Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры, 2019, Т. 96, №6, с. 61-67
https://doi.org/10.17116/kurort20199606161

Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy= Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoi fizicheskoi kultury 2019, Vol. 96. no 6, с. 61-67
https://doi.org/10.17116/kurort20199606161

Современные представления о взаимосвязи психоэмоционального состояния и биоэлектрической активности лицевых мышц

© А.Д. ДУБИНСКАЯ, А.А. КУКШИНА, О.В. ЮРОВА, А.В. КОТЕЛЬНИКОВА, Е.Н. ГУЛАЕВ

ГАУЗ «Московский научно-практический центр медицинской реабилитации, восстановительной и спортивной медицины» Департамента здравоохранения Москвы, Москва, Россия

Резюме

В статье представлен обзор данных литературы, отражающих актуальность и современные взгляды на проблему обратной лицевой связи. Рассмотрена взаимосвязь между биоэлектрической активностью лицевых мышц и нервно-психическим напряжением. Освещены современные вопросы, посвященные изучению корреляционных связей между показателями, оценивающими тоническую активность мышц лица, и психоэмоциональным напряжением. Особое внимание уделено научной концепции «эмоциональной проприоцепции», согласно которой лицевая мышечная активность посредством тройничного и лицевого нервов воздействует на эмоциональные центры головного мозга, улучшая или ухудшая эмоциональное состояние. Проанализированы известные на настоящий момент методы коррекции психоэмоциональных состояний, основанные на механизме обратной лицевой связи. Рассмотрены возможности применения нейромышечной релаксации лицевых мышц в коррекции психоэмоциональных состояний.

Ключевые слова: *лицевые мышцы, психоэмоциональное напряжение, обратная лицевая связь, эмоциональная проприоцепция, нейромышечная релаксация, медицинский массаж.*

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

Дубинская А.Д. — научный сотрудник; https://orcid.org/0000-0002-8587-2910; e-mail: adubinskaya@mail.ru
Кукшина А.А. — к.м.н., в.н.с. отдела медицинской реабилитации; https://orcid.org/0000-0002-2290-3687; eLibrary SPIN: 3167-5702; e-mail: kukshina@list.ru
Юрова О.В. — д.м.н., проф.; https://orcid.org/0000-0001-7626-5521; eLibrary SPIN: 262-802; e-mail: irisclips@gmail.com
Котельникова А.В. — к.психол.н., с.н.с. отдела медицинской реабилитации; https://orcid.org/0000-0003-1584-4815; eLibrary SPIN: 7493-6708; e-mail: pav.kotelnikov@ya.ru
Гулаев Е.Н. — научный сотрудник; https://orcid.org/0000-0001-7626-5521; eLibrary SPIN: 1042-1306; e-mail: gulaev@neurosoft.ru

АВТОР, ОТВЕТСТВЕННЫЙ ЗА ПЕРЕПИСКУ:

Дубинская Анастасия Дмитриевна — https://orcid.org/0000-0002-8587-2910; e-mail: adubinskaya@mail.ru

КАК ЦИТИРОВАТЬ:

Дубинская А.Д., Кукшина А.А., Юрова О.В., Котельникова А.В., Гулаев Е.Н. Современные представления о взаимосвязи психоэмоционального состояния и биоэлектрической активности лицевых мышц. *Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры.* 2019;96(6):61-67. https://doi.org/10.17116/kurort20199606161

Modern views on the relationship between psychoemotional state and the bioelectrical activity of facial muscles

© A.D. DUBINSKAYA, A.A. KUKSHINA, O.V. YUROVA, A.V. KOTEL'NIKOVA, E.N. GULAEV

Moscow Research and Practical Center for Medical Rehabilitation, Restorative and Sports Medicine, Moscow, Russia

Abstract

The paper presents a review of the literature data reflecting the relevance and current views on the problem of facial feedback. It considers the relationship between the bioelectric activity of facial muscles and neuropsychic stress. The modern issues dedicated to the study of the correlation between the indicators assessing the tonic activity of facial muscles and psycho-emotional stress are highlighted. Particular emphasis is placed on the scientific concept of emotional proprioception, according to which facial muscle activity through the trigeminal and facial nerves affects the emotional centers of the brain, by improving or worsening the emotional state. The currently known methods for the correction of psychoemotional states, which are based on the feedback mechanism, are analyzed. The possibilities of using neuromuscular relaxation of the facial muscles to correct psychoemotional conditions are considered.

Keywords: *facial muscles, psychoemotional stress, facial feedback, emotional proprioception, neuromuscular relaxation, medical massage.*

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Dubinskaya A.D. — research assistant; https://orcid.org/0000-0002-8587-2910; e-mail: adubinskaya@mail.ru
Kukshina A.A. — candidate of medical science; https://orcid.org/0000-0002-2290-3687; eLibrary SPIN: 3167-5702; e-mail: kukshina@list.ru
Yurova O.V. — MD, professor; https://orcid.org/0000-0001-7626-552; eLibrary SPIN: 262-802; e-mail: irisclips@gmail.com
Kotel'nikova A.V. — candidate of psychological science; https://orcid.org/0000-0003-1584-4815; eLibrary SPIN: 7493-6708; e-mail: pav.kotelnikov@ya.ru
Gulaev E.V. — research assistant; https://orcid.org/0000-0001-7626-5521; eLibrary SPIN: 1042-1306; e-mail: gulaev@neurosoft.ru

CORRESPONDING AUTHOR:
Dubinskaya A.D. — https://orcid.org/0000-0002-8587-2910; e-mail: adubinskaya@mail.ru

TO CITE THIS ARTICLE:
Dubinskaya AD, Kukshina AA, Yurova OV, Kotel'nikova AV, Gulaev EV. Modern views on the relationship between psychoemotional state and the bioelectrical activity of facial muscles. *Problems of balneology, physiotherapy, and exercise therapy.* 2019;96(6):61-67. (In Russ.). https://doi.org/10.17116/kurort20199606161

Введение

В современном научном мире растет интерес к проблеме влияния стресса на психическое и физическое здоровье человека. Значительное увеличение рабочих нагрузок, информационная насыщенность, нарастание темпа жизни привели к тому, что стресс стал представлять серьезную медико-психологическую проблему [1, 2]. В связи с этим поиск доступных и эффективных методов, снижающих нервно-психическое напряжение, приобретает высокую актуальность.

Результаты многочисленных исследований показали [3—7], что эмоциональные состояния и биоэлектрическая активность лицевых мышц оказывают взаимное влияние друг на друга по принципу обратной лицевой связи (facial feedback). Так, переживание негативных эмоций вызывает повышение тонуса лицевых мышц, а длительное напряжение лицевых мышц в свою очередь поддерживают и усиливают негативные нервно-психические состояния. При этом стойкая релаксация лицевых мышц через афферентные каналы разрывает порочный круг между мышечным напряжением и эмоциональными центрами головного мозга, положительно влияя на эмоциональное состояние.

Большинство людей при переживании стресса не готовы обращаться к психологу из-за неосознаваемого внутреннего напряжения (анозогнозия), неспособны оценивать и описывать собственные эмоции (алекситимия), а обращение к услугам косметического массажа часто вызвано недовольством собственной внешностью, что неразрывно связано с общим отрицательным нервно-психическим фоном. В связи с этим нейромышечная релаксация лицевых мышц может стать доступным и безопасным способом коррекции психоэмоциональных состояний и дополнительно улучшать эстетический вид. Однако несмотря на появление в последние годы большого количества методик воздействия на лицевые мышцы, наблюдается дефицит исследований, посвященных объективизации взаимосвязи между активностью лицевых мышц и эмоциональными состояниями.

Влияние стресса на состояние лицевой мускулатуры

Ведущими отечественными и зарубежными физиологами и психологами [8—10] неоднократно отмечалось, что эмоциональные проявления во время переживания стресса носят сложный комплексный характер и приводят к дезорганизации всей психофизиологической системы организма, снижая приспособительные возможности человека и способствуя развитию психосоматических дисфункций.

Во многих работах [10—13] подчеркивается высокая тоническая активность лицевых мышц в процессе переживания стресса. Ряд авторов [3, 5, 6, 14, 15] называют лицевые мышцы «эмоционально значимыми», или «валентно-чувствительными», поскольку их функциональное состояние в наибольшей степени опосредовано нервно-психическими состояниями через механизм лицевой экспрессии. Эта эмоциональная детерминированность обеспечивается десятками лицевых мышц, лицевым и тройничным нервами, мозговыми образованиями лимбической системы, гипоталамусом, неокортексом [16, 17].

За последние 30 лет учеными были изучены анатомические закономерности поведения лицевых мышц в зависимости от проявляемых эмоций, настроения, темперамента или аффективных расстройств. Наибольшей эмоциональной восприимчивостью обладают жевательные (*m. masseter*), скуловые мышцы (*m. zygomaticus*), круговая мышца рта (*m. orbicularis oris*) и мышца, сморщивающая бровь (*m. corrugator*) [18—23].

Отдельное место в научной литературе занимает вопрос напряжения *m. masseter* при переживании отрицательных эмоций [20—24]. Установлено, что жевательная мускулатура первой реагирует на стрессовые события, после чего в цепочку напряжения вовлекаются соседние мышечные структуры лица, головы, шеи, плечи [10, 24]. Доказана связь между

экспериментально вызванным стрессом и реакцией со стороны *m. masseter* [10].

По данным систематического обзора, проведенного W. Mieszko и соавт. [23], с 2006 по 2016 г. было опубликовано около 60 работ, авторы которых изучали психический статус пациентов, жалующихся на боли в жевательных мышцах. Из них взаимосвязи болевого синдрома с депрессией уделяли внимание 79% исследований, с тревожностью — 42%, с расстройствами настроения — 21%.

Научный интерес вызывают исследования, посвященные психоэмоциональному статусу больных с миофасциальным синдромом лица (МФБЛ), который сопровождается общим напряжением и увеличением тонуса жевательных мышц, а также уменьшением подвижности нижней челюсти [21—23, 25—27]. Проведенный клинико-психологический анализ больных МФБЛ показал, что спазм жевательной мускулатуры в большинстве случаев происходит после переживания острого стресса и регулярно повторяется из-за длительных психотравмирующих событий. Было также установлено, что пациенты с МФБЛ имеют сложные отношения в социуме (особенно в общении с родителями), замкнуты, боятся проявлять чувства, не позволяют себе выражать негативные эмоции, причем многие из них отмечают наличие такой модели поведения с детства. Часто эти пациенты жалуются на плохое настроение, апатию, чувство внутреннего беспокойства, потерю интереса к жизни, сокращение социальных контактов [10, 25, 26].

В 2014 г. I. Cioffi и соавт. [21] выявили повышенную частоту возникновения депрессии у пациентов с орофациальной болью. В том же году L. Nadendla и соавт. [27] зарегистрировали у пациентов с МФБЛ высокий уровень кортизола в слюне и повышенный уровень депрессии. N. Giannakopoulos и соавт. [22] установили, что пациенты, испытывающие напряжение в жевательных мышцах, более подавлены и беспокойны, чем здоровые люди. Исследуя физиологию и патофизиологию стресса, многие авторы пришли к выводу, что стискивание зубов, или бруксизм, имеет психологический генез и является защитной адаптационной реакцией организма [28, 29]. Р. Славичек [13] назвал жевательные мышцы «атавистичным аппаратом для демонстрации эмоций», поскольку у приматов обнажение зубов (оскал) используется в качестве немедленной реакции на угрозу, а современный человек в условиях повышенной психологической и психической нагрузки подавляет агрессию и бессознательно использует жевательные мышцы для сброса накопившихся отрицательных эмоций. D. Manfredini и соавт. [30] обследовали пациентов с бруксизмом и подтвердили у них наличие высоких значений тревожности, депрессии и гнева.

Большое количество публикаций посвящено изучению мышцы, сморщивающей бровь (*m. corrugator*), и ее связи с негативными эмоциональными состояниями. В 1985 г. J. Greden и соавт. [18] в ходе клинических наблюдений выявили, что высокая активность этой мышцы является возможным клиническим предиктором депрессии — повышенный тонус *m. corrugator* формирует П-образную морщину меланхоликов и складки Верагута (оттягивание брови в средней части вверх). M. Neta и соавт. [14] определили мышцу, сморщивающую бровь, как «объективную меру валентности эмоций», поскольку активность *m. corrugator* достоверно увеличивается в ответ на негативные стимулы и уменьшается на положительные, независимо от силы эмоционального события. E. Finzi и N. Rosenthal [6, 31, 32] с помощью точных экспериментов выделили три основные эмоции, вызывающие повышенный тонус *m. corrugator*, — гнев, страх и печаль. Гиперактивность *m. corrugator*, обусловленная этими тремя негативными эмоциональными состояниями, подтверждена многими исследованиями [15, 33—36].

M. Kunz и соавт. [37] описали «лицевое выражение отвращения» как систему реагирования, при которой комплексно сокращаются следующие структуры: мышца, поднимающая верхнюю губу (*m. levator labii superioris),* мышца, поднимающая верхнюю губу и крыло носа (*m. levator labii superioris alaeque nasi*), круговая мышца рта (*m. orbicularis oris*). В переживание отвращения также включаются *m. corrugator* и круговая мышца глаза (*m. orbicularis oculi*).

Совместными усилиями неврологов, психиатров и медицинских психологов была подведена экспериментальная и теоретическая база нейроанатомии лицевых мышц. Так, по данным многих исследований [6, 9, 10 15, 26], повышение биоэлектрической активности лицевой мускулатуры запускается со стороны лимбико-ретикулярного комплекса и реализуется через систему «лицевой—тройничный нервы».

Ряд авторов [38—40] выяснили, что миндалевидное тело модулирует эмоциональный ответ в мимике отрицательных эмоций, а вентромедиальная префронтальная кора — в мимике позитивных эмоций. Результаты исследования, проведенного A. Heller и соавт. [15] в 2014 г., показали, что переживание отрицательных эмоций связано с активацией миндалевидного тела и деактивацией вентромедиальной префронтальной коры головного мозга.

Обратная лицевая связь и ее роль в коррекции психоэмоциональных состояний

Помимо нисходящего влияния центральной нервной системы на состояние лицевой мускулатуры, существует и восходящее действие — от лицевых мышц по афферентным каналам на эмоциональные центры головного мозга. Гипотеза обратной связи (*facial feedback hypothesis*) основана на том, что лицевые мышцы не только выражают эмоции, но и усиливают эмоциональные переживания [33, 34, 41, 42]. Стресс-факторы и лицевые мышцы взаимно потенцируют друг

друга, формируя замкнутый круг переживаемых эмоций, который реализуется по принципу лицевой (мимической) обратной связи [31, 32, 34—36]. Исследования с использованием электромиографии подтвердили способность лицевой экспрессии инициировать эмоции [5, 19, 43, 44].

Американские ученые E. Finzi и N. Rosenthal [6] выдвинули научную концепцию «эмоциональной проприорецепции», согласно которой лицевая мышечная активность через ветви тройничного и лицевого нервов воздействует на мозговые структуры, обеспечивающие эмоциональную регуляцию (миндалину, голубоватое пятно ствола мозга, поясную извилину, вентромедиальную префронтальную кору головного мозга). По мнению авторов, стойкая мышечная релаксация, разрывающая порочный круг между мышечным напряжением и эмоциональными центрами головного мозга, может оказывать положительный психоэмоциональный эффект [6, 31, 32].

Оптимальной биологической моделью для проверки концепции E. Finzi и N. Rosenthal явился опыт использования в неврологии ботулинического токсина, который действует в нервно-мышечных соединениях, ингибируя высвобождение нейротрансмиттера ацетилхолина, тем самым ослабляя сокращение мышечных волокон, ответственных за их чрезмерные непроизвольные движения.

В 2012—2014 гг. были проведены первые рандомизированные контролируемые исследования с применением ботулотоксина, результаты которых показали, что однократная инъекция в область мышцы, сморщивающей бровь (*m. corrugator*), может привести к длительному купированию депрессии. В противовес этому денервация круговой мышцы глаза (*m. orbicularis oculi*), которая участвует в выражении радости и счастья, имеет обратное действие — вызывает депрессивные состояния [33—35, 45, 46].

E. Finzi и N. Rosenthal [6, 31—32] для коррекции психоэмоциональных состояний предложили применять инъекции ботулотоксина в мышцу, сморщивающую бровь (*m. corrugator*), хроническое напряжение которой, как было сказано выше, приводит к развитию тревожно-депрессивных состояний. Было установлено [33], что пациенты с посттравматическим стрессовым расстройством, мигренями, депрессивным расстройством после инъекций ботулинического токсина типа А получали длительное (от 3 до 6 мес) облегчение симптомов депрессии.

Современные методы коррекции психоэмоциональных состояний, основанные на лицевой обратной связи

K. França и T. Lotti [46] полагают, что ботулинотерапия может стать стандартным терапевтическим подходом в лечении депрессии. Однако появляется все больше доказательств, что методы лечения ботулотоксином влияют на психологические реакции пациентов неоднозначно. Так, некоторые ученые обнаружили [34, 45, 47—49], что после денервации *m. corrugator* у пациентов появились сниженная эмоциональная реактивность, затруднения в обработке эмоционального языка, его тонкостей и оттенков, обусловленные низкой активацией в миндалине головного мозга. Кроме того, процедуры с ботулотоксином достоверно снижают сексуальную функцию, поскольку денервируют мышцы, которые используются при сексуальном возбуждении, — *m. corrugator*, *m. orbicularis oculi* [34, 50, 51]. Таким образом, вопрос применения ботулинотерапии в коррекции нервно-психических состояний является дискуссионным.

Помимо ботулинотерапии, для коррекции тонуса лицевой мускулатуры достаточно широко используются методы телесно-ориентированной терапии, снижающие хроническое скелетно-мышечное напряжение, которые включают в себя физические упражнения, массаж, дыхательные техники и аналитическую работу пациента над осознанием телесных блоков.

Получили известность такие направления телесно-ориентированной терапии, как вегетотерапия (В. Райх), рольфинг (И. Рольф), метод Фенделькрайза (М. Фельденкрайз), биоэнергетический анализ (А. Лоуэн), биодинамика (Г. Бойесен), метод Александера (Ф. Александер), Розен-метод (М. Розен), биосинтез (Д. Боаделла), в которых приемы мышечной релаксации сгруппированы по различным физиологическим принципам и терапевтическому воздействию [52—55].

В основополагающих работах по телесно-ориентированной терапии В. Райха [53] предполагается применение специальных приемов миогимнастики в орбитальной, челюстной и горловой области с помощью постизометрической релаксации лицевых мышц. Однако в дальнейшем эта методика не получила развития, поскольку большинство методов телесно-ориентированной терапии включало работу в основном со скелетной мускулатурой, в то время как восстановлению лицевых мышц уделялось незначительное внимание.

В рольфинге I. Rolf [54] на одном из 10 этапов коррекции уделяется внимание мышцам, обслуживающим височно-челюстной сустав. Релаксация жевательных мышц по методу М. Фенделькрайза [55] осуществляется с помощью медленных движений нижней челюстью, когда пациенту предлагается самостоятельно распознать дисбаланс в натяжении мышц и связок. По мнению Р. Славичека [13], эти способы коррекции являются неэффективными, поскольку для снижения тонуса жевательных мышц требуется комплексный подход, воздействующий на анатомические структуры всего жевательного аппарата — мышцы диафрагмы рта, связочный аппарат височно-нижнечелюстной системы, височную мышцу, мышцы, обеспечивающие положение головы, глот-

ки, шеи и плечевого пояса. Однако методы телесно-ориентированной терапии зарождались во времена, когда отсутствовала объективная измерительная аппаратура и верифицировать их влияние было затруднительно. Расслабление лица, которое обычно отмечают пациенты после процедур телесно-ориентированной терапии, можно рассматривать как субъективные ощущения, которые не подкреплены объективными исследованиями. Возможно, улучшение самочувствия объясняется эффектом общего расслабления. В настоящее время объективная оценка эффективности применения методов телесно-ориентированной терапии затруднена в связи с недостаточностью современных работ, основанных на доказательной базе.

В медицинской практике для коррекции гипертонуса лицевых мышц применяются физиотерапевтические методы (лазертерапия, криотерапия, оксигенотерапия, магнитотерапия), кинезиотейпирование, миогимнастика, иглоукалывание, а также стоматологические трейнеры, которые предназначены для снижения парафункции в жевательных мышцах [10, 26, 56]. Применение этих процедур снижает мышечную активность, улучшает обменные процессы в зоне поражения мышцы, восстанавливает мышечную функциональную активность, улучшает состояние кровеносных сосудов и нервных волокон.

Тем не менее большинство немедикаментозных методов воздействия применяется, как правило, в связи с неврологическими заболеваниями — прозопалгиями лица, МФБС лица, дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава, нейропатией лицевого нерва — и ставят целью не столько улучшение психоэмоционального состояния, сколько облегчение болевого дискомфорта [56, 57].

Когда же проблема повышенного тонуса лицевых мышц касается здоровых, то ее решение выходит за рамки медицинской помощи, так как проявления мышечного гипертонуса носят латентный характер, существенно не ухудшают качество жизни и проявляют себя эпизодически в виде непроизвольного стискивания зубов, скованности при выражении мимики, отека мягких тканей лица, болей при жевании, глотании или эмоциональном напряжении, усталости мышц при артикуляционной нагрузке [13, 24]. Часто лицевой мышечный гипертонус представляет собой диагностическую находку в процессе проведения косметологических, массажных или стоматологических процедур. Однако постепенное накопление и усугубление процессов напряжения может привести к неврологическим состояниям — блефароспазму, тризму жевательных мышц, контрактуре мимических мышц, требующих длительной медикаментозной коррекции.

Учитывая все вышесказанное и исходя из практического опыта, можно предположить, что существует доступный метод решения данной проблемы, который основывается на позитивном воздействии косметического массажа на лицевую мускулатуру. Так, было показано [58], что косметический массаж положительно влияет не только на эстетику лица, но и на эмоциональное состояние пациентов, улучшая самочувствие и настроение. Однако в основном эти манипуляции имеют эстетическую направленность и не решают глубоких мышечных напряжений. Для повышения эффективности воздействия, вероятно, требуется более тщательно отработанный и дифференцированный алгоритм работы с лицевыми мышцами.

В настоящее время развиваются направления медицинского массажа лица, которые интенсивно воздействуют на глубокие структуры, оказывая выраженное влияние на мышечную, соединительную, жировую ткани, сосуды и нервы, вызывая расширение функционирующих и раскрытие резервных капилляров, благодаря чему улучшается трофика тканей, снижается мышечный тонус, усиливается отток венозной крови, циркуляция лимфы, устраняется отечность лица [59, 60]. Эффективность подобных процедур неоспорима как в эстетическом, так и в терапевтическом отношении, тем не менее в литературе не встречается данных об исследованиях, демонстрирующих объективное влияние представленных методик медицинского массажа на психоэмоциональное состояние пациентов.

Заключение

Таким образом, согласно представленному обзору исследований, повышенная биоэлектрическая активность лицевых мышц является одним из маркеров психического напряжения и эмоционального стресса. Стресс-факторы и лицевые мышцы взаимно потенцируют друг друга, формируя замкнутый круг переживаемых эмоций, что реализуется по принципу лицевой (мимической) обратной связи. Снижение повышенной биоэлектрической активности лицевых мышц может привести к стойкой психоэмоциональной релаксации. Дальнейшие исследования, направленные на изучение динамики психоэмоциональных нарушений в ходе проведения процедур нейромышечной релаксации лица, будут способствовать формированию доказательной базы для возможного их применения в качестве психокоррекционного инструмента.

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

The authors declare no conflict of interest.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Souza-Talarico JN, Wan N, Santos S, Fialho PP, Chaves EC, Caramelli P, Bianchi EF, Santos AT, Lupien SJ. Cross-country discrepancies on public understanding of stress concepts: evidence for stress-management psychoeducational programs. *BMC Psychiatry.* 2016;16:181. https://doi.org/10.1186/s12888-016-0886-6
2. Godoy LD, Rossignoli MT, Delfino-Pereira P, Garcia-Cairasco N, de Lima Umeoka EH. A Comprehensive Overview on Stress Neurobiology: Basic Concepts and Clinical Implications. *Frontiers in Behavioral Neuroscience.* 2018;12:127. https://doi.org/10.3389/fnbeh.2018.00127
3. Ekman P. Facial expression and emotion. *American Psychologist.* 1993;48(4):384-392. https://doi.org/10.1037//0003-066x.48.4.384
4. Soussignan R. Duchenne Smile, Emotional Experience, and Autonomic Reactivity: A Test of the Facial Feedback Hypothesis. *Emotion.* 2002;2(1):52-74. https://doi.org/10.1037//1528-3542.2.1.52
5. Dimberg U, Söderkvist S. The voluntary facial action technique: A method to test the facial feedback hypothesis. *Journal of Nonverbal Behavior.* 2011;35:17-33. https://doi.org/10.1007/s10919-010-0098-6
6. Finzi E, Rosenthal NE. Emotional proprioception: Treatment of depression with afferent facial feedback. *Journal of Psychiatric Research.* 2016;80:93-96. https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2016.06.009
7. Söderkvist S, Ohlén Kajsa, Dimberg U. How the Experience of Emotion is Modulated by Facial Feedback. *Journal of Nonverbal Behavior.* 2018;42(1):129-151.
8. Lazarus RS. *Psychological Stress and the Coping Process.* NY: McGraw-Hill; 1966.
9. Damasio AR, Grabowski TJ, Bechara A, Damasio H, Ponto LL, Parvizi J, Hichwa RD. Subcortical and cortical brain activity during the feeling of self-generated emotions. *Nature Neuroscience.* 2000;3(10):1049-1056. https://doi.org/10.1038/79871
10. Вейн А.М. *Болевые расстройства в неврологической практике.* М.: Медпресс-информ; 2010.

    Wayne AM. *Pain disorders in neurological practice.* M.: Medpress-Inform; 2010. (In Russ.).
11. Rollman GB, Gillespie JM. The role of psychosocial factors in temporomandibular disorders. *Current Review of Pain.* 2000;4(1):71-81.

    https://doi.org/10.1007/s11916-000-0012-8
12. Mongini F, Ciccone G, Ceccarelli M, Baldi I, Ferrero L. Muscle tenderness in different types of facial pain and its relation to anxiety and depression: a cross-sectional study on 649 patients. *Pain.* 2007;131:106-111. https://doi.org/10.1016/j.pain.2006.12.017
13. Славичек Р. *Жевательный орган.* М.: Азбука стоматолога; 2008.

    Slavíček R. *Chewing body.* M.: Azbuka stomatologa; 2008. (In Russ.).
14. Neta M, Norris CJ, Whalen PJ. Corrugator muscle responses are associated with individual differences in positivity-negativity bias. *Emotion.* 2009;9(5):640-648. https://doi.org/10.1037/a0016819
15. Heller AS, Lapate RC, Mayer KE, Davidson RJ. The face of negative affect: trial-by-trial corrugator responses to negative pictures are positively associated with amygdala and negatively associated with ventromedial prefrontal cortex activity. *Journal of Cognitive Neuroscience.* 2014;26(9):2102-2110. https://doi.org/10.1162/jocn_a_00622
16. Волов В.В. Феномен лицевой экспрессии в психологии. *Вестник Томского университета.* 2014;388:211-218.

    Volov VV. The phenomenon of facial expression in psychology. *Bulletin of Tomsk University.* 2014;388:211-218. (In Russ.).
17. *Психофизиология.* Под ред. Александрова Ю.А. СПб.: Питер; 2014.

    Psychophysiology. Aleksandrov YuA. SPb.: Peter; 2014. (In Russ.).
18. Greden JF, Genero N, Price HL. Agitation-increased electromyogram activity in the corrugator muscle region: a possible explanation of the «Omega sign»? *American Journal of Psychiatry.* 1985;142(3):348-345. https://doi.org/10.1176/ajp.142.3.348
19. Larsen JT, Norris CJ, Cacioppo JT. Effects of positive and negative affect on electromyographic activity over zygomaticus major and corrugator supercilii. *Psychophysiology.* 2003;40(5):776-785. https://doi.org/10.1111/1469-8986.00078
20. Komiyama O, Wang K, Svensson P, Arendt-Nielsen L, Kawara M, De Laat A. The influence of psychological state on the masseteric exteroceptive suppression reflex and somatosensory function. *Clinical Neurophysiology.* 2008;119(10):2321-2328. https://doi.org/10.1016/j.clinph.2008.07.004
21. Cioffi I, Perrotta S, Ammendola L, Cimino R, Vollaro S, Paduano S, Michelotti A. Social impairment of individuals suffering from different types of chronic orofacial pain. *Progress in Orthodontics.* 2014;15(1):27. https://doi.org/10.1186/s40510-014-0027-z
22. Giannakopoulos NN, Keller L, Rammelsberg P, Kronmüller KT, Schmitter M. Anxiety and depression in patients with chronic temporomandibular pain and in controls. *Journal of Dentistry.* 2010;38(5):369-376. https://doi.org/10.1016/j.jdent.2010.01.003
23. Mieszko W, Zietek M, Smardz J, Zenczak-Wieckiewicz D, Grychowska N. Mental Status as a Common Factor for Masticatory Muscle Pain: A Systematic Review. *Frontiers in Psychology.* 2017;8:646. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00646
24. Трэвел Дж., Симонс Л.. *Миофасциальные боли.* М.: Медицина; 1989.

    Travel J, Simons L. *Myofascial pain.* M.: Medicine; 1989. (In Russ.).
25. Орлова О.Р., Мингазова Л.Р., Моренкова А.Э., Вейн А.М. Феноменология лицевых болей. *Вестник практической неврологии.* 2002; 5:21-22.

    Orlova OR, Mingazova LR, Morenkova AE, Wayne AM. Phenomenology of facial pain. *Bulletin of practical neurology.* 2002;5:21-22. (In Russ.).
26. Орлова О.Р., Мингазова Л.Р., Вейн А.М. Миофасциальный болевой синдром лица: новые аспекты клиники, патогенеза и лечения. *Новое в стоматологии.* 2003;1:25-29.

    Orlova OR, Mingazova LR, Wayne AM. Myofascial pain syndrome of the face: new aspects of clinical presentation, pathogenesis and treatment. *New in dentistry.* 2003;1:25-29. (In Russ.).
27. Nadendla LK, Meduri V, Paramkusam G, Pachava KR. Evaluation of salivary cortisol and anxiety levels in myofascial pain dysfunction syndrome. *The Korean Journal of Pain.* 2014;27(1):30-34. https://doi.org/10.3344/kjp.2014.27.1.30
28. Ahlberg J, Rantala M, Savolainen A, Suvinen T, Nissinen M, Sarna S, Lindholm H, Könonen M. Reported bruxism and stress experience. *Community Dentistry and Oral Epidemiology.* 2002;30(6):405-408. https://doi.org/10.1034/j.1600-0528.2002.00007.x
29. Jochum H, Keel P, Baumgartner-Gruber A, Zeilhofer H, Leiggener C. Bruxism, myoarthropathy and psychosomatics. *Swiss Dent Journal.* 2019;129(4):287-292. Accessed August 20, 2019.
30. Manfredini D, Fabbri A, Peretta R, Guarda-Nardini L, Lobbezoo F. Influence of psychological symptoms on home-recorded sleep-time masticatory muscle activity in healthy subjects. *Journal of Oral Rehabilitation.* 2011;38(12):902-911. https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2011.02226.x
31. Finzi E, Rosenthal N. Botulinum Toxin for Depression. Emotional Proprioception. *Journal of Psychiatric Research.* 2016;80:93-96. https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2016.06.009
32. Finzi E, Rosenthal N. Treatment of depression with onabotulinumtoxin A: a randomized, double-blind, placebo controlled trial. *Journal of Psychiatric Research.* 2014;52:1-6. https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2013.11.006
33. Alam M, Barrett KC, Hodapp RM, Kenneth A. Arndt. Botulinum toxin and the facial feedback hypothesis: Can looking better make you feel happier? *Journal of the American Academy of Dermatology.* 2008;58(6):1061-1072. https://doi.org/10.1016/j.jaad.2007.10.649
34. Lewis MB. Exploring the positive and negative implications of facial feedback. *Emotion.* 2012;12(4):852-859. https://doi.org/10.1037/a0029275
35. Wollmer MA, de Boer C, Kalak N, Beck J, Götz T, Schmidt T, Hodzic M, Bayer U, Kollmann T, Kollewe K, Sönmez D, Duntsch K, Haug MD, Schedlowski M, Hatzinger M, Dressler D, Brand S, Holsboer-Trachsler E, Kruger THC. Facing depression with botulinum toxin: a randomized controlled trial. *Journal of Psychiatric Research.* 2012;46(5):574-581. https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2012.01.027
36. Dong H, Fan S, Luo Y, Peng B. Botulinum toxin relieves anxiety and depression in patients with hemifacial spasm and blepharospasm. *Neuropsychiatric Disease and Treatment.* 2019;15:33-36. https://doi.org/10.2147/ndt.s181820
37. Kunz M, Peter J, Huster S, Lautenbacher S. Pain and Disgust: The Facial Signaling of Two Aversive Bodily Experiences. *PLoS One.* 2013;8(12):e83277. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0083277
38. Lanteaume L, Khalfa S, Regis J, Marquis P, Chauvel P, Bartolomei F. Emotion induction after direct intracerebral stimulations of human amygdala. *Cerebral Cortex.* 2007;17(6):1307-1313. https://doi.org/10.1093/cercor/bhl041

39. Ray RD, McRae K, Ochsner KN, Gross JJ. Cognitive reappraisal of negative affect converging evidence from EMG and self-report. *Emotion*. 2010;10(4):587-592. https://doi.org/10.1037/a0019015

40. Lapate R, Lee H, Salomons T, van Reekum C, Greischar L, Davidson R. Amygdalar function reflects common individual differences in emotion and pain regulation success. *Journal of Cognitive Neuroscience*. 2012;24:148-158. https://doi.org/10.1162/jocn_a_00125

41. Tomkins SS. *Affect, imagery, consciousness*. New York. US: Springer Publishing Co; 1992. https://doi.org/10.1037/14351-000

42. Buck R. Nonverbal behavior and the theory of emotion: The facial feedback hypothesis. *Journal of Personality and Social Psychology*. 1980;38:811-824. https://doi.org/10.1037//0022-3514.38.5.811

43. Sloan D, Bradley M, Dimoulas E, Lang P. Looking at facial expressions: Dysphoria and facial EMG. *Biological Psychology*. 2002;60:79-90. https://doi.org/10.1016/s0301-0511(02)00044-3

44. Hart B, Truiksma M, Van Boxtel A, Van Berkum J. Emotion in Stories: Facial EMG Evidence for Both Mental Simulation and Moral Evaluation. *Frontiers in Psychology*. 2018;9:613. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00613

45. Havas D, Glenberg A, Gutowski K, Lucarelli M, Davidson R. Cosmetic Use of Botulinum Toxin-A Affects Processing of Emotional Language. *Psychological Science*. 2010;21:895-900. https://doi.org/10.1038/npre.2009.3683.1

46. França K, Lotti T. Botulinum toxin for the treatment of depression. *Dermatologic Therapy*. 2016;30(2):e12422.

https://doi.org/10.1111/dth.12422

47. Baumeister J, Papa G, Foroni F. Deeper than skin-deep — The effect of botulinum toxin-A on emotion processing. *Toxicon*. 2016;118:86-90. https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2016.04.044

48. Hennenlotter A, Dresel C, Castrop F, Ceballos-Baumann AO. The link between facial feedback and neural activity within central circuitries of emotion-new insights from botulinum toxin-induced denervation of frown muscles. *Cerebral Cortex*. 2010;20(1):253. https://doi.org/10.1093/cercor/bhn104

49. Davis J, Senghas A, Brandt F, Ochsner K. The Effects of botox Injections on Emotional Experience. *Emotion*. 2010;10:433-440. https://doi.org/10.1037/a0018690

50. Oberman LM, Winklelman P, Ramachandran VS. Face to face: Blocking facial mimicry can selectively impair recognition of emotional expressions. *Social Neuroscience*. 2007;2(3-4):167-178. https://doi.org/10.1080/17470910701391943

51. Fernandez-Dols JM, Carrera P, Crivelli C. Facial Behavior While Experiencing Sexual Excitement. *Journal of Nonverbal Behavior*. 2011;35(1):63-71. https://doi.org/10.1007/s10919-010-0097-7

52. Сергеева Л.С. *Телесноориентированная психотерапия*. Хрестоматия. СПб.: Практическая психотерапия; 2000.

Sergeeva LS. *Externally oriented psychotherapy*. Anthology. SPb.: Practical psychotherapy; 2000. (In Russ.).

53. Райх В. *Анализ личности*. М.: Ювента; 1999.

Reich W. *Analysis of the individual*. M.: Juventa; 1999. (In Russ.).

54. Rolf IP. Rolfing and Physical Reality Inner Traditions. *Bear & Co*. 1990.

55. Фенделькрайз М. *Осознавание через движение*. М.: Институт общегуманитарных исследований; 2017.

Fendelkrais M. *Awareness through the movement*. M.: Institute of General humanitarian studies; 2017. (In Russ.).

56. Паршин В.В., Гилина И.А., Ли П.В. Результаты применения методик лечебной физкультуры в комплексной реабилитации пациентов с патологией ВНЧС и парафункцией жевательных мышц. *Вестник новгородского государственного университета*. 2016;6(97):102-106. Ссылка активна на 20.08.19.

Parshin VV, Gilina IA, Li PV. Results of application of methods of physical therapy in complex rehabilitation of patients with TMJ pathology and parafunction of masticatory muscles. *Bulletin of Novgorod state University*. 2016;6(97):102-106. Accessed August 20, 2019. (In Russ.). https://elibrary.ru/item.asp?id=28288212

57. Teixeira L, Valbuza J, Prado G. Physical therapy for Bell's palsy (idiopathic facial paralysis). *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2008;7(12):CD006283. https://doi.org/10.1002/14651858.cd006283

58. Лисецкий К.С. *Психокосметология: теория и практика*. Самара: Универс групп; 2006.

Lisetskiy KS. *Psychokosmetology: theory and practice*. Samara: Universe group; 2006. (In Russ.).

59. Holey L, Dixon J.Connective tissue manipulation: a review of theory and clinical evidence. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*. 2014;18(1):112-118. https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2013.08.003

60. De Oliveira FR, Visnardi Gonçalves LC, Borghi F, da Silva LGRV, Gomes AE, Trevisan G2. Massage therapy in cortisol circadian rhythm, pain intensity, perceived stress index and quality of life of fibromyalgia syndrome patients. *Complementary Therapies in Clinical Practice*. 2018;30:85-90. https://doi.org/10.1016/j.ctcp.2017.12.006

Получена: 18.08.19
Received 18.08.19

Принята в печать 05.09.19
Accepted 05.09.19