

doi: 10.17116/rosstomat20169443-47

## Оценка состояния элементов зубочелюстного комплекса при лечении дистальной окклюзии зубных рядов несъемными лингвальными аппаратами, происходящих в вертикальной плоскости

О.Е. АФАНАСЬЕВА, д.м.н., проф. О.И. АРСЕНИНА, И.В. ПОГАБАЛО, к.м.н. Н.В. ПОПОВА

ФГБУ «Центральный научно-исследовательский институт стоматологии и челюстно-лицевой хирургии» Минздрава России, Москва, Россия

Влияние лингвального расположения брекетов с накусочными площадками в переднем отделе верхнего зубного ряда на элементы зубочелюстного комплекса остается одной из важных тем для изучения. **Цель** настоящей работы — оценка вероятности развития дизокклюзии в переднем отделе зубных рядов, рецессий десны, резорбций верхушек корней передних зубов, состояния плотности костной ткани и баланса жевательных мышц при лечении несъемными лингвальными аппаратами у пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов. **Материал и методы.** В исследование вошли 50 пациентов: 38 женского и 12 мужского пола. Изучалось влияние окклюзионной нагрузки на активность жевательных мышц и эхоплотность костной ткани передних отделов альвеолярных отростков в области резцов и клыков. Проводился рентгенологический контроль состояния верхушек их корней и клинический контроль рецессий вестибулярного прикрепления десны. **Результаты.** Наличие накусочных площадок лингвальных брекетов не приводит к остеопорозу костной ткани в передних отделах челюстных костей из-за снижения общего биоэлектрического потенциала жевательных мышц, уменьшения активности височных мышц и не провоцирует вертикальную дизокклюзию в переднем отделе зубных рядов на финишном этапе лечения. Рецессии десны и резорбции корней наблюдались у пациентов независимо от наличия накусочных площадок на брекетах. **Заключение.** Снижение биоэлектрического потенциала и пропорциональной активности височных мышц на фоне стабилизации уровня окклюзионной нагрузки на клыки и резцы уже на начальных этапах ортодонтического лечения способствует формированию миодинамического равновесия и стабильности результатов ортодонтического лечения. Лингвальное расположение брекетов с накусочными площадками не вызывает патологических изменений элементов зубочелюстного комплекса.

*Ключевые слова:* лингвальные брекеты, накусочная площадка, резорбция корня, рецессия десны, плотность костной ткани, компьютерный окклюзионный анализ, миодинамическое равновесие.

## Evaluation of elements in dento-facial complex in case of treatment distal malocclusion by fixed lingual appliance in vertical plane

O.E. AFANASIEVA, O.I. ARSENINA, I.V. POGABALO, N.V. POPOVA

Central Scientific Research Institute of Dentistry and Maxillofacial surgery, Russian Ministry of Health, Moscow, Russia

The influence of lingual location of the braces with Bite Planes, in the anterior upper teeth on the elements of the dentofacial complex, remains one of the important subjects for study. **The aim** of this work, is to evaluate the probability of distocclusion in the frontal area of dental arches, gum recessions, roots resorptions, bone density and the balance of the masticatory muscles in the treatment of patients with distal occlusion by fixed lingual devices. **Material and methods.** The study included 50 patients, of which 38 were female and 12 male. We studied the effect of occlusal loading on the activity of masticatory muscles, echodensity of anterior alveolar bone and the condition of the apical and periapical tissues. **Results.** The presence of the Bite Planes of lingual braces, does not lead to osteoporosis in bone tissue in the anterior jawbone, due to the decrease in the overall of bioelectrical potential of the masticatory muscles and reduction of the activity of the temporal muscle and does not cause vertical disocclusion in the anterior dental arch at the finishing stage of treatment. Gum recession and roots resorptions, was observed in patients regardless of the presence of the Bite Planes on the lingual braces. **Conclusion.** The decrease of general electric activity of mastication and proportional activity of the temporal muscles, in cases of stabilisation of the level of occlusal load on the canines and incisors at the initial stages of orthodontic treatment, contribute to the formation of biodynamical balance and stability of the results of orthodontic treatment. Lingual location of the braces with bite plane does not cause pathological changes of the elements of the dentofacial complex.

*Keywords:* lingual braces, Bite Planes, root resorption, gum recession, bone density, Computerized Occlusal Analysis, functional status of mastication.

Дистальная окклюзия зубных рядов у взрослых пациентов характеризуется как анатомическими нарушениями соотношения верхнего и нижнего зубных рядов, проекций вершук их корней и костных структур, так и функциональными нарушениями работы жевательных мышц и изменением плотности костной ткани челюстных костей. Это приводит пациентов к необходимости проходить ортодонтическое лечение, которое все чаще проводится с лингвальной стороны зубов.

Расположение ортодонтического аппарата на небных скатах верхних резцов и клыков (рис. 1) в ряде случаев вызывает преждевременные контакты в переднем отделе и дизокклюзию в боковых отделах. Расстояние между лингвальными брекетами, в особенности на нижних резцах, гораздо меньше, чем между вестибулярными, вследствие чего дуги развивают повышенные силы. Обе эти особенности оказывают влияние не только на плотность альвеолярного гребня в переднем отделе верхней и нижней челюстей, но и на формирование окклюзионного баланса и мышечную сократимость.

Возникающий преждевременный контакт описывается в литературе как эффект «накусочной плоскости» «bite plane» [1—6]. По мнению ряда исследователей, несъемные накусочные площадки в переднем отделе верхнего зубного ряда ведут к задней ротации нижней челюсти и интрузии нижних передних зубов [3—6]. По мнению ряда отечественных авторов, съемные вестибулярные пластинки с разобщением в переднем отделе не создают дополнительной травматизации пародонта передних зубов [7, 8].

Цель исследования — изучить влияние накусочных площадок лингвальных аппаратов на клинко-рентгенологические и функциональные изменения зубочелюстного комплекса: состояние вершук корней резцов и клыков, рецессию вестибулярного прикрепления десны, распределение окклюзионной нагрузки в переднем и боковых отделах зубных дуг, эхоплотность костной ткани передних отделов альвеолярных отростков и изменение мышечной сократимости жевательных мышц.

## Материал и методы

Отобраны материалы диагностических и контрольных обследований взрослых пациентов обоих полов в возрасте от 20 до 50 лет со здоровым пародонтом и структурами височно-нижнечелюстного сустава, с наличием информированного согласия на исследование, проходивших ортодонтическое лечение с применением несъемного лингвального индивидуально изготовленного ортодонтического аппарата на обоих зубных рядах. Критериями невключения пациентов в исследование были: возраст моложе 20 или старше 50 лет, отсутствие информирован-

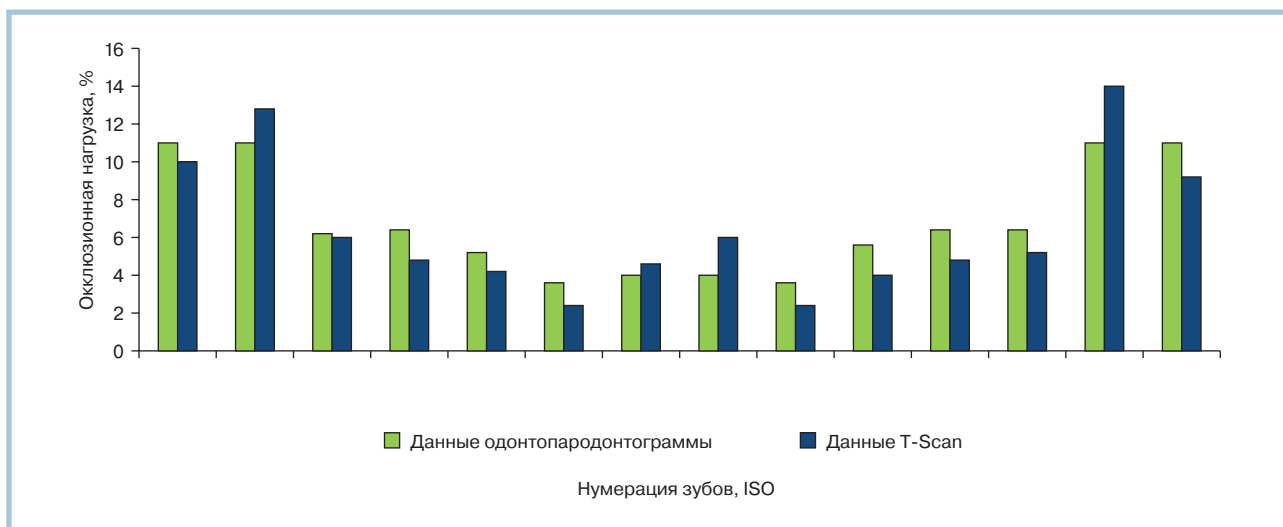


Рис. 1. Вид брекетов верхних резцов и клыков.

а — накусочные площадки, встроенные в конструкцию лингвальных брекетов клыков; б — смыкание нижних передних зубов с лингвальными брекетами верхних передних зубов.

ного согласия на исследование, расстройства психики, онкологические заболевания челюстно-лицевой области, декомпенсированные системные заболевания, генерализованный пародонтит средней и тяжелой степени, ВНЧД и хронические заболевания слизистой оболочки рта.

В исследование вошли 50 пациентов (38 женского и 12 мужского пола). Ортодонтическое лечение у 10 (20%) пациентов контрольной группы включало коррекцию нейтральной патологии с соотношением моляров и клыков по I классу Энгля, глубиной резцового перекрытия до  $\frac{1}{3}$  высоты коронок нижних резцов и отсутствием сагиттальной щели. В 1-ю группу вошли 20 (40%) пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов (ДОЗР), глубиной резцового перекрытия меньше  $\frac{2}{3}$  высоты коронок нижних резцов и величиной сагиттальной щели до 2 мм (определяется шириной лингвального брекета верхних резцов и клыков), у которых не возникала преждевременная резцовая интерференция на элементы лингвального аппарата и не требовалось наличия защитных накусочных площадок. Во 2-ю группу включены 20 (40%) пациентов с ДОЗР, с глубиной резцового перекрытия больше  $\frac{2}{3}$  высоты коронок нижних резцов и величиной сагиттальной щели более 2 мм, у которых возникала преждевременная резцовая интерференция на элементы лингвального аппарата. При этом требовалось защитное окклюзионное разобщение в переднем отделе верхнего зубного ряда в виде накусочных площадок на брекетах



**Рис. 2.** Сравнение процентных показателей восприятия окклюзионной нагрузки по данным аппарата автоматизированной системы регистрации окклюзии T-Scan и одонтопародонтограммы В.Ю. Курляндского.

верхних клыков. В эту группу преимущественно вошли пациенты со скелетной формой дистальной окклюзии.

Изучались изменения процентной окклюзионной нагрузки на переднюю и жевательную группы зубов и пропорциональной активности жевательных и височных мышц, а также изменения эхоплотности костной ткани передних отделов альвеолярных отростков в области резцов и клыков, с рентгенологическим контролем состояния верхушек их корней и клиническим контролем рецессий вестибулярного прикрепления десны.

Плотность контактов исследовали с помощью данных аппарата автоматизированной системы регистрации окклюзии T-Scan [9]. Особенностью анализа функциональных изменений у ортодонтических пациентов является то, что данные регистрируются в динамической системе перемещения зубов в объеме костной ткани челюстей и между антагонистами. Поэтому наибольшую актуальность имеет оценка медленно происходящих изменений распределения нагрузки на группы зубов, а не быстро меняющихся нагрузок на отдельные единицы, как в ортопедической стоматологии.

В основе нашего исследования лежит работа О.А. Маленкиной, согласно которой индивидуальное физиологическое участие зубов в окклюзии, с точностью 93,8% (рис. 2), по данным аппарата T-Scan, совпадает с одонтопародонтограммой В.Ю. Курляндского по уровню окклюзионной нагрузки и выносливости пародонта различных зубов [10].

Данные сравнивались из расчета общей окклюзионной нагрузки 100%. Согласно этим данным, в норме нагрузка на резцы и клыки составляет около 25–30%.

Регистрация окклюзионных контактов проводилась в привычной окклюзии с максимальным сознательным сжатием зубов. Сила смыкания варьировала в течение 9 с со снижением до 60% на 3 с. Большой временной промежуток и статическое положение зубных рядов выбраны для упрощения подсчета окклюзионной нагрузки.

На рис. 3 представлен метод суммирования процентных показателей в переднем отделе (процентная нагрузка на клыки и резцы) и в заднем отделе (процентная нагрузка на премоляры и моляры).

Это дает возможность количественной оценки взаимосвязи изменения окклюзионной нагрузки на зубные ряды в переднезаднем направлении с изменением тонуса мышц и эхоплотности кости в ходе лечения с разными условиями.

Тонус височных и жевательных мышц регистрировали с помощью аппарата для электромиографии Синапсис в покое и при максимальном сжатии зубов в привычной окклюзии. Плотность костной ткани определяли с помощью эхоостеометра ЭОМ-01ц в апикальной проекции передних отделов верхнего и нижнего зубных рядов. Контуры верхушек корней исследовали по ортопантограмме до и после лечения. Уровень десневого прикрепления с вестибулярной стороны передних зубов измеряли антропометрически.

Работа проводится с 2010 г. по настоящее время.

## Результаты и обсуждение

В контрольной группе в течение лечения процентная окклюзионная нагрузка в переднем отделе увеличилась на 8%, суммарный биоэлектрический потенциал плавно снизился на 7% за счет тонуса ви-

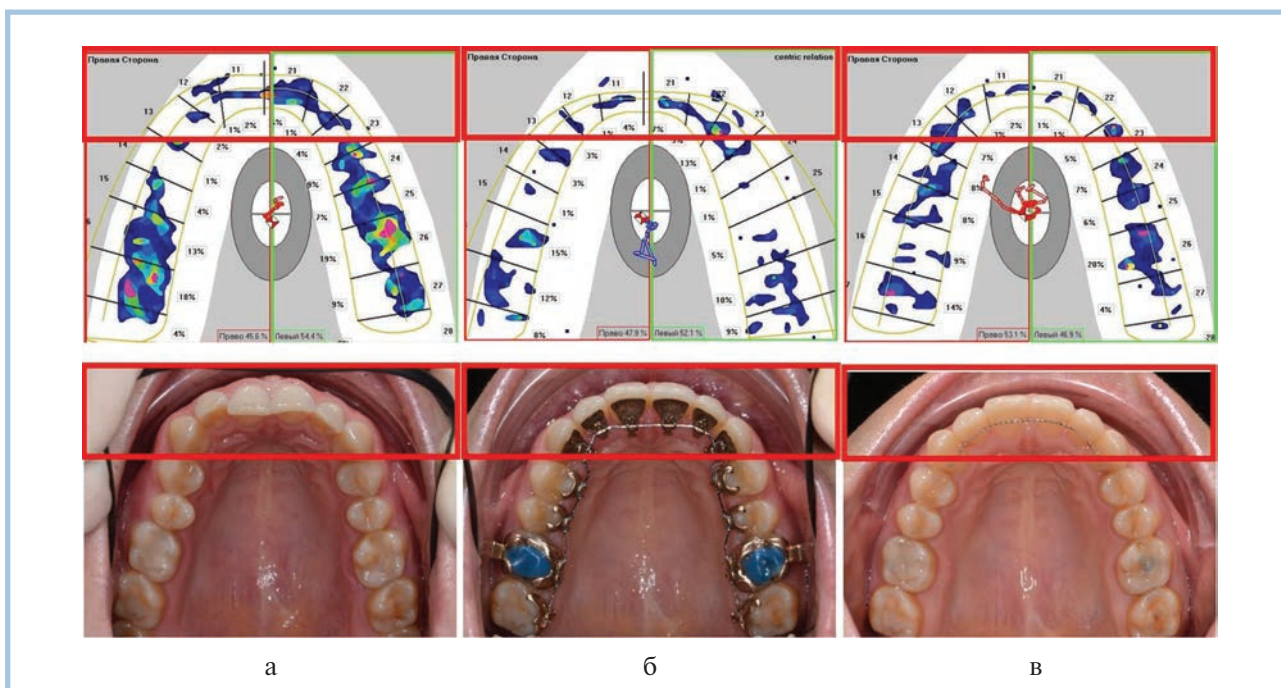


Рис. 3. Измерение количества окклюзионных контактов в переднем и заднем отделах зубного ряда с использованием аппарата автоматизированной системы регистрации окклюзии T-Scan до (а), на этапе нивелирования (б) и после лечения (в).

сочных мышц. Тонус височных мышц по отношению к жевательным понизился на 40%. Эхоплотность костной ткани на нижней челюсти увеличилась на 7%, на верхней челюсти — на 19% (рис. 4).

В 1-й группе в ходе лечения процентная окклюзионная нагрузка в переднем отделе уменьшилась на 24%. Суммарный биоэлектрический потенциал на начальном этапе снизился на 8%, а в конце лечения восстановился на прежнем уровне. При этом тонус височных мышц по отношению к жевательным повысился на 20%. Эхоплотность костной ткани нижней челюсти уменьшилась на 10%, тогда как на верхней повысилась на 7%. Рецессия десны наблюдалась у одного пациента. Резорбция верхушек корней верхних резцов наблюдалась у одного пациента.

Во 2-й группе в ходе лечения процентная окклюзионная нагрузка в переднем отделе уменьшилась на 8%. Суммарный биоэлектрический потенциал снизился на 21%. При этом тонус височных мышц по отношению к жевательным, повышенный до лечения в 1,4 раза, в ответ на разобщение понизился до 1,0, а затем вернулся к исходным данным. Эхоплотность костной ткани нижней челюсти уменьшилась на 4%. Эхоплотность верхней челюсти в результате не изменилась. Резорбция верхушек корней верхних резцов наблюдалась у одного пациента. Резорбция верхушек корней клыков не наблюдалась.

Таким образом, у пациентов контрольной группы на фоне увеличения окклюзионной нагрузки на

передние зубы пропорционально снижалось доминирование височных мышц над жевательными. У пациентов с дистальным прикусом окклюзионная нагрузка на переднюю группу зубов уменьшалась, а тонус височных мышц к концу лечения увеличился на 20%. На этапе лечения наблюдалось временное снижение общей активности жевательных мышц пациентов в основном за счет тонуса височных мышц на 10% в группе без накусочных площадок и на 30% в группе с накусочными площадками.

Пациенты 2-й группы, имеющие более выраженные анатомо-функциональные изменения до лечения, с увеличением окклюзионной нагрузки демонстрировали более явное снижение общего мышечного тонуса и сохранение плотности кости.

## Заключение

При сравнении полученных данных видно, что наличие окклюзионных накладок не провоцирует вертикальную дизокклюзию в переднем отделе зубных рядов на финишном этапе и, согласно одонтопародонтограмме В.Ю. Курляндского, улучшает уровень окклюзионной нагрузки уже на начальных этапах ортодонтического лечения, не вызывает остеопороз костной ткани в передних отделах, благодаря снижению общего биоэлектрического потенциала жевательных мышц и значительному уменьшению пропорциональной активности височных мышц по отношению к жевательным на актив-

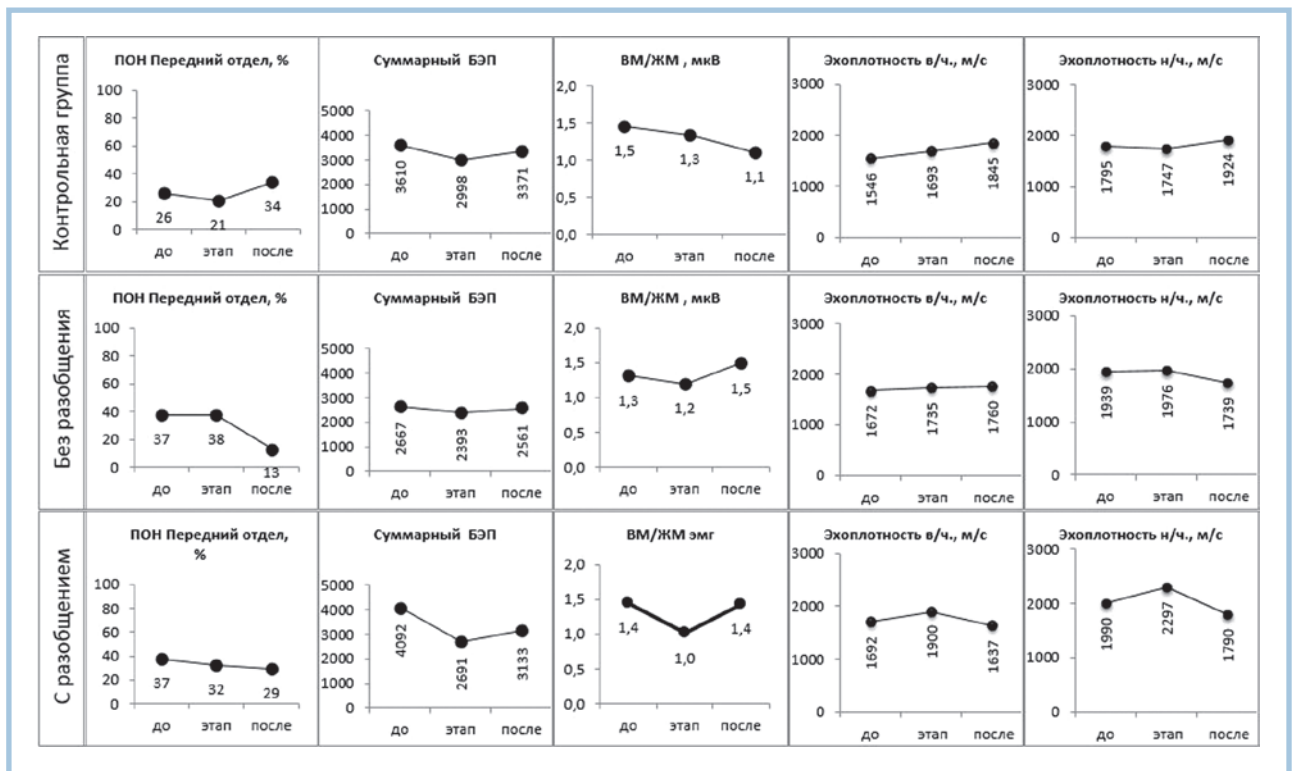


Рис. 4. Сравнение процентной окклюзионной нагрузки (ПОН) на передний отдел зубного ряда, изменения суммарного биоэлектрического потенциала (БЭП) жевательных мышц, коэффициента синергии височных (VM) и собственно жевательных (ЖМ) и эксплотности костной ткани верхней (в/ч) и нижней (н/ч) челюстей до, на этапе и после ортодонтического лечения.

ном этапе лечения. На этапе сагиттальной коррекции и детализации окклюзионный баланс смещается на жевательную группу зубов, способствуя восстановлению кровоснабжения в области корней резцов и клыков. Единичные резорбции верхушек корней резцов и рецессии десны наблюдались у па-

циентов независимо от наличия накусочных площадок на брекетах.

Все авторы в равной степени принимали участие в подготовке материала.

**Конфликт интересов отсутствует.**

## ЛИТЕРАТУРА

1. Шуваева Ю.Н. Bite plane. *Институт Стоматологии*. 1999;3(54-55).
2. Польша Л.В., Томина С.В., Гюева Ю.А. Клиническое сравнение использования лингвальных и накусочных брекетов. Пути совершенствования последипломного образования специалистов стоматологического профиля. Актуальные проблемы ортопедической стоматологии и ортодонтии: Тезисы. М.; 2002:313-314.
3. Charles G. Sleichter. Effects of maxillary bite plane therapy in orthodontics. *American Journal of Orthodontics*. 1954;40(11):850-870.  
doi:10.1016/0002-9416(54)90080-9
4. Forsberg C-M, Helsing E. The effect of a lingual arch appliance with anterior bite plane in deep overbite correction. *European Journal of Orthodontics*. 1984;6(2):107-115.  
doi:10.1093/ejo/6.2.107
5. Fillion D. Лингвальная ортодонтия у взрослых: комплексное лечение. *Институт Стоматологии*. 1999;(56-61).
6. Тугарина О.В., Тугарин В.А., Персин Л.С. Патент на полезную модель 131 601 Ортодонтический аппарат для разобщения и коррекции зубных рядов.
7. Хватова В.А. Лечебно-диагностические аппараты (накусочные пластинки и окклюзионные шины). *Новое в стоматологии*. 1999;3(3-14).
8. Майчуб И.Ю., Хорошилкина Ф.Я. Биоретрактор Майчуба и Хорошилкиной для лечения дистального глубокого прикуса. *Новое в стоматологии*. 1997;1(51).
9. Kerstein RB. Combining Technologies: A Computerized Occlusal Analysis System Synchronized with a Computerized Electromyography System. *CRANIO*. 2004;22(2):96-109.  
doi:10.1179/crn.2004.013
10. Маленкина О.А. Особенности формирования мышечно-окклюзионного равновесия при полной реконструкции зубных рядов несъемными протезами: Автореф. дисс. ... канд. мед. наук. М.; 2012.

doi: 10.17116/rosstomat20169448-50

## Перспективы применения внутриротовых тренажеров в спорте высших достижений

Проф., д.м.н. Э.А. БАЗИКЯН, асп. В.Ю. СТАРОВЕРОВ, к.м.н., доц. А.А. ЧУНИХИН\*

Кафедра хирургии полости рта (зав. — д.м.н., проф. Э.А. Базикян) стоматологического факультета ГБОУ ВПО «Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова» Минздрава России, Москва, Россия

В обзоре представлены современные виды защитных капп и внутриротовых дыхательных тренажеров, используемых в тренировочном процессе спортсменов. Описана методика усиления воздействия на организм физических нагрузок в условиях повышенного резистивного и эластического сопротивления дыханию с использованием различных приспособлений. Отмечены недостатки современных средств, используемых при тренировках спортсменов для создания повышенного резистивного сопротивления. Учитывая изложенные недостатки, а также необходимость использования повышенного аэродинамического сопротивления в тренировочном процессе профессиональных спортсменов, для улучшения их функциональной подготовленности, предложено усовершенствовать многослойную каппу, которая могла бы оказывать резистивное воздействие на дыхание спортсмена во время тренировочной деятельности. Показаны перспективы развития предложенной разработки, в том числе показана возможность ее изготовления на стадии лечения с использованием клинично-лабораторных этапов изготовления, а также планируемые исследования для изучения влияния предложенной конструкции на дыхание и сердечно-сосудистую систему спортсменов во время тренировки.

*Ключевые слова:* внутриротовой дыхательный тренажер, респираторно-резистивные тренировки, индивидуальная многослойная каппа, эргогенные средства.

### Prospects for the use of intra-oral simulators in the sphere of sports

E.A. BAZIKYAN, V.YU. STAROVEROV, A.A. CHUNIKHIN

Department of Oral Cavity Surgery (head – E.A. Bazikyan) Faculty of Stomatology, Moscow State University of Medicine and Dentistry named after A.I. Evdokimov Russian Ministry of Health, Moscow, Russia

The review describes the modern types of mouth guards and intraoral respiratory simulators used in training athletes. A method for enhancing the impact of physical activity on the body in a high resistive and elastic breathing resistance using different devices. Described disadvantages of modern means used for training athletes to create a high-resistive resistance. Considering the presented disadvantages, as well as the need for increased aerodynamic drag in training professional athletes to improve their functional training, offered to improve multi-layer mouthguard, which could have an impact on an athlete resistive breathing during training activities. The prospects of development of the proposed development, including the possibility of its production at the stages of treatment using clinical and laboratory stages of manufacturing, as well as the planned research on the impact of the proposed design for respiration and the cardiovascular system of athletes during training.

*Keywords:* buccal breathing simulator, respiratory resistive exercise, individual multilayer kappa ergogenic agents.

В тренировочный процесс профессиональных спортсменов все чаще внедряются дополнительные эргогенные средства. Это могут быть тренажеры, которые оказывают направленное воздействие на организм с помощью искусственной управляющей среды. Кроме этого применяются естественные биологически активные вещества направленного воздействия на дыхательную систему, стимулирующие различные состояния, такие как гипоксия, дыхание при повышенном резистивном и эластическом сопротивлении, произвольная гиповентиляция и др. [1].

Известно, что эффективным средством, способствующим усилению воздействия на организм физических нагрузок, является дыхание в условиях повышенного резистивного и эластического сопротивления дыханию [2].

Для создания повышенного резистивного сопротивления применяются самые разнообразные приспособления. В качестве таковых предлагается использовать простые дыхательные маски или загубники, в которых вдох-выдох осуществляется через диафрагмированное отверстие, или же простые защитные респираторы, сами по себе уже обладаю-