

Жевательный рефлекс: особенности проявления при мукозите и перимплантите

А.К. Иорданишвили^{1,3}, М.И. Музыкин², Ф.Ф. Лосев³

¹Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

²Военно-медицинская академия имени С.М. Кирова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

³Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, Москва, Российская Федерация

Резюме

Актуальность. В середине прошлого века на основании клинико-физиологических исследований заведующим кафедрой ортопедической стоматологии Первого Ленинградского медицинского института имени академика И.П. Павлова профессором Рубиновым И. С. была подготовлена научная база и сформулировано учение о функциональных звеньях и рефлексах жевательного аппарата. В последующие годы другими учеными и клиницистами уточнялись особенности проявления рефлексов жевательного аппарата и функциональная характеристика жевательных звеньев при различных заболеваниях органов и тканей полости рта.

Материалы и методы. В работе приведены данные клинико-физиологического исследования жевательного аппарата 221 человека различных возрастных групп, использовавших зубные протезы с опорой на дентальные внутрикостные двухэтапные имплантаты. Изучены показатели усилия сжатия зубных рядов с использованием методики гнатодинамометрии, определены показатели тонуса покоя и сжатия жевательной мышцы с использованием методики мионометрии. Описаны особенности osteo-мышечного (костно-мышечного) физиологического рефлекса жевательного аппарата и показано его проявление у пациентов, стоматологическая реабилитация которых осложнилась воспалительным процессом перимплантной десны и/или костной ткани (мукозитом и перимплантитом).

Результаты. Установлено, что развитие воспалительного процесса в области дентального имплантата в виде мукозита или перимплантита не приводило к защитному изменению кинематики движения нижней челюсти для снижения нагрузки на жевательное звено с развивающейся патологией в области перимплантных тканей. В работе показаны патофизиологические особенности проявления рефлексов жевательного аппарата, при восстановлении непрерывности зубных рядов с помощью ортопедических конструкций на дентальных имплантатах, описаны механизмы формирования порочного круга патогенеза при развитии воспалительных изменений в области тканей, прилежащих к искусственным опорам.

Заключение. В представленной работе обоснована важность проведения плановых профилактических осмотров с рентгенологическими методами исследования для своевременной диагностики и лечения бессимптомного воспалительного процесса в области дентального имплантата и фиксированной на нем ортопедической конструкции для профилактики их преждевременной функциональной и эстетической непригодности.

Ключевые слова: жевательный аппарат, дентальная имплантация, рефлексы жевательного аппарата, жевательный рефлекс, жевательное звено, перимплантит, мукозит, osteo-мышечный рефлекс, ноцицепция костной ткани

Для цитирования: Иорданишвили АК, Музыкин МИ, Лосев ФФ. Жевательный рефлекс: особенности проявления при мукозите и перимплантите. *Пародонтология*. 2021;26(4):308-315. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-4-308-315>.

Masticatory reflex: manifestation features at mucositis and periimplantitis

A.K. Iordanishvili^{1,3}, M.I. Muzikin², F.F. Losev³

¹North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, Saint Petersburg, Russian Federation

²Military Medical Academy named after S.M. Kirov, Saint Petersburg, Russian Federation

³Central Research Institute of Dental and Maxillofacial Surgery, Moscow, Russian Federation

Abstract

Relevance. In the middle of the last century, based on clinical and physiological studies, the head of the Department of Prosthodontics of the First Leningrad Medical Institute named after Academician I.P. Pavlov, Professor I.S. Rubinov, prepared a scientific base and formulated the doctrine of functional links and reflexes of the masticatory apparatus. In subsequent years, other scientists and clinicians clarified the features of the masticatory apparatus reflex manifestations and functional characteristics of masticatory units in various oral diseases. New characteristics of reflex formation in various pathological conditions of the masticatory apparatus were revealed.

Materials and methods. The paper presents data from a clinical and physiological study of the masticatory apparatus in 221 people of different age groups with implant-supported prostheses (two-stage endosseous implants). We studied the occlusal force using a gnathodynamometer and measured the muscle tone parameters at rest and the masticatory muscle

contraction using a myotonometer. The study describes the masticatory apparatus musculoskeletal physiological reflex features and the manifestation in patients during dental rehabilitation, which was complicated by the gum and/or bone inflammation around the implants (mucositis and peri-implantitis).

Results. The study found that the development of an inflammatory process in the area of the dental implant in the form of mucositis or peri-implantitis did not lead to a protective change in the kinematics of the lower jaw movement to reduce the load on the masticatory link with developing pathology in the area of peri-implant tissues. The paper shows the pathophysiological features of the manifestation of the masticatory apparatus reflexes when restoring the integrity of dentition using prostheses. It describes the mechanisms of forming a vicious pathogenesis cycle in inflammation development in the tissues adjacent to artificial support.

Conclusion. The clinical and physiological study substantiates the importance of routine preventive examinations, including radiographic examination, for timely diagnosis and treatment of an asymptomatic inflammatory process around a dental implant and an implant-supported restoration to avoid their premature functional and aesthetic failure.

Key words: masticatory apparatus, dental implantation, reflexes of the chewing apparatus, chewing reflex, chewing link, periimplantitis, mucositis, osteo-muscular reflex, bone nociception

For citation: Jordanishvili AK, Muzikin MI, Losev FF. Masticatory reflex: manifestation features at mucositis and peri-implantitis. *Parodontologiya*. 2021;26(4):308-315. (in Russ.) <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2021-26-4-308-315>.

АКТУАЛЬНОСТЬ

С 1985 года в нашей стране для стоматологической реабилитации пациентов с утратой зубов широко используются зубные протезы с фиксацией на искусственных опорах – различных видах и системах дентальных имплантатов [2]. В середине прошлого века на основании клинико-физиологических исследований заведующим кафедрой ортопедической стоматологии Первого Ленинградского медицинского института имени академика И.П. Павлова профессором И.С. Рубиновым была подготовлена научная база и сформулировано учение о функциональных звеньях и рефлексах жевательного аппарата. В последующие годы другими учеными и клиницистами уточнялись особенности проявления рефлексов жевательного аппарата и функциональная характеристика жевательных звеньев при различных заболеваниях органов и тканей полости рта [4, 5], выявились новые особенности формирования рефлексов при различных патологических состояниях жевательного аппарата. В специальной медицинской литературе зачастую можно встретить описание патологических рефлексов, в которых название патологии объединено с названием анатомических структур (пародонтито-мышечный, гингивито-мышечный и т.д.), что не совсем корректно. Более логичным является описание патологической формы рефлекса как особого проявления физиологического рефлекса в условиях имеющейся (например, при первичной адентии или аномалиях прикуса) или возникшей (например, в результате воспалительного процесса) патологии жевательного аппарата. Так, выделение патологического проявления пародонто-мышечного рефлекса жевательного аппарата у пациентов с хроническим генерализованным пародонтитом позволило разработать и реализовать в клинической стоматологической практике новый патогенетический метод лечения данного заболевания, основанный на применении в комплексном лечении воспалительной патологии лекарственных препаратов, предназначенных для нормализации чувствительности рецепторного аппарата периодонта [1, 4]. В последние годы в специальной литературе дана характеристика нового osteo-мышечного (костно-мышечного) рефлекса жевательного аппарата, имеющего место у лиц, стоматологическая реабилитация которых выполнялась с использованием зубных

протезов на внутрикостных дентальных имплантатах [3]. В настоящее время определены особенности проявления физиологического osteo-мышечного рефлекса при наличии дентального имплантата как опорной части жевательного звена, заключающиеся в незначительном повышении тонуса покоя и сжатия собственно жевательных мышц при пониженной чувствительности нервных рецепторов костной ткани челюстей [10]. Жевательное звено с опорой на дентальный имплантат (в сравнении с интактными естественными зубами) характеризуется нормальным физиологическим протеканием нервных процессов в костной ткани при повышенной жевательной нагрузке [3, 5, 6], а увеличение твердости пищи не приводит к значительному изменению показателей, полученных при электромиографии [7]. Установлено, что для пациентов с протяженными несъемными конструкциями на дентальных имплантатах (в сравнении со съемными ортопедическими конструкциями) характерно нарушение мелкой моторики нижней челюсти, что может быть связано со снижением афферентной информации от механорецепторов при остеоинтеграции и часто проявляется во время пережевывания пищи [9]. Вместе с этим остаются неизученными особенности проявления рефлексов жевательного аппарата у лиц, стоматологическая реабилитация которых проведена с использованием дентальных имплантатов при развитии осложнений воспалительного характера в виде мукозита и периимплантита.

Цель исследования заключалась в изучении показателей усилия сжатия зубных рядов и тонуса жевательных мышц у лиц, пользующихся зубными протезами на искусственных опорах, в том числе при развитии мукозита и периимплантита.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Представленное клинико-физиологическое исследование является продолжением комплексного изучения особенностей проявления физиологических и патологических рефлексов жевательного аппарата при использовании дентальных имплантатов в качестве опоры ортопедических зубозамещающих конструкций. На проведение исследования получено заключение независимого этического комитета при Военно-медицинской академии им. С.М. Кирова от 19 ноября

2019 года №228. В ходе работы было проведено клинико-рентгенологическое и функциональное обследование 221 человека (113 мужчин и 108 женщин) в возрасте от 24 до 82 лет, которые пользовались зубными протезами, в том числе на искусственных опорах – денальных внутрикостных двухэтапных имплантатах различных систем. Денальные имплантаты у пациентов были установлены как в переднем (на уровне резцов), так и в боковых участках верхней и нижней челюстей (на уровне первых премоляров или первых моляров). Все пациенты были разделены на три группы, которые были сопоставимы по количеству, возрасту, полу и соматическому здоровью обследуемых. У лиц 1-й контрольной группы, пользующихся зубными протезами на искусственных опорах, отсутствовали воспалительные поражения периимплантных тканей (мукозиты и периимплантиты). У людей 2-й группы диагностировано воспаление десны в области одного или нескольких денальных имплантатов – мукозит. У лиц 3-й группы диагностирован периимплантит (в области одного или нескольких имплантатов), проявляющийся разной степенью воспалительной резорбции костной ткани без потери стабильности имплантата. Срок после завершения стоматологической реабилитации у всех пациентов был не менее 6 месяцев, для исключения периода адаптации. Время развития осложнений не учитывалось, так как в большинстве случаев имплантаты и ортопедические конструкции на них пациентов не беспокоили, а сами осложнения обнаруживались при контрольных осмотрах или во время проведения плановой санации. Хронобиологическое и гендерное распределение пациентов представлено на рисунке 1.

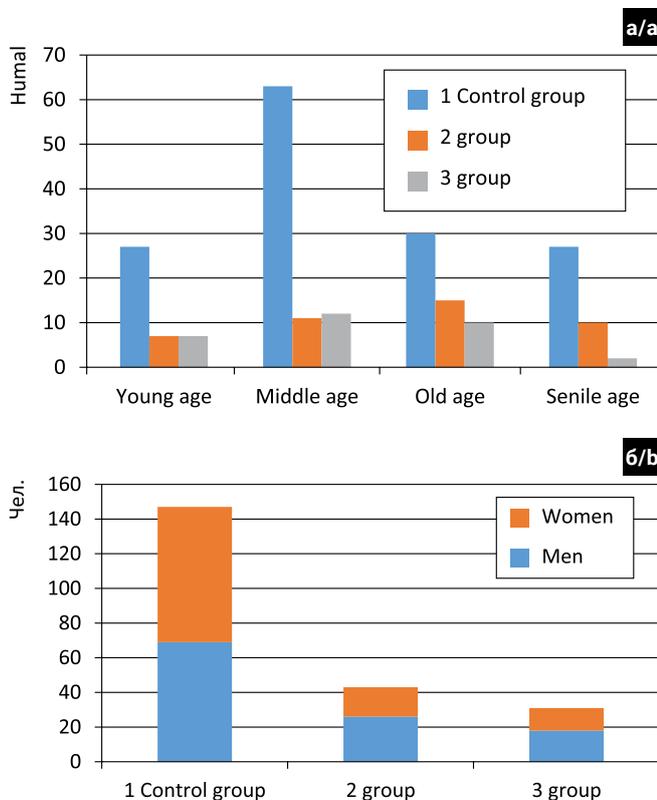


Рис. 1. Распределение пациентов по группам исследования с учетом возраста (а) и пола (б) (чел.).
 Fig. 1. The distribution of patients in research groups taking into account age (a) and sex (b) (people)

В ходе исследования были изучены показатели усиления сжатия зубных рядов с помощью методики гнатодинамометрии, для чего использовался электронный гнатодинамометр «Визир-Э1000» (Россия). Датчик прибора помещали между зубами в пределах исследуемого жевательного звена и предлагали сжать зубы до появления неприятных ощущений [3]. Значения в области передней группы, области премоляров и области моляров систематизировались отдельно. Показатели тонуса покоя и сжатия собственно жевательной мышцы получали, используя метод мионометрии, с помощью прибора «Мионометр» (Россия) [5]. Все полученные данные анализировались с учетом расположения и характера жевательной группы, а именно: «естественный зуб – искусственный зуб с опорой на денальный имплантат» или «искусственный зуб с опорой на денальный имплантат – искусственный зуб с опорой на денальный имплантат» (рис. 2).

Из исследования были исключены лица, страдающие среднетяжелыми формами хронического генерализованного пародонтита, так как известны особенности проявления патологического пародонто-мускулярного рефлекса при пародонтите [4], которые могли повлиять на точность полученных показателей.

Полученный в ходе клинического исследования цифровой материал был обработан на ПК с использованием специализированного пакета для статистического анализа – Statistica for Windows с помощью параметрических и непараметрических методов оценки гипотез. Различия между сравниваемыми группами считались достоверными при $p \leq 0,05$. Случаи, когда значения вероятности показателя «р» находились в диапазоне от 0,05 до 0,10, расценивали как «наличие тенденции».

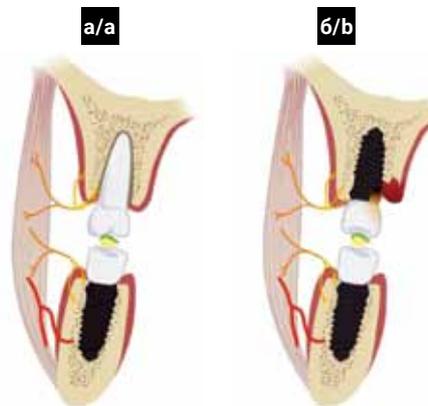


Рис. 2. Жевательные звенья:
 а) схема жевательного звена с регуляцией функции через osteo-мускулярный рефлекс с нижней челюсти («естественный зуб – искусственный зуб с опорой на денальный имплантат при отсутствии периимплантита»);
 б) схема жевательного звена с регуляцией функции через osteo-мускулярный рефлекс при периимплантите с верхней челюсти («искусственный зуб с опорой на денальный имплантат при наличии периимплантита» – «искусственный зуб с опорой на денальный имплантат»)

Fig. 2. Chewing links:
 a) the scheme of the chewing link with the regulation of function through the osteo-muscular reflex from the lower jaw (“a natural tooth is an artificial tooth based on a dental implant in the absence of peri-implantitis”);
 b) the chewing link scheme with the regulation of function through the osteo-muscular reflex in case of peri-implantitis from the upper jaw (“an artificial tooth based on a dental implant in the presence of peri-implantitis” – “artificial teeth based on a dental implant”)

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе обследования пациентов, входивших в контрольную группу, были получены показатели гнатодинамометрии и миоэлектромиографии жевательных мышц, которые представлены на рисунке 3.

Сравнение этих данных с показателями гнатодинамометрии и миоэлектромиографии пациентов при интактных зубных рядах [4, 8] позволили отметить физиологические особенности проявления osteo-мышечного рефлекса при наличии дентального имплантата в качестве опорной части жевательного звена, заключающиеся в незначительном повышении тонуса покоя и сжатия собственно жевательных мышц. При гнатодинамометрии во всех участках зубного ряда, где были установлены ортопедические конструкции с опорой на дентальные имплантаты, были получены более высокие показатели усилия сжатия, что, очевидно, связано с более низкой чувствительностью нервных рецепторов костной ткани челюстей у дентального имплантата по сравнению с периодонтом интактного зуба. В контрольной группе у мужчин показатели гнатодинамометрии и миоэлектромиографии тонуса покоя и сжатия были достоверно выше (рис. 3), чем у женщин ($p \leq 0,05$). При этом, независимо от пола, отмечена тенденция к уменьшению изученных показателей усилия сжатия у лиц пожилого и старческого возраста ($p \geq 0,67$). Таким образом, для лиц контрольной группы было характерно нормальное физиологическое протекание нервных процессов в жевательном звене при повышенной жевательной нагрузке.

При изучении показателей гнатодинамометрии и миоэлектромиографии у лиц 2-й группы исследования, страдающих мукозитом в области передних участков зубных рядов, а также на уровне первого премоляра и первого моляра, при наличии на этих участках челюстей дентальных имплантатов достоверных различий с аналогичными показателями, полученными у пациентов 1-й контрольной группы с учетом пола и возраста, получено не было ($p \geq 0,05$). Тонус покоя и сжатия собственно жевательных мышц составил при анализе системы «естественный зуб – искусственный зуб с опорой на дентальные имплантат», соответственно, у мужчин $42,35 \pm 4,54$ г и $222,54 \pm 9,62$ г; у женщин – $42,44 \pm 5,22$ г и $198,00 \pm 11,32$ г, а при анализе системы «искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат», соответственно, у мужчин $49,76 \pm 5,73$ г и $249,28 \pm 10,44$ г; у женщин – $45,56 \pm 4,34$ г и $229,44 \pm 9,67$ г. Показатели гнатодинамометрии в переднем отделе жевательного аппарата, а также на уровне первого премоляра и первого моляра при анализе системы «естественный зуб – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат» составили, соответственно, у мужчин $151,32 \pm 9,67$ Н, $313,89 \pm 11,53$ Н и $423,54 \pm 11,54$ Н; у женщин – $12,54 \pm 9,45$ Н, $199,45 \pm 10,43$ Н и $360,44 \pm 11,78$ Н, а при анализе системы «искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат» были равны, соответственно, у мужчин $189,44 \pm 11,56$ Н, $24343,54 \pm 11,78$ Н и $478,56 \pm 10,56$ Н; у женщин – $134,67 \pm 9,44$ Н, $229,63 \pm 12,45$ Н.

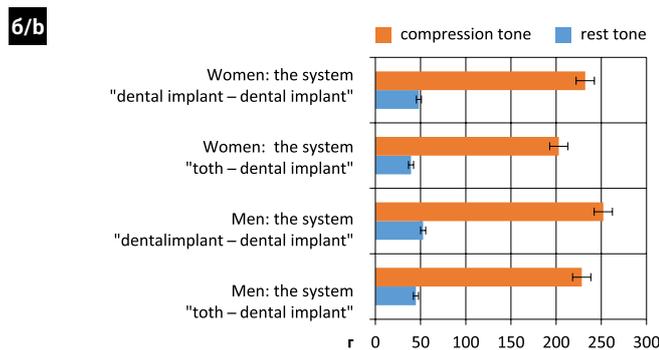
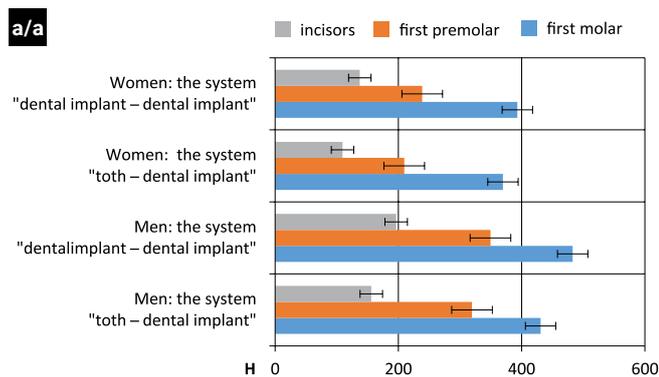


Рис. 3. Показатели гнатодинамометрии (а) и миоэлектромиографии (б) у людей контрольной группы при изучении систем «естественный зуб – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат» и «искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат»

Fig. 3. Indicators of gnatodynamometry (a) and myotonometry (b) in people of the control group when studying the systems "natural tooth – artificial tooth based on a dental implant" and "artificial tooth based on a dental implant – artificial tooth based on a dental implant"

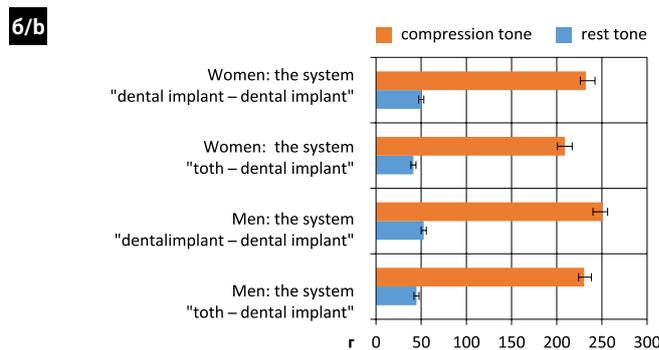
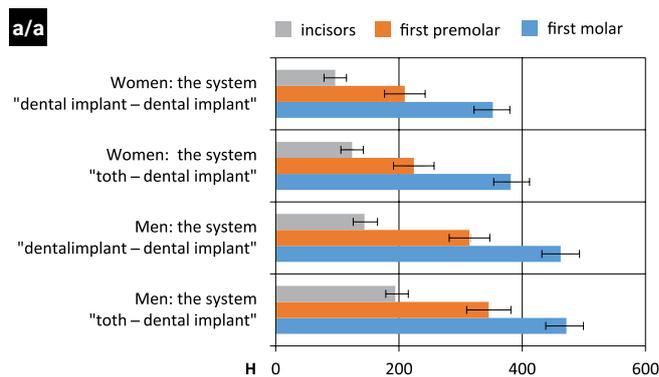


Рис. 4. Показатели гнатодинамометрии (а) и миоэлектромиографии (б) у мужчин и женщин 3-й группы исследования, страдающих периимплантитом при изучении систем «естественный зуб – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат» и «искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат»

Fig. 4. Indicators of gnatodynamometry (a) and myotonometry (b) in men and women of the 3rd study group suffering from periimplantitis when studying the systems "natural tooth – artificial tooth based on a dental implant" and "artificial tooth based on a dental implant – artificial tooth with reliance on a dental implant"

Следует подчеркнуть, что наличие воспалительного процесса десны не влияло на чувствительность рецепторов костной ткани в области дентального имплантата к жевательной нагрузке, а также на показатели тонуса покоя и сжатия собственно жевательных мышц. Однако проявления osteo-мышечного патологического рефлекса жевательного аппарата при мукозите, очевидно, схожи с проявлением гингиво-мышечного патологического рефлекса жевательного аппарата при гингивите [4], который, не влияя на показатели гнатодинамометрии и миоэлектромиографии, проявлялся в нарушении кинематики движения нижней челюсти, а именно при выборе «привычной» стороны жевания, что обуславливало рефлекторную дискоординацию движений и могло привести к развитию дисфункции височно-нижнечелюстного сустава, особенно на «балансирующей» стороне жевательного аппарата, а также к гипертрофии собственно жевательной мышцы на «рабочей» стороне жевательного аппарата [5].

Статистически достоверно не различались показатели гнатодинамометрии у мужчин и женщин 3-й группы исследования, страдавших периимплантитом, и контрольной группы как при изучении системы «естественный зуб – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат», так и при изучении системы «искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат» на уровне обозначенных отделов челюстей ($p \geq 0,05$), несмотря на имеющуюся тенденцию к повышению этого показателя на 5-25 Н (рис. 4).

Достоверных различий в показателях миоэлектромиографии у лиц 3-й группы исследования по сравнению с контролем не установлено ($p \geq 0,05$) как при изучении системы «естественный зуб – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат», так и при изучении системы «искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат – искусственный зуб с опорой на дентальный имплантат». Это свидетельствует о том, что характер протекания нервно-рефлекторных процессов в жевательном звене, где опорной частью выступает дентальный имплантат с искусственной короной, а нервно-регулирующей частью – костная ткань при наличии в ней воспалительного процесса вокруг дентального имплантата, существенно не отличается от протекания нервно-рефлекторных процессов в жевательном звене, где опорной частью выступает дентальный имплантат с искусственной короной при отсутствии в костной ткани воспалительного процесса вокруг дентального имплантата – периимплантита. Наличие воспалительного процесса при периимплантите (ввиду меньшей чувствительности нервных окончаний в костной ткани челюстей по сравнению с чувствительностью нервных окончаний периодонта зуба) даже при возникновении воспалительной резорбции костной ткани не приводит к защитному снижению функции этого жевательного звена. Оно продолжает воспринимать обычные для пациента жевательные нагрузки, что может не только существенно усугубить течение периимплантита, но и способствовать распространению воспалительного процесса, характерной чертой которого является отсутствие болевых ощущений или какого-либо дискомфорта в области установленного дентального имплантата, даже при наличии резорбции костной ткани в области его шейки. Основные жалобы пациентов связаны с дискомфортом в области ортопедической конструкции и проявляются наличием зуда, свища, кровоточивости или эстетической неудовлетворенности. Со стороны имплантата болевые ощущения обычно возникают по причине его подвижности. Следует отметить, что выявленные патофизиологические закономерности функционирования жевательного звена

при наличии дентального имплантата при периимплантите определялись независимо от пола и возрастной группы пациентов ($p \geq 0,05$). На рисунке 5 представлено клиническое наблюдение пациентки М., 64 лет, у которой определяются признаки воспаления десны, а также рентгенологическая картина потери костной ткани в области установленных имплантатов передней группы зубов, без утраты стабильности дентальных имплантатов.

В процессе проводимого исследования изучение показателей силы сжатия зубных рядов (в пределах изучаемого жевательного звена) и тонуса жевательной мышцы производилось несколько раз, в обязательном порядке до и после проведенного лечения, и в случаях перепротезирования. Хочется отметить, что изменения показателей миоэлектромиографии и гнатодинамометрии у одного и того же пациента на этапах лечения, а также до и после его завершения не имели статистически значимых различий ($p < 0,05$), ввиду этого данные показатели не приводятся.

В ходе проведенного исследования были описаны особенности формирования osteo-мышечного рефлекса у пациентов с одиночными коронками при наличии дентального имплантата как опорной составляющей одной из ортопедических конструкций, входящих в состав жевательного звена. В последние 15 лет большое внимание уделяется развитию методов тотального протезирования на дентальных имплантатах, когда наряду с удалением зубов и установкой дентальных имплантатов проводится немедленная нагрузка на искусственные опоры (в период до 48-72 часов). И в этой области достигнуты существенные результаты. Очевидно, механизм перестройки функции жевательного аппарата в условиях одномоментного тотального протезирования и немедленной нагрузки на дентальные имплантаты (опорные элементы жевательных звеньев) связан с изменениями в других частях жевательного звена: моторной и нервно-регулирующей. При этом в согласованной функции всех его частей важная роль на начальном этапе отводится именно жевательной мускулатуре, обеспечивающей оптимальное протекание нейродинамических процессов в жевательном аппарате на этапе интеграции имплантатов и привыкания пациента к временным зубным протезам. Описанные механизмы полностью согласуются с основными положениями учения о функциональных звеньях и рефлексах жевательного аппарата и являются дополнением к концепции Рубинова И.С. Возникающий после установки дентальных имплантатов болевой синдром в послеоперационном периоде мобилизует функциональные системы организма для защиты жевательного ап-

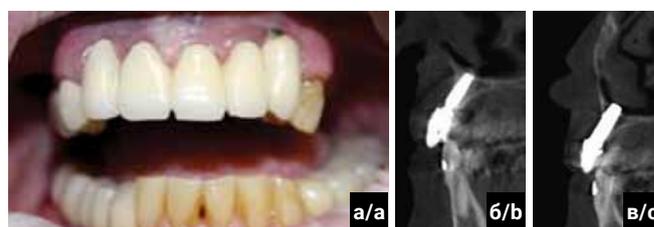


Рис. 5. Пациентка М., 64 года с признаками периимплантита в области ранее установленной ортопедической конструкции с опорой на дентальные имплантаты:

- а) вид в полости рта; срезы компьютерной томограммы:
б) в проекции зуба 2.1; в) в проекции зуба 2.3

Fig. 5. Patient M., 64 years old with signs of peri-implantitis in the area of a previously installed orthopedic design with reliance on dental implants:

- а) view in the oral cavity; sections of a computer tomogram:
б) in the projection of the tooth 2.1; c) in the projection of the tooth 2.3

парата от воздействия нежелательного травматического фактора и включает такие компоненты, как сознание, память, мотивацию, эмоции, вегетативные, соматические и поведенческие реакции (система регуляции функциональных звеньев по П.К. Анохину). Это также подтверждает важность сохранности рефлексов, которые в послеоперационном периоде будут являться охранительными для жевательного аппарата, а в последующем – основой для реализации (миотатического) рефлекса.

В завершении, на основании вышеописанных особенностей, представляется необходимым рассмотреть клинико-патофизиологический механизм порочного круга развития воспалительных изменений в области дентального имплантата. Пусковым механизмом развития воспалительного процесса в периимплантных тканях является увеличение контаминации условно-патогенных микроорганизмов полости рта, вегетирующих в зубной бляшке. Дентальный имплантат с закрепленной на нем ортопедической конструкцией, в отличие от естественного зуба, не имеет фиксирующего аппарата (пародонта) и соединение абатмента и коронковой части с маргинальной десной осуществляется посредством фиброзного десневого кольца. Плохая гигиена полости рта, курение, наличие сопутствующих заболеваний, а также действие других предрасполагающих факторов и факторов риска способствуют увеличению вирулентности условно-патогенной микрофлоры полости рта и ее инвазии в периимплантные ткани с возникновением воспаления как типового патологического процесса, приводящего к изменению местного тканевого гемостаза и развитию мукозита. Дальнейшее прогрессирование патологического процесса приводит к воспалительной резорбции кристалльной компактной костной ткани и к возникновению периимплантита. Фрезерованная и микроструктурированная поверхность дентального имплантата способствует дальнейшему образованию и фиксации поддесневых зубных отложений и увеличению количественного и качественного состава ассоциаций микроорганизмов, что приводит к прогрессирующей утрате костной ткани. После не только образование воспалительных изменений, но и функционирование самой ортопедической конструкции способствует распространению патологического процесса. В отличие от воспалительных процессов в области зуба, где разрушение периодонтальной связки может вызвать ноцицепторную активацию компенсаторных механизмов, направленных на снижение нагрузки в жевательном звене, при развитии периимплантита ограничительные процессы идут иначе. Данные гнатодинамометрии продемонстрировали, что наличие стабильного дентального имплантата в костной ткани не приводит к уменьшению силы сжатия жевательной мускулатуры в данном жевательном звене, несмотря на развивающиеся патологические процессы (мукозит и периимплантит). До тех пор, пока дентальный имплантат остается стабильным, он испытывает полную жевательную нагрузку. Характерной чертой развития мукозита

и/или периимплантита является отсутствие (при условии сохранения неподвижности дентального имплантата) болевых ощущений или какого-либо дискомфорта в области установленного дентального имплантата, даже при наличии значительной воспалительной резорбции костной ткани в области его шейки. Основные жалобы пациентов связаны с дискомфортом в области ортопедической конструкции, фиксированной на имплантате, и проявляются в наличии зуда, свища, кровоточивости или эстетической неудовлетворенности. Болевые ощущения возникают лишь с появлением подвижности опорной части ортопедической конструкции. Таким образом, происходит формирование порочного круга патогенеза, в результате которого привычная жевательная нагрузка приводит к дальнейшему прогрессированию воспалительного процесса, распространению его на соседние отделы зубного ряда (жевательные звенья) и в конечном итоге дезинтеграции дентального имплантата вместе с фиксированной на нем ортопедической конструкцией.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное клинико-функциональное исследование позволило выявить особенности формирования остео-мускулярного рефлекса жевательного аппарата в условиях развития воспалительных изменений: мукозита и периимплантита. Основным отличием формирования патологических рефлексов при наличии дентального имплантата как опорной части жевательного звена в сравнении с рефлексами при патологии собственного зуба является отсутствие выраженной афферентной импульсации от рецепторов костной ткани при развитии воспалительного процесса в сравнении с развитием с такового в периодонте, о чем свидетельствуют полученные в ходе исследования показатели гнатодинамометрии и миотометрии. Развитие воспалительного процесса в области дентального имплантата в виде мукозита или периимплантита не приводит к защитному изменению кинематики движения нижней челюсти для снижения нагрузки на жевательное звено с развивающейся патологией в области дентального имплантата. До тех пор, пока дентальный имплантат остается стабильным, он испытывает полную жевательную нагрузку. Таким образом, без своевременного обрыва процесса извне запускается порочный круг патогенеза, не имеющий регуляции со стороны рецепторов жевательного аппарата, расположенных в костной ткани. В ходе работы установлены патофизиологические особенности проявления указанных рефлексов жевательного аппарата, которые в основном были выявлены при плановых профилактических осмотрах с проведением контрольных рентгенологических методов исследования для своевременной диагностики и лечения бессимптомного воспалительного процесса в области дентального имплантата и которые необходимо учитывать при конструировании зубных протезов на искусственных опорах для профилактики их преждевременной функциональной и эстетической непригодности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балин ВН, Васильева ЛВ. В развитие научных взглядов проф. И.С. Рубинова и проф. А.К. Иорданишвили на патогенез и лечение болезней пародонта. *Terra Medika*. 2003;2(1):16-18.
2. Балин ДВ, Иорданишвили АК, Музыкин МИ. Особенности личностного реагирования при замене съемных зубных протезов на зубопротезные конструкции на искусственных опорах. *Российский вестник дентальной имплантологии*. 2016;34(2):46-53.

3. Иорданишвили АК, Лосев ФФ, Музыкин МИ. Остео-мускулярный физиологический рефлекс жевательного аппарата и его характеристика. *Пародонтология*. 2017;85(4):9-14. Режим доступа:

<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32619736>

4. Иорданишвили АК. Физиология и патофизиология жевательно-речевого аппарата: учебное пособие. Санкт-Петербург: Человек. 2016:132 с.

5. Иорданишвили АК, Музыкин МИ, Жарова ЕН. Проявление жевательного рефлекса у пациентов, пользующихся ортопедическими конструкциями на искусственных. *Известия Российской Военно-медицинской академии*. 2021;40(1):30-35. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44805689>
6. Музыкин МИ, Коковихина ЕВ, Герасимова ЕА. Возрастная и постэкстракционная атрофия челюстей и современные возможности восстановления жевательного аппарата у пожилых и старых людей. *Успехи геронтологии*. 2021;34(1):134-143. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45558935>
7. Рубинов ИС. Физиологические основы стоматологии. Ленинград: Медицина; 1970.
8. Fabbro MD, Dellavia C, Pellegrini G, Rosati R. Functional jaw muscle assessment in patients with a full fixed prosthesis on a limited number of implants: a review

- of the literature. *European Journal of Oral Implantology*. 2014;7(1):155-169.
9. Grigoriadis A. Adaptability of mastication in people with implant-supported bridges. *Journal Of Clinical Periodontology*. 2011;38(1):395-404. doi: 10.1111/j.1600-051X.2010.01697.x
10. Korhonen R. Can mechanical myotonometry or electromyography be used for the prediction of intramuscular pressure. *Physiological Measurement*. 2005;26(6):951-963. doi: 10.1088/0967-3334/26/6/006
11. Lobbezoo F. Topical review: modulation of trigeminal sensory input in humans: mechanisms and clinical implications. *Journal of Orofacial Pain*. 2002;16(1):9-21.
12. Trulsson M. From brain to bridge: masticatory function and dental implants. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2012;2(39):858-877. doi: 10.1111/j.1365-2842.2012.02340.x

REFERENCES

1. Balin VN, Vasil'eva LV. In development of scientific views of prof. I.S. Rubinova and prof. A.K. Iordanishvili on pathogenesis and treatment of periodontal diseases. *Terramedika*. 2003;1(2):16-18. (In Russ.).
2. Balin DV, Iordanishvili AK, Muzikin MI. Features of personal response while replacing removable dentures in the prosthetic construction on an implants supports. *Rossiiskij vestnik dental'noj implantologii*. 2016;34(2):46-53. (In Russ.).
3. Iordanishvili AK, Losev FF, Muzikin MI. Osteo-muscular physiological reflex chewing device and its characteristic. *Parodontologija*. 2017;85(4):9-14. (In Russ.). Available from: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32619736>
4. Iordanishvili A.K. Fiziologija i patofiziologija zhevatel'norechevogo apparata: uchebnoe posobie. SPb.: Chelovek; 2016. 132 s. (In Russ.).
5. Iordanishvili A.K., Muzikin M.I., Zharova E.N. Projavlenie zhevatel'nogo refleksa u pacientov, pol'zujushih ortopedicheskimi konstrukcijami na iskusstvennyh. *Izvestija Rossijskoj Voенно-медицинской академии*. 2021;40(1):30-35. (in Russ.). Available from: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=44805689>
6. Muzikin M.I., Kokovihina E.V., Gerasimova E.A. Vozrastnaja i postjekstrakcionnaja atrofija cheljjustej i sovremennye vozmozhnosti vosstanovlenija zhevatel'nogo apparata u pozhilyh i staryh ljudej. *Uspehi gerontologii*. 2021;34(1):134-143. (In Russ.). Available from: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45558935>
7. Rubinov IS. Fiziologicheskie osnovy stomatologii. L.: Medicina; 1970. (In Russ.).

8. Fabbro MD, Dellavia C, Pellegrini G, Rosati R. Functional jaw muscle assessment in patients with a full fixed prosthesis on a limited number of implants: a review of the literature. *European Journal of Oral Implantology*. 2014;7(1):155-169.
9. Grigoriadis A. Adaptability of mastication in people with implant-supported bridges. *Journal Of Clinical Periodontology*. 2011;38(1):395-404. doi: 10.1111/j.1600-051X.2010.01697.x
10. Korhonen R. Can mechanical myotonometry or electromyography be used for the prediction of intramuscular pressure. *Physiological Measurement*. 2005;26(6):951-963. doi: 10.1088/0967-3334/26/6/006
11. Lobbezoo F. Topical review: modulation of trigeminal sensory input in humans: mechanisms and clinical implications. *Journal of Orofacial Pain*. 2002;16(1):9-21.
12. Trulsson M. From brain to bridge: masticatory function and dental implants. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2012;2(39):858-877. doi: 10.1111/j.1365-2842.2012.02340.x

Конфликт интересов:

Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов/

Conflict of interests:

The authors declare no conflict of interests

Поступила / Article received 13.06.2021

Поступила после рецензирования / Revised 04.09.2021

Принята к публикации / Accepted 18.09.2021

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Иорданишвили Андрей Константинович, доктор медицинских наук, профессор, заслуженный рационализатор РФ, профессор кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии Военно-медицинской академии, профессор кафедры ортопедической стоматологии Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: professoraki@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0052-3277>

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Музыкин Максим Игоревич, кандидат медицинских наук, преподаватель кафедры челюстно-лицевой хирургии и хирургической стоматологии Военно-ме-

дицинской академии имени С.М. Кирова, МО, Российская Федерация

Для переписки: Muzikinm@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1941-7909>

Лосев Федор Федорович, доктор медицинских наук, профессор, президент Московской областной ассоциации стоматологов и челюстно-лицевых хирургов, заслуженный деятель науки РФ, главный стоматолог Управления делами Президента Российской Федерации, директор Центрального научно-исследовательского института стоматологии и челюстно-лицевой хирургии, заслуженный стоматолог Российской Федерации

Для переписки: Losev@df.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6689-4180>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Andrey K. Iordanishvili, Dr. Sci. (Med.), Professor of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry of the Military Medical Academy, Saint-Petersburg, Russian Federation
For correspondence: professoraki@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0052-3277>

Corresponding author:

Maksim I. Muzikin, MD, PhD, Lecturer of the Department of Maxillofacial Surgery and Surgical Dentistry of the Military Medical Academy, Saint Petersburg, Russian Federation
For correspondence: Muzikinm@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1941-7909>

Fedor F. Losev, Dr. Sci. (Med.), Professor, President of the Moscow Regional Association of Dentists and Maxillofacial Surgeons, Honored Scientist of the Russian Federation, Chief Dentist of the Presidential Administration of the Russian Federation, Director of the Central Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery of the Ministry of Health of the Russian Federation, Honored Dentist of the Russian Federation, Moscow, Russian Federation
For correspondence: Losev@df.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6689-4180>

ПАРОДОНТОЛОГИЯ

Рецензируемый научно-практический журнал, издается с 1996 года. Издатель – ПА «РПА», ассоциативный член Европейской Ассоциации Пародонтологов (EFP). Журнал включен в Перечень ведущих научных изданий ВАК РФ и базу данных Russian Science Citation Index на платформе Web of Science.

ИМПАКТ-ФАКТОР РИНЦ – 1,43

ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС В КАТАЛОГЕ «ПРЕССА РОССИИ» 18904



РОССИЙСКАЯ
ПАРОДОНТОЛОГИЧЕСКАЯ
АССОЦИАЦИЯ

СТОМАТОЛОГИЯ ДЕТСКОГО ВОЗРАСТА И ПРОФИЛАКТИКА

Рецензируемый, включенный в перечень ведущих научных журналов и изданий ВАК РФ, ежеквартальный журнал.

ИМПАКТ-ФАКТОР РИНЦ – 0,85

ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС В КАТАЛОГЕ «ПРЕССА РОССИИ» 64229



Тел.: +7 (985) 457-58-05; e-mail: journalparo@parodont.ru; www.parodont.ru

www.rsparo.ru



@rsparo.ru



facebook.com/rsparo