



УДК 616.314-77

DOI 10.18413/2687-0940-2020-43-2-265-273

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ТВЕРДОГО  
НЁБА НА ПРОХОЖДЕНИЕ ПОТОКОВ ВЫДЫХАЕМОГО ВОЗДУХА  
У ПАЦИЕНТОВ С ИНТАКТНЫМИ И БЕЗЗУБЫМИ ЧЕЛЮСТЯМИ В УСЛОВИЯХ  
ЭКСПЕРИМЕНТА**

**STUDY OF THE INFLUENCE OF THE ANATOMICAL STRUCTURE OF THE HARD  
PALATE ON THE PASSAGE OF EXHALED AIR FLOWS IN PATIENTS WITH  
INTACT AND EDENTULOUS JAWS IN AN EXPERIMENTAL SETTING**

**Н.Е. Митин<sup>1</sup>, С.И. Калиновский<sup>1</sup>, А.А. Олейников<sup>1</sup>, Е.Е. Чекренева<sup>1</sup>,  
Ю.А. Макаркина<sup>2</sup>, Д.В. Таушанов<sup>3</sup>  
N.E. Mitin<sup>1</sup>, S.I. Kalinovskii<sup>1</sup>, A.A. Oleinikov<sup>1</sup>, E.E. Chekreneva<sup>1</sup>,  
Yu.A. Makarkina<sup>2</sup>, D.V. Taushanov<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Рязанский государственный медицинский университет имени академика И.П. Павлова,  
Россия, 390026, г. Рязань, ул. Высоковольтная, 9

<sup>2</sup> Государственное бюджетное учреждение здравоохранения города Москвы «Городская  
поликлиника № 23 Департамента здравоохранения города Москвы», филиал № 5  
Россия, 111674, г. Москва, ул. Недорубова, 2

<sup>3</sup> Кубанский государственный медицинский университет,  
Россия, 350063, г. Краснодар, ул. Митрофана Седина, 4

<sup>1</sup> Ryazan State Medical University,  
9 Vysokovol'tnaya St., Ryazan, 390026, Russia

<sup>2</sup> State budgetary healthcare institution of the Moscow city «City Polyclinic No. 23 of the Moscow  
Department of Health» subsidiary No. 5,  
2 Nedorubova St., Moscow, 111674, Russia

<sup>3</sup> Kuban State Medical University,  
4 Mitrofana Sedina St., Krasnodar, 350063, Russia

E-mail: nimitin@yandex.ru

**Аннотация**

Современные технологии позволяют изготовить высококачественный съёмный зубной протез, отвечающий всем эстетическим и функциональным требованиям. Большинство методик изготовления протезов направлены именно на повышение качества постановки зубов, однако они не учитывают расположение естественных зубов и особенностей строения архитектоники твердого нёба, влияющего на направление и скорость воздушных потоков. Потоки выдыхаемого воздуха, не совпадающие с физиологическими, приводят к нарушению звукопроизношения, нарушению фиксации и стабилизации протезов. Вопрос совершенствования съёмных зубных протезов с учётом вышеописанных затруднений актуален не только с научной точки зрения, но и в практическом здравоохранении. Таким образом, целью исследования является определение влияния анатомического строения твердого нёба на прохождение потоков выдыхаемого воздуха у пациентов с интактными и беззубыми челюстями в условиях эксперимента. Методология исследования заключается в морфометрическом исследовании 64 гипсовых моделей челюстей пациентов с интактными зубными рядами и беззубыми верхними челюстями с оценкой направления движения воздушных потоков, создаваемых с помощью стенда, воспроизводящего движение воздуха на поверхности съёмного зубочелюстного протеза и интактной верхней челюсти в процессе дыхания. Также оцениваются данные рентгенологических исследований для определения устойчивого костного ориентира при моделировании нёбной поверхности полных съёмных пластиночных протезов. Полученные результаты позволили выявить различные типы дыхательных потоков в условиях интактных зубных рядов и полного отсутствия зубов на верхней



челюсти, также был выявлен наименее подверженный атрофии ориентир при моделировании нёбной поверхности, которым является срединный нёбный шов.

### Abstract

Modern technologies make it possible to produce a high-quality removable prosthesis that meets all aesthetic and functional requirements. Most techniques of making dentures are aimed specifically at improving the quality of tooth placement, however, these methods do not take into account the location of natural teeth and the structural features of the architectonics of the hard palate, which affects the direction and speed of air flows. Exhaled air flows, which don't coincide with physiological ones, lead to impaired sound pronunciation, impaired fixation and stabilization of prostheses. The issue of improving of removable dentures, taking into account the above difficulties, seems to be relevant not only from a scientific point of view, but also in practical health care. Thus, the aim of this study is to determine the influence of the anatomical structure of the hard palate on the passage of exhaled air flows in patients with intact and toothless jaws in an experimental setting. The research methodology consists in the morphometric study of 64 gypsum models of jaws of patients with intact dentitions and toothless upper jaws with an assessment of the direction of air flow created using a stand, which allows reproducing air movements on the surface of a removable denture and intact upper jaw during breathing. X-ray studies were also evaluated to determine a stable bone reference when modeling the palatal surface of complete removable laminar dentures. The results allowed us to identify various location of air flows in conditions of intact dentition and complete absence of teeth on the upper jaw, was also revealed a guideline least affected by atrophy when modeling the palatal surface, which is the median palatine suture.

**Ключевые слова:** полные съёмные пластиночные зубные протезы, ортопедическая стоматология, фонетическая адаптация, конструирование зубных протезов, дыхательные потоки в полости рта.

**Keywords:** complete removable laminar dentures, orthopedic dentistry, phonetic adaptation, construction of dentures, air flows in the oral cavity.

### Введение

Актуальность использования полных или частично-съёмных пластиночных зубочелюстных протезов постоянно поддерживается и по сей день, даже несмотря на постоянное развитие технологий несъёмного протезирования и дентальной имплантации. Полная утрата зубов негативно влияет на морфофункциональное состояние всех элементов зубочелюстной системы [Ершов и др., 2017] и интенсифицирует деградацию её активности. Это патологическая ситуация зачастую требует быстрого и доступного разным категориям пациентов разрешения, и, соответственно, одним из путей разрешения является съёмное протезирование. Данный раздел ортопедического лечения существует в знакомом нам виде уже более 60 лет. Однако в настоящий момент вопрос конструирования съёмных зубных протезов не имеет полного научного обоснования.

Исследования на этот счёт имеют ключевое значение и проводятся на протяжении всей истории стоматологии. Свои правила проведения постановки искусственных зубов предлагали в своё время как многие российские: Копейкин В.Н., Васильев М.Е., Жулёв Е.Н., так и иностранные авторы и учёные: Ф. Балквиль, А. Гизи, Р. Славичек. Однако большинство из этих правил базируются только на антропометрических, анатомических либо миофункциональных законах [Васильев и др., 1958; Копейкин, Демнер, 2003; Куман и др., 2009; Жулёв, 2012] или же на суставных признаках, согласно, например, теории балансирования и артикуляционным законам Гизи и Ганау [Fereday, 1994; Starcke et al., 2010]. Это, безусловно, позволяет создать прецизионный в функциональном плане зубной ряд, но не учитывает особенности артикуляции, фонетики, звукообразования.

Ряд авторов исследовали вопрос фонетической адаптации и улучшения звукопронизношения у пациентов, использующих съёмные зубные протезы, смоделированные с учётом индивидуальной формы зубной дуги, речевой артикуляции и возраста [Василевская, 1969; Рутковский, 1970; Костур и др., 1987; Алявдина, Фисенко, 1991; Агапов, 2002].



Подобные исследования основываются на определении наиболее функционального расположения зубов, зубных рядов и рельефа окклюзионного ландшафта в целом [Митин и др., 2016]. Однако не менее важную роль играет правильность формирования искусственного нёба протеза и придесневого пространства искусственных зубов, а также само положение искусственных зубов. При формировании фонетики и функциональности с учётом названных выше условий важным фактором также выделяется транзит воздушных потоков в полости рта, который, в свою очередь, является отдельным критерием эффективности использования съёмных зубочелюстных конструкций. В частности, на направление прохождения воздушных потоков в ротовой полости влияет конфигурация, размер нёбного свода, положение передних верхних зубов [Лудилина, 1975], что обязательно должно учитываться при конструировании съёмного протеза. Но в связи с морфологическими и анатомическими изменениями костных структур челюстей при потере зубов искусственные зубы и зубные ряды при последующем протезировании имеют в 100 % случаев отличное от естественных зубов расположение в полости рта. Это обусловлено как атрофией костных структур протезного ложа с возможными определёнными деформациями челюсти [Kuznetsova et al., 2019], так и технологиями изготовления съёмных зубных протезов, предполагающих, например, наличие опирающегося базиса. Учёными предпринимались попытки компенсации атрофических явлений в тканях челюстей, что приводило к увеличению толщины протеза и ухудшению его аэротранзитных свойств. Объём полости рта значительно снижается за счёт достаточно большой площади и размера протеза, для языка возникают новые, не физиологичные артикуляционные пункты, что приводит к нарушению траекторий и увеличению скорости движения воздушных потоков выдыхаемого воздуха, большая доля которых проходит через ротовую полость [Lourenço et al., 2014], что негативно влияет на результат протезирования. Помимо физиологичного прохождения дыхательных потоков через ротовую щель, существуют ситуации, при которых у пациентов преобладает преимущественно ротовой тип дыхания [Lawal et al., 2017] вследствие хронических заболеваний верхних дыхательных путей. Это предполагает выделение таких пациентов в отдельную группу, и при прохождении ими этапов ортопедического лечения съёмными протезами необходимо уделять особое внимание указанным патофизиологическим особенностям этих больных.

Таким образом, воссоздание анатомических пунктов на наружной части базиса съёмного пластиночного протеза, аналогичных таковым на поверхности нёба, возможно допустимое снижение толщины и площади базиса, конструирование зубных рядов по индивидуальным особенностям альвеолярного гребня с учётом миофункциональной активности звукопроизводящего речевого и артикуляционно-жевательного аппарата пациента позволят сохранить физиологичное движение аэропотоков выдыхаемого и вдыхаемого воздуха без значительных изменений резонаторного пространства нёба и полости рта в целом. Всё это благотворно влияет на факторы артикуляции и общую функциональность съёмного протеза, при этом исключаются нехарактерные компенсационные движения языка, щёк, губ с избыточными щелевыми и зубно-губными фонемами [Кошелев, 2016]. Учёт этих особенностей ведёт к высокой индивидуализации съёмного протеза, что благотворно сказывается на его удержании в полости рта при отсутствии нежелательных потоков воздуха, нарушающих замыкательный клапан базиса протеза, а также подавляет побочные звуковые эффекты при речевой функции и дыхании, и, как общее следствие, наступает более быстрая адаптация пациента к протезу.

### Материалы и методы

На первом этапе исследования проводился анализ гипсовых моделей челюстей пациентов, обратившихся за стоматологической помощью на кафедру ортопедической стоматологии и ортодонтии с курсом пропедевтики стоматологических заболеваний ФГБОУ ВО РязГМУ Минздрава России. В ходе исследования была проведена оценка направления



движения воздушных потоков на 64 гипсовых моделях верхних челюстей, разделённых на 2 группы:

– 1 группу составили 38 гипсовых моделей челюстей пациентов с интактными зубными рядами;

– 2 группу составили 26 гипсовых моделей беззубых верхних челюстей.

Параллельно с этим была проведена оценка 14 рентгенологических исследований, а именно КТ с целью определения наиболее устойчивого костного ориентира для проведения моделирования нёбной поверхности полных съёмных пластиночных протезов. Также выполнялись морфометрические исследования гипсовых моделей челюстей пациентов, отобранных из первой и второй групп, с целью снижения рентгенологической нагрузки были отобраны пациенты, которым КТ проводилось по показаниям:

– 1а подгруппа включала 7 компьютерных томограмм и гипсовых моделей челюстей пациентов с интактными зубными рядами;

– 2а подгруппа включала 7 компьютерных томограмм и гипсовых моделей беззубых верхних челюстей.

Полученные результаты проведённых КТ-исследований оценивались в программе «Planmeca Romexis Viewer». Для этого в сагиттальной проекции рассчитывалось расстояние от середины сагиттального нёбного шва до основания верхней челюсти (А).

Для проведения исследования нами был разработан стенд, позволяющий воспроизводить дыхание человека для выявления основных направлений движения воздуха на поверхности полного съёмного пластиночного протеза в процессе дыхания. Стенд состоит из компрессора, воздушного шланга, наполненного глиitterом (микропластик), диспенсера воздуха, представляющего из себя расширение на конце воздушного шланга диаметром 30 мм, что соответствует среднеанатомическому диаметру гортани, и камеры, объём которой усреднённо совпадает со среднестатистическим объёмом полости рта. Для создания плавного перехода между воздушным диспенсером и краем нёбной поверхности гипсовой модели переход изолировался базовым слоем силиконовой массы с целью имитации положения нёбной занавески. В камере закреплялась модель верхней челюсти (рис. 1), её нёбная поверхность покрывалась тонким слоем циан-акрилатного клея. После нагнетания давления в компрессоре сжатый воздух подавался в воздушный шланг, где смешивался с кусочками микропластика, и через воздушный диспенсер поступал на поверхность гипсовой модели. Подаваемый из компрессора воздух, смешиваясь с микропластиком, оседал на покрытой циан-акрилатным клеем гипсовой модели. Непосредственно после подачи воздуха модель извлекалась из экспериментального стенда и на её поверхности химическим карандашом обводились участки с наибольшим количеством осаждённых частиц, участки, не покрытые микропластиком или содержащие незначительное его количество, заштриховывались с помощью химического карандаша. Таким образом, были сформированы дыхательные «треки», проходящие по нёбной поверхности гипсовой модели, их анализ послужил основой для дальнейшего исследования.

Проведение морфометрических исследований гипсовых моделей челюстей состояло из измерения углов наклона средней трети переднего отдела нёбного свода и средней трети бокового отдела нёбного свода. Измерение параметров нёбного свода во избежание погрешностей коррелировалось с ходом методики, представленной в научной работе Бизяева А.А. [Бизяев, 2009]. По общепринятой методике [Жулёв и др., 2011] получали оттиск с верхней челюсти пациента с использованием альгинатной оттисковой массы «Hydrogum» (Zhermak, Польша), изготавливали гипсовую модель челюсти. Для разметки использовали параллелометр УСМФ 1.0 МАСТЕР (Авернон, Россия). Выставляли точки грифелем химического карандаша, после чего получали оттиск с нёбной поверхности гипсовой модели (рис. 2) с помощью базового материала силиконовой слепочной массы «Zeta+» (Zhermak, Польша) как более точной и пластичной в сравнении с альгинатной [Utyuzh et al., 2019]. По перенесённой разметке химического карандаша силиконовый ключ разрезался при помощи скальпеля (рис. 3), данные переносились на миллиметровую

бумагу и проводилось измерение полученных углов наклона в области передней и средней трети твердого нёба.



Рис. 1. Модель верхней челюсти, закреплённая в камере  
Fig. 1. Model of the maxilla fixed in the chamber



Рис. 2. Силиконовый ключ, полученный с нёбной поверхности гипсовой модели  
Fig. 2. Silicone key obtained from the palatine surface of the gypsum model



Рис. 3. Подготовленный к измерению силиконовый ключ  
Fig. 3. Silicone key prepared for measurement

### Результаты и их обсуждение

Оценка направления движения воздушных потоков на 38 гипсовых моделях верхней челюсти с интактными зубными рядами и 26 гипсовых моделях верхних беззубых челюстей показала, что:

– в 1 группе, состоящей из 38 гипсовых моделей челюстей пациентов с интактными зубными рядами, основное расположение дыхательного потока проходит в средней трети и боковых участках твёрдого нёба, при этом значительную роль в формировании боковых треков движения воздуха играет жевательная группа зубов (рис. 4);

– во 2 группе, состоящей из 26 гипсовых моделей беззубых верхних челюстей, основное расположение дыхательного потока проходит аналогично в средней трети и боковых участках твёрдого неба, однако в большинстве случаев частицы микропластика не покрывали вершину альвеолярного гребня (рис. 5).



Рис. 4. Гипсовая модель с интактными зубными рядами  
Fig. 4. Gypsum model with intact dentition

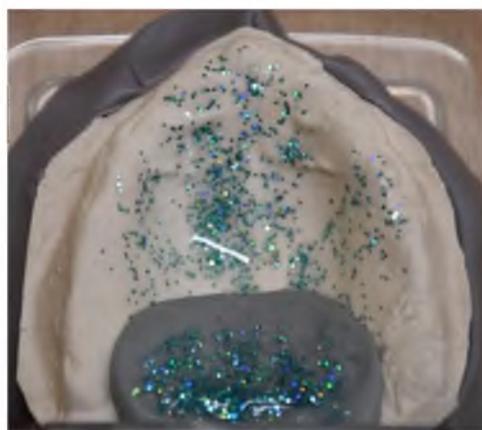


Рис. 3. Беззубая гипсовая модель  
Fig. 4. Toothless gypsum model

Оценка 14 рентгенологических исследований, а именно КТ с целью определения наиболее устойчивого костного ориентира для проведения моделирования нёбной поверхности полных съёмных пластиночных протезов, показала, что наименее подверженным атрофии ориентиром при моделировании нёбной поверхности является срединный нёбный шов. Это было выяснено за счёт сравнения расстояния между сагиттальным нёбным швом и основанием верхней челюсти (точкой А) в сагиттальной проекции. Сравнение производилось между подгруппами 1а и 2а.



В результате морфометрических исследований гипсовых моделей челюстей было установлено, что в 1а подгруппе угол наклона средней трети переднего отдела нёбного свода находился в пределах от  $33^\circ$  до  $59^\circ$ , в боковой – от  $44^\circ$  до  $72^\circ$ . Во 2а подгруппе угол наклона средней трети переднего отдела нёбного свода находился в пределах от  $41^\circ$  до  $69^\circ$ , в боковой – от  $45^\circ$  до  $86^\circ$ .

### Заключение

Проведенное исследование наглядно показывает значение учёта прохождения воздушных потоков в полости рта. Несмотря на безусловную важность правильного построения искусственных зубных рядов, при конструировании полных съёмных пластиночных протезов стоит уделять отдельное внимание моделированию нёбной поверхности с воссозданием естественных анатомических пунктов, сохраняющих физиологию движения потоков выдыхаемого и вдыхаемого воздуха. Возможности современных термопластических базисных материалов позволяют изготавливать съёмные зубные протезы с различной толщиной базисов, допускают возможность сохранения неравномерной толщины, что не будет негативно сказываться на прочностных характеристиках зубных протезов. Использование полученных данных позволяет разработать протокол моделирования физиологически правильной нёбной поверхности с учётом индивидуальных особенностей звукопроизводящего речевого и артикуляционно-жевательного аппарата, что, безусловно, положительно скажется на качестве использования изготавливаемых ортопедических съёмных зубочелюстных конструкций.

### Список литературы

1. Агапов В.В. 2002. Самооценка качества речи больными с приобретенными дефектами верхней челюсти. Сборник тезисов «Ортопедическая стоматология в XXI веке». М.: 122 с.
2. Алявдина Т.Ф., Фисенко Т.П. 1991. Оценка фонетической функции у больных с дефектами зубных рядов путем комплексной регистрации артикуляции и акустических параметров речи. Труды ЦНИИ. С. 222–224.
3. Бизяев А.А. 2009. Влияние мостовидных протезов переднего отдела зубного ряда верхней челюсти на фонетическую адаптацию пациентов: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Волгоград, 24 с.
4. Василевская З.Ф. 1966. Фонетическая коррекция пластиночных протезов. В кн.: Проблемы ортопедической стоматологии. Киев, 1: 59–63.
5. Васильев М.Е., Грозовский А.Л., Ильина-Маркосян Л.В., Тиссенбаум М.С. 1958. Зубопротезная техника: учебник для учащихся зубопротезных и зуботехн. училищ. М., Медгиз, 448 с.
6. Ершов К.А., Севбитов А.В., Шакарьянц А.А. 2017. Оценка адаптации к съёмным зубным протезам у пациентов пожилого возраста. Наука молодых (Eruditio Juvenium), 5 (4): 469–476.
7. Жулёв Е.Н. 2012. Ортопедическая стоматология: Учебник. М., Медицинское информационное агентство, 824 с.
8. Жулёв Е.Н., Курякина Н.В., Митин Н.Е. 2011. Ортопедическая стоматология. Фантомный курс. Учебник для студентов, обучающихся по специальности 060105 (040400) – «Стоматология». М., Медицинское информационное агентство, 720 с.
9. Копейкин В.Н., Демнер Л.М. 2003. Зубопротезная техника. М., Триада–Х, 416 с.
10. Костур Б.К., Фисенко Т.П., Бармашов С.Н. 1987. Фонетическая адаптация к зубным протезам и ортодонтическим аппаратам в зависимости от их конструкции и возраста пациентов. Сборник тезисов «Организация стоматологической помощи и вопросы ортопедической стоматологии». 1: 185–187.
11. Кошелёв К.А. 2016. Оценка восстановления речевой функции после ортопедического лечения пациентов с потерей зубов: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Тверь, 24 с.
12. Куман Д., Масната Р., Наннини К, Балдин М. 2009. Изготовление полностью съёмных протезов по методу Славичека. М., Медицинская пресса, 138 с.
13. Лудилина, З.В. 1975. Восстановление речи при ортопедическом лечении. Стоматология, (5): 59–61.



14. Митин Н.Е., Васильева Т.А., Васильев Е.В. 2016. Методика определения жевательной эффективности с применением оригинальной компьютерной программы на основе методов анализа многомерных данных. *Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова*, 24 (1): 129–133.
15. Рутковский К.В. 1970. Вопросы восстановления речи при полном зубном протезировании. М., Медицина, 140 с.
16. Fereday R.C. 1994. Francis Balkwill and the physiology of mastication. *Br. Dent. J.*, 176 (10): 386–393.
17. Kuznetsova M.Yu., Mitin N.E., Kozhemov S.I., Sevbitova M.A., Timoshina M.D., Simagina E.S. 2019. Etiological factors of acquired defects and deformations of maxillofacial area. *Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences*, 6 (3): 6414–6417.
18. Lawal O., Ahmed W.M., Nijssen T.M., Goodacre R., Fowler, S.J. 2017. Exhaled breath analysis: a review of «breath-taking» methods for off-line analysis. *Metabolomics*, 13 (10): 1–16.
19. Lourenço C., Turner C. 2014. Breath Analysis in Disease Diagnosis: Methodological Considerations and Applications. *Metabolites*, 4 (2): 465–498.
20. Starcke E.N., Engelmeier R.L., Belles D.M. 2010. The history of articulators: the «Articulator Wars» phenomenon with some circumstances leading up to it. *J. Prosthodont*, 19 (4): 321–333.
21. Utyuzh A.S., Zeky A.O., Yumashev A.V., Kudasova E.O., Fomin I.V., Samusenkov V.O., Solovykh E.A., Makarov A.L., Volchkova I.R., Zakharov A.N., Nikolenko D.A. 2019. Impression materials. Moscow, The State Education Institution of Higher Professional Training The First Sechenov Moscow State Medical University under Ministry of Health of the Russian Federation, 86 s.

### References

1. Agapov V.V. 2002. Samoocenka kachestva rechi bol'nymi s priobretennymi defektami verkhney cheljusti. Sbornik tezisov «Ortopedicheskaya stomatologiya v XXI veke» [Self-assessment of speech quality in patients with acquired defects of the upper jaw]. Moscow: 122 s.
2. Alyavdina T.F., Fisenko T.P. 1991. Otsenka foneticheskoy funktsii u bol'nykh s defektami zubnykh ryadov putem kompleksnoy registratsii artikulyatsii i akusticheskikh parametrov rechi [Assessment of phonetic function in patients with defects in the dentition by complex registration of articulation and acoustic speech parameters]. *Trudy TsNII*, S: 222–224.
3. Bizyaev A.A. 2009. Vliyaniye mostovidnykh protezov perednego otdela zubnogo ryada verkhney cheljusti na foneticheskuyu adaptatsiyu patsientov [The influence of bridges of the anterior dentition of the upper jaw on the phonetic adaptation of patients]. Abstract. dis. ... cand. med. sciences. Volgograd, 24 s.
4. Vasilevskaya Z.F. 1966. Foneticheskaya korrektsiya plastinichnykh protezov. In: Problemy ortopedicheskoy stomatologii. Vip. 1 [Phonetic correction of plate prostheses. In: Problems of Orthopedic Dentistry]. Kiev, 1: 59–63.
5. Vasil'ev M.E., Grozovskiy A.L., Il'ina-Markosyan L.V., Tissenbaum M.S. 1958. Zuboproteznaya tekhnika: uchebnik dlya uchashchikhsya zubovrachebnykh i zubotekhn. uchilishch [Dental prosthetics: textbook for students of dental schools]. Moscow, Medgiz, 448 s.
6. Ershov K.A., Sevbitov A.V., Shakaryants A.A. 2017. Evaluation of elderly patients adaptation to removable dentures. *Nauka molodykh (Eruditio Juvenium)*, 5 (4): 469–476.
7. Zhulev E.N. 2012. Ortopedicheskaya stomatologiya: Uchebnik [Orthopedic Dentistry: Textbook]. Moscow, Med. inform. agency, 824 s.
8. Zhulev E.N., Kurjakina N.V., Mitin N.E. 2011. Ortopedicheskaya stomatologiya. Fantomnyy kurs: uchebnik dlja studentov, obuchajushhihsja po special'nosti 060105 (040400) – «Stomatologiya» [Orthopedic dentistry. Phantom course: a textbook for students studying in the specialty 060105 (040400) – «Dentistry»]. Moscow, Publ. Med. inform. agency, 720 s.
9. Kopeykin, V.N., Demner L.M. 2003. Zuboproteznaya tekhnika [Dental technology]. Moscow, Triad-X, 416 s.
10. Kostur B.K., Fisenko T.P., Barmashov S.N. 1987. Foneticheskaya adaptatsiya k zubnym protezam i ortodonticheskim apparatam v zavisimosti ot ikh konstruksii i vozrasta patsientov. Sbornik tezisov «Organizatsiya stomatologicheskoy pomoshchi i voprosy ortopedicheskoy stomatologii» [Phonetic adaptation to dentures and orthodontic appliances depending on their design and age of patients. Abstracts «Organization of dental care and issues of orthopedic dentistry»]. Moscow, 1: 185–187.



11. Koshelev K.A. 2016. Otsenka vosstanovleniya rechevoy funktsii posle ortopedicheskogo lecheniya patsientov s poterey zubov [Assessment of recovery of speech function after orthopedic treatment of patients with tooth loss]. Abstract. dis. ... cand. med. sciences. Tver', 24 s.
12. Cuman G., Masnata R., Nannini C., Baldin M. 2009. Izgotovlenie polnos"emnykh protezov po metodu Slavicheka [Production of full dentures using the Slavichek method]. Moscow, Medical press, 138 s.
13. Ludilina, Z.V. 1975. Vosstanovlenie rechi pri ortopedicheskom lechenii [Speech restoration with orthopedic treatment]. Stomatologiya, (5): 59–61.
14. Mitin N.E., Vasilyeva T.A., Vasilyev E.V. 2016. The chewing efficiency determining method based on application of original computer program using multivariate data analysis. Rossiiskii mediko-biologicheskii vestnik imeni akademika I.P. Pavlova, 24 (1): 129–133.
15. Rutkovskiy K.V. 1970. Voprosy vosstanovleniya rechi pri polnom zubnom protezirovanii [Speech restoration issues with full dentures]. Moscow, Medicine, 140 s.
16. Fereday R.C. 1994. Francis Balkwill and the physiology of mastication. Br. Dent. J., 176 (10): 386–393.
17. Kuznetsova M.Yu., Mitin N.E., Kozhemov S.I., Sevbitova M.A., Timoshina M.D., Simagina E.S. 2019. Etiological factors of acquired defects and deformations of maxillofacial area. Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences, 6 (3): 6414–6417.
18. Lawal O., Ahmed W.M., Nijsen T.M., Goodacre R., Fowler, S.J. 2017. Exhaled breath analysis: a review of 'breath-taking' methods for off-line analysis. Metabolomics, 13 (10): 1–16.
19. Lourenço C., Turner C. 2014. Breath Analysis in Disease Diagnosis: Methodological Considerations and Applications. Metabolites, 4 (2): 465–498.
20. Starcke E.N., Engelmeier R.L., Belles D.M. 2010. The history of articulators: the «Articulator Wars» phenomenon with some circumstances leading up to it. J. Prosthodont, 19 (4): 321–333.
21. Utyuzh A.S., Zeky A.O., Yumashev A.V., Kudasova E.O., Fomin I.V., Samusenkov V.O., Solovykh E.A., Makarov A.L., Volchkova I.R., Zakharov A.N., Nikolenko D.A. 2019. Impression materials. Moscow, The State Education Institution of Higher Professional Training The First Sechenov Moscow State Medical University under Ministry of Health of the Russian Federation, 86 s.

### Ссылка для цитирования статьи

#### Link for article citation

Митин Н.Е., Калиновский С.И., Олейников А.А., Чекренева Е.Е., Макаркина Ю.А., Таушанов Д.В. 2020. Исследование влияния анатомического строения твердого нёба на прохождение потоков выдыхаемого воздуха у пациентов с интактными и беззубыми челюстями в условиях эксперимента. Актуальные проблемы медицины, 43 (2): 265–273. DOI 10.18413/2687-0940-2020-43-2-265-273.

Mitin N.E., Kalinovskii S.I., Oleinikov A.A., Chekreneva E.E., Makarkina Y.A., Taushanov D.V. 2020. Study of the influence of the anatomical structure of the hard palate on the passage of exhaled air flows in patients with intact and edentulous jaws in an experimental setting. Challenges in Modern Medicine, 43 (2): 265–273 (in Russian). DOI 10.18413/2687-0940-2020-43-2-265-273.