонус жевательных мышц и ботулинический токсин типа А (лантокс) в стоматологической практике // *Врач*. - 2009. - № 9. - С. 13-17.
4. **Решетников А.П., Соихер М.Г., Копылов М.В.** Инфракрасная термография щек при приеме воды и пищи // *Фундаментальные исследования*. - 2013. - № 9 (часть 5). - С. 904-908.
5. **Соихер М.И., Орлова О.Р., Мингазова Л.Р., Соихер М.Г.** Гипертонус жевательных мышц и его коррекция БТА при эстетических проблемах нижней половины лица // *Вестник эстетической медицины*. - 2011. - Т. 10. - № 1. - С. 58-64.
6. **Ураков А.Л.** Инфракрасная термография и тепловая томография в медицинской диагностике: преимущества и ограничения // *Электронный научно-образовательный вестник. Здоровье и образование в XXI веке*. - 2013. - Т. 15. - № 11. - С. 45-51.
7. **Ураков А.Л.** Холод в защиту сердца // *Успехи современного естествознания*. - 2013. - № 11. - С. 32-36.
8. **Ураков А.Л., Уракова Н.А., Уракова Т.В., Касаткин А.А., Козлова Т.С.** Влияние кратковременной гипоксии и ишемии на температуру кистей рук и цветовую гамму их изображения на экране тепловизора // *Медицинский альманах*. - 2010. - № 2. - С. 299-301.
9. **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.
10. **Ураков А.Л.** Внутривенное введение высоко качественных «растворов для инъекций» вызывает инъекционную болезнь крови // *Международный журнал экспериментального образования*. - 2013. - № 11. - С. 59-66.
11. **Ураков А.Л.** Кровь как объект экспертизы внутривенного введения лекарств // *Проблемы экспертизы в медицине*. - 2013. - № 3. - С. 22-26.
12. **Ураков А.Л., Уракова Н.А., Михайлова Н.А., Иванова Л.Б.** Физико-химические особенности медикаментозного инфильтрирования тканей // *Морфологические ведомости*. - 2007. - № 1-2. - С. 225-227.
13. **Ураков А.Л., Уракова Н.А., Витер В.И., Козлова Т.С.** Причины возникновения, особенности развития и возможности предотвращения постинъекционных кровоподтеков // *Медицинская экспертиза и право*. - 2010. - № 6. - С. 34-36.
14. **Ураков А.Л., Уракова Н.А., Козлова Т.С.** Локальная токсичность лекарств как показатель их вероятной агрессивности при местном применении // *Вестник Уральской медицинской академической науки*. - 2011. - № 1 (33). - С. 105-108.
15. **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.
16. **Уракова Н.А., Ураков А.Л.** Инъекционная болезнь кожи // *Современные проблемы науки и образования*. - 2013. - № 1; URL: <http://www.science-education.ru/107-8171> (дата обращения: 22.01.2013).
17. **Kasatkin A.A., Urakov A.L., Uraкова N.A.** How to improve the indicators of the health of the newborns for epidural analgesia in pregnant woman in labour? // *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. - 2013. - V. 57. - Suppl. S 120. - P. 16.
18. **Orlova O., Soikher M.I., Soikher M.G., Mingazoval L., Kotlyrov V., Slavicek G.** Therapeutic application of Botulinum Toxin A in patients with local muscle dystonia and oral dyskinesia // *J. Stomat. Occ. Med.* - 2010. - V. 3. - P. 23-28.
19. **Slavicek G., Schimmer C., Soikher M.I., Soikher M.G., Gritzenko A., Makarevitsch I., Shor E., Bulatova K.** Angle classification of occlusion and human mastication pattern: an explorative study using planar calculations of fragmented chewing sequences // *J. Stomat. Occ. Med.* - 2010. - V. 3. - P. 95-105.
20. **Urakov A.L., Uraкова N.A.** Thermography of the skin as a method of increasing local injection safety // *Thermology International*. - 2013. - V. 23. - N 2. - P. 70-72.
21. **Urakov A.L., Uraкова N.A., Kasatkin A.A.** Local body temperature as a factor of thrombosis // *Thrombosis Research*. - 2013. - V. 131, Suppl. 1. - P. 79.
22. **Urakov A., Uraкова N., Kasatkin A., Chernova L.** Physical-chemical aggressiveness of solutions of medicines as a factor in the rheology of the blood inside veins and catheters // *Journal of Chemistry and Chemical Engineering*. - 2014. - V. 8, - N.01. - P. 64-68.
23. **Urakov A.L., Kasatkin A.A., Uraкова 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.