

DOI: 10.37988/1811-153X\_2026\_1\_28

Д.Р. Орловский<sup>1</sup>,

врач-ортодонт

Н.С. Тутуров<sup>2</sup>,д.м.н., доцент, зав. кафедрой стоматологии  
детского возраста и ортодонтииВ.А. Тугарин<sup>3</sup>,

к.м.н., доцент кафедры ортодонтии

Я.В. Шорстов<sup>4</sup>,

к.м.н., челюстно-лицевой хирург

Д.С. Булычева<sup>2</sup>,к.м.н., доцент кафедры стоматологии  
детского возраста и ортодонтииЛ.А. Албакова<sup>5</sup>,

врач-ортодонт

С.Д. Нурмахматова<sup>6</sup>,

врач-ортодонт

М.М. Хамжуева<sup>2</sup>,ассистент кафедры стоматологии детского  
возраста и ортодонтии<sup>1</sup>ООО «Ортодонтическая  
лаборатория в городе Москве»,  
127521, Москва, Россия<sup>2</sup>РУДН, 117198, Москва, Россия<sup>3</sup>Российский университет медицины,  
127006, Москва, Россия<sup>4</sup>Университетская клиника  
МГУ им. М.В. Ломоносова,  
119234, Москва, Россия<sup>5</sup>ООО «Мирана Дент», 125367,  
Москва, Россия<sup>6</sup>Стоматологическая клиника «Blanco  
Clinic», 121354, Москва, Россия

## Оценка изменения объема верхних дыхательных путей после достижения оптимального переднезаднего положения челюстей

**Аннотация.** Современное ортодонтическое лечение направлено не только на достижение функциональной окклюзии, включающее выравнивание зубов, достижение срединного положения корней зубов в альвеолярном отростке челюстей, оптимальной функции височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС), но и на достижение оптимального взаиморасположения самих челюстей в пространстве черепа и восстановление объема верхних дыхательных путей пациента. Аномалии окклюзии в переднезаднем направлении — дистальная и мезиальная окклюзия, являются одними из основных факторов развития синдрома обструктивного апноэ сна, поэтому достижение оптимального переднезаднего положения челюстей может значительно улучшить состояние пациентов с синдромом обструктивного апноэ сна. Однако применение традиционных, усредненных подходов в диагностике и планировании ортодонтического лечения не всегда приводит к достижению оптимального положения челюстей в пространстве черепа для каждого конкретного пациента.

**Цель исследования** — оценить изменение объема дыхательных путей у взрослых пациентов после достижения оптимального переднезаднего положения челюстей. **Материалы и методы.** Проведено обследование 24 взрослых пациентов (16 женщин и 8 мужчин) со скелетными зубочелюстно-лицевыми аномалиями. Все пациенты были распределены на две группы в зависимости от вида зубочелюстных аномалий: I — 17 пациентов со скелетными формами дистальной окклюзии; II — 7 пациентов со скелетной формой мезиальной окклюзии. Для диагностики переднезаднего положения челюстей и планирования комбинированного лечения использовали

новую диагностическую платформу 6ElementsONLINE™ на основе уникальных ориентиров человека. **Результаты.** Обнаружены статистически значимые различия в объеме дыхательных путей до и после лечения в двух группах ( $p < 0,05$ ). После достижения оптимального переднезаднего положения челюстей на основе уникальных ориентиров человека в 100% случаев наблюдалось увеличение дыхательных путей. В среднем увеличение составляло 35%. **Заключение.** После достижения оптимального переднезаднего положения челюстей на основе уникальных ориентиров человека наблюдается увеличение верхних дыхательных путей, которое в среднем составляло 35%. Целевая передняя ограничительная линия GALL является надежным экстракраниальным ориентиром, который является уникальным в отношении каждого пациента для достижения оптимального переднезаднего положения челюстей и восстановления объема верхних дыхательных путей пациента.

**Ключевые слова:** целевая передняя ограничительная линия, дыхательные пути, СОАС, оптимальное переднезаднее положение челюстей

### ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Орловский Д.Р., Тутуров Н.С., Тугарин В.А., Шорстов Я.В., Булычева Д.С., Албакова Л.А., Нурмахматова С.Д., Хамжуева М.М. Оценка изменения объема верхних дыхательных путей после достижения оптимального переднезаднего положения челюстей. — *Клиническая стоматология*. — 2026; 29 (1): 28—34. DOI: 10.37988/1811-153X\_2026\_1\_28

D.R. Orlovskiy<sup>1</sup>,

orthodontist

N.S. Tuturov<sup>2</sup>,Doctor of Science in Medicine, associate  
professor and head of the Pediatric dentistry  
and orthodontics DepartmentV.A. Tugarin<sup>3</sup>,PhD in Medical Sciences, associate professor  
of the Orthodontics DepartmentYa.V. Shorstov<sup>4</sup>,

PhD in Medical Sciences, maxillofacial surgeon

## Assessment of changes in the volume of the upper respiratory tract after reaching the optimal anterior-posterior position of the jaws

**Annotation.** Modern orthodontic treatment is aimed not only at achieving functional occlusion, including tooth alignment, achieving the median position of the roots of the teeth in the alveolar process of the jaws, optimal function of the temporomandibular joint (TMJ), but also at achieving optimal alignment of the jaws themselves in the cranial space and restoring the volume of the patient's upper respiratory tract. Anomalies of occlusion in the anteroposterior direction (distal and mesial occlusion) are one of the main factors in the development of obstructive sleep

D.S. Bulycheva<sup>2</sup>,

PhD in Medical Sciences, associate professor  
of the Pediatric dentistry and orthodontics  
Department

L.A. Albakova<sup>5</sup>,  
orthodontist

S.D. Nurmakhmatova<sup>6</sup>,  
orthodontist

M.M. Khamzhueva<sup>2</sup>,  
assistant at the Pediatric dentistry and  
orthodontics Department

<sup>1</sup>“Mosortolab” LLC, 127521,  
Moscow, Russia

<sup>2</sup>RUDN University, 117198, Moscow, Russia

<sup>3</sup>Russian University of Medicine,  
127006, Moscow, Russia

<sup>4</sup>Lomonosov Moscow State University  
Medical Center, 119234, Moscow, Russia

<sup>5</sup>“Mirana Dent” LLC,  
125367, Moscow, Russia

<sup>6</sup>Dental clinic “Blanco Clinic”,  
121354, Moscow, Russia

apnea syndrome, therefore, achieving optimal anteroposterior jaw position can significantly improve the condition of patients with obstructive sleep apnea syndrome. However, the use of traditional, average approaches in the diagnosis and planning of orthodontic treatment does not always lead to achieving the optimal position of the jaws in the cranial space for each individual patient. The purpose of the study was to evaluate the change in the volume of the respiratory tract in adult patients after reaching the optimal anterior-posterior position of the jaws. **Materials and methods.** 24 adult patients with skeletal maxillofacial anomalies (16 women and 8 men) were examined. All patients were divided into two main groups depending on the type of dental anomalies. The first group consisted of 17 patients with skeletal forms of distal occlusion of varying severity. The second group consisted of 7 patients with skeletal mesial occlusion of varying severity. The new 6ElementsONLINE™ diagnostic platform based on unique human landmarks was used to diagnose the anterior-posterior position of the jaws and plan combined treatment. **Results.** As a result of this study, statistically significant differences in the volume of the respiratory tract before and after treatment were found in the two groups ( $p < 0.05$ ). After reaching the optimal anterior-posterior position of the jaws based on unique human landmarks, an increase in the respiratory tract was observed in 100% of cases. The average increase was 35%. **Conclusions.** After reaching the optimal anterior-posterior position of the jaws, based on unique human landmarks, an increase in the upper respiratory tract was observed, with an average increase of 35%. The GALL line is a reliable extracranial landmark that is unique to each patient in order to achieve optimal anterior-posterior jaw position and restore the volume of the patient's upper respiratory tract.

**Key words:** GALL, respiratory tract, OSA, optimal anterior-posterior (AP) position of the jaws

#### FOR CITATION:

Orlovskiy D.R., Tuturov N.S., Tugarin V.A., Shorstov Ya.V., Bulycheva D.S., Albakova L.A., Nurmakhmatova S.D., Khamzhueva M.M. Assessment of changes in the volume of the upper respiratory tract after reaching the optimal anterior-posterior position of the jaws. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2026; 29 (1): 28—34 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X\_2026\_1\_28

## ВВЕДЕНИЕ

Синдромом обструктивного апноэ во сне (СОАС) страдает от 6 до 24% населения планеты, что определяет его как актуальную проблему для глобальной системы здравоохранения [1].

Основным патофизиологическим механизмом синдрома является спадание и последующая обструкция верхних дыхательных путей во сне, которая ведет к нарушению сна и развитию гипоксии. Хроническая гипоксия приводит к дневной сонливости и снижению работоспособности, развитию сердечной недостаточности, артериальной гипертензии и сахарного диабета, утяжелению имеющихся соматических расстройств, нарушению когнитивной функции, а у детей — к задержке умственного и физического развития. Аномалии окклюзии в переднезаднем направлении (дистальная и мезиальная окклюзия) являются одним из факторов развития апноэ во сне [2]. Поэтому современное ортодонтическое лечение направлено не только на достижение функциональной окклюзии, включающее выравнивание зубов, достижение срединного положения корней зубов в альвеолярном отростке челюстей, оптимальной функции височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС), но и на достижение оптимального взаиморасположения самих челюстей в пространстве черепа и восстановление объема верхних дыхательных путей пациента [3].

В большинстве исследований дыхательные пути описываются как 3 основных отдела, расположенных в соответствии с анатомией: носоглотка, ротоглотка и гортаноглотка. Было высказано предположение, что ротоглотка наиболее подвержена влиянию внешних

факторов, таких как положение тела в пространстве, что повышает риск коллапса в этой области, поскольку она окружена мягкими тканями. В отличие от ротоглотки, носоглотка более стабильна благодаря окружающей ее костной структуре [4].

С развитием диагностических методов исследования в ортодонтии и челюстно-лицевой хирургии для оценки объемных размеров дыхательных путей стали использовать конусно-лучевую компьютерную томографию (КЛКТ) [5]. Сегодня выполнение КЛКТ является ключевым исследованием для диагностики зубочелюстных аномалий в соответствии с клиническими рекомендациями.

В настоящее время существуют разные авторские подходы при оценке состояния верхних дыхательных путей, однако единого протокола оценки состояния верхних дыхательных путей не существует.

Ogawa и соавт. (2007) предложили ограничить исследуемую область верхних дыхательных путей сверху плоскостью, проходящей через самую дистальную точку твердого нёба параллельно франкфуртской горизонтали, снизу — плоскостью, проходящей через самую переднеинфериорную точку второго шейного позвонка параллельно франкфуртской горизонтали, которая соединяет верхний край наружного слухового прохода и самую глубокую точку глазницы [6]. Однако франкфуртская горизонталь — тяжело визуализируемая плоскость при проведении анализа. Наложение костных структур не всегда позволяет хорошо визуализировать верхнюю точку наружного слухового прохода (region), что также влияет на достоверность проводимых измерений. Позднее методика анализа Ogawa и соавт. (2007) была

модифицирована: пространство ротоглотки было ограничено небной плоскостью (ANS—PNS) по верхней границе и плоскостью, ей параллельной, которая проходит через наиболее переднюю точку второго шейного позвонка, по нижней границе. Однако ввиду возможной ротации шейных позвонков у пациентов с дистальным прикусом данный метод расчета объема верхних дыхательных путей также не является объективным.

Н.А. Соколович и соавт. (2024) описали способ, позволяющий оценить объем дыхательных путей по данным КТ. Производят сканирование челюстно-лицевой области с использованием конусно-лучевой компьютерной томографии с разрешением 17×15 см в естественной окклюзии. Определяют анатомо-функциональные характеристики дыхательных путей. В качестве верхней и нижней границы исследуемой челюстно-лицевой области используют костные ориентиры:

- 1) плоскость верхней челюсти, проходящей через вершину передней носовой ости (ANS) и заднюю носовую ость (PNS);
- 2) плоскость нижней челюсти, проходящей через наиболее выступающую точку угла нижней челюсти (Go) и наиболее нижнюю точку на нижнем контуре тела нижней челюсти в месте наложения симфиза (Me) до их пересечения с задней стенкой глотки на сагиттальном срезе.

При этом в качестве передней, задней и боковой границы исследуемой области выбирают стенки глотки. Трехмерную визуализацию и последующее измерение объема ротоглотки проводят в программе для 3D-цефалометрических расчетов. При значениях объема ротоглотки 12 374—17 136 мм<sup>3</sup> морфофункциональное состояние верхних дыхательных путей соответствует норме. При значениях объема ротоглотки менее 12 374 мм<sup>3</sup> определяют наличие патологического заднего положения нижней челюсти [7].

Для оценки переднезаднего положения самих челюстей в пространстве черепа также существует множество подходов. Одним из традиционных является измерение положения базисов верхней и нижней челюстей относительно переднего основания черепа (углы SNA, SNB). Однако традиционные подходы к диагностике зубочелюстных аномалий используют нестабильные внутричерепные ориентиры. Использование таких ориентиров может быть неинформационным из-за ошибок в их идентификации, нередко их неправильная интерпретация приводит к выбору неверной тактики лечения, а широкий диапазон значений цефалометрических параметров, определяющих возможности создания пространства в зубном ряду, взаиморасположение зубных рядов, делает их использование при выборе этой стратегии неэффективным [8, 9].

Начиная с 1960-х годов в результате более чем 50-летних исследований Л. Эндрюсом были обнаружены ориентиры, уникальные в отношении каждого человека. Для переднезаднего положения ориентиром является целевая передняя ограничительная линия (Goal Anterior Limit Line, GALL). Это экстракраниальный ориентир — линия, которая проходит через мягкотканую точку glabella (G) параллельно истинной фронтальной

плоскости головы. Истинная фронтальная плоскость головы перпендикулярна полу в момент естественного положения головы человека [10].

Верхняя челюсть занимает оптимальное переднезаднее положение, если центральными резцами, которые находятся в середине своей поддерживающей альвеолярной кости с природным значением инклинации +7°, находится точкой FA (Facial Axis, серединой клинической коронки) на GALL. Положение нижней челюсти является оптимальным, когда нижние центральные резцы, которые находятся в середине своей поддерживающей альвеолярной кости с природным значением инклинации –1°, находятся в центральной окклюзии с верхним зубным рядом, челюсть которого уже занимает оптимальное переднезаднее положение, при этом ВНЧС находится в центральном соотношении. Оптимальное переднезаднее положение челюстей является *элементом II* в «Шести элементах орофациальной гармонии» человека [11].

Оценку изменения объема верхних дыхательных путей у пациентов с аномалиями зубочелюстной системы в переднезаднем направлении проводили многие исследователи. Однако сравнительную оценку изменения объема верхних дыхательных путей до лечения и после достижения оптимального переднезаднего положения челюстей на основе уникального экстракраниального ориентира (GALL) никогда не выполняли.

**Цель исследования** — оценить изменение объема дыхательных путей у взрослых пациентов после достижения оптимального переднезаднего положения челюстей.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

На базе клиники ортодонтии MOSORTO (Москва) и университетской клиники МГУ (Москва) проведено обследование 24 взрослых пациентов (16 женщин и 8 мужчин) с зубочелюстными аномалиями. В зависимости от вида зубочелюстных аномалий пациенты были разделены на 2 группы:

- I — 17 пациентов со скелетными формами дистальной окклюзии (средний возраст 34 года);
- II — 7 пациентов со скелетной формой мезиальной окклюзии (средний возраст 35 лет).

Для определения оптимального положения челюстей в переднезаднем направлении первым этапом проводилась клиническая оценка нахождения точки FA центральных резцов верхней челюсти относительно целевой передней ограничительной линии GALL при естественном положении головы (клиническое суждение специалиста относительно FA/GALL) [12]. Клиническая оценка FA/GALL проводилась с применением предложенного нами индикатора фронтальной плоскости головы (рис. 1А) [13].

Алгоритм оценки FA/GALL с помощью приложения цифрового индикатора фронтальной плоскости головы:

- 1) Проводится калибровка пузырькового уровня и метрической линейки приложения перед первым использованием в соответствии с инструкцией (рис. 1В).

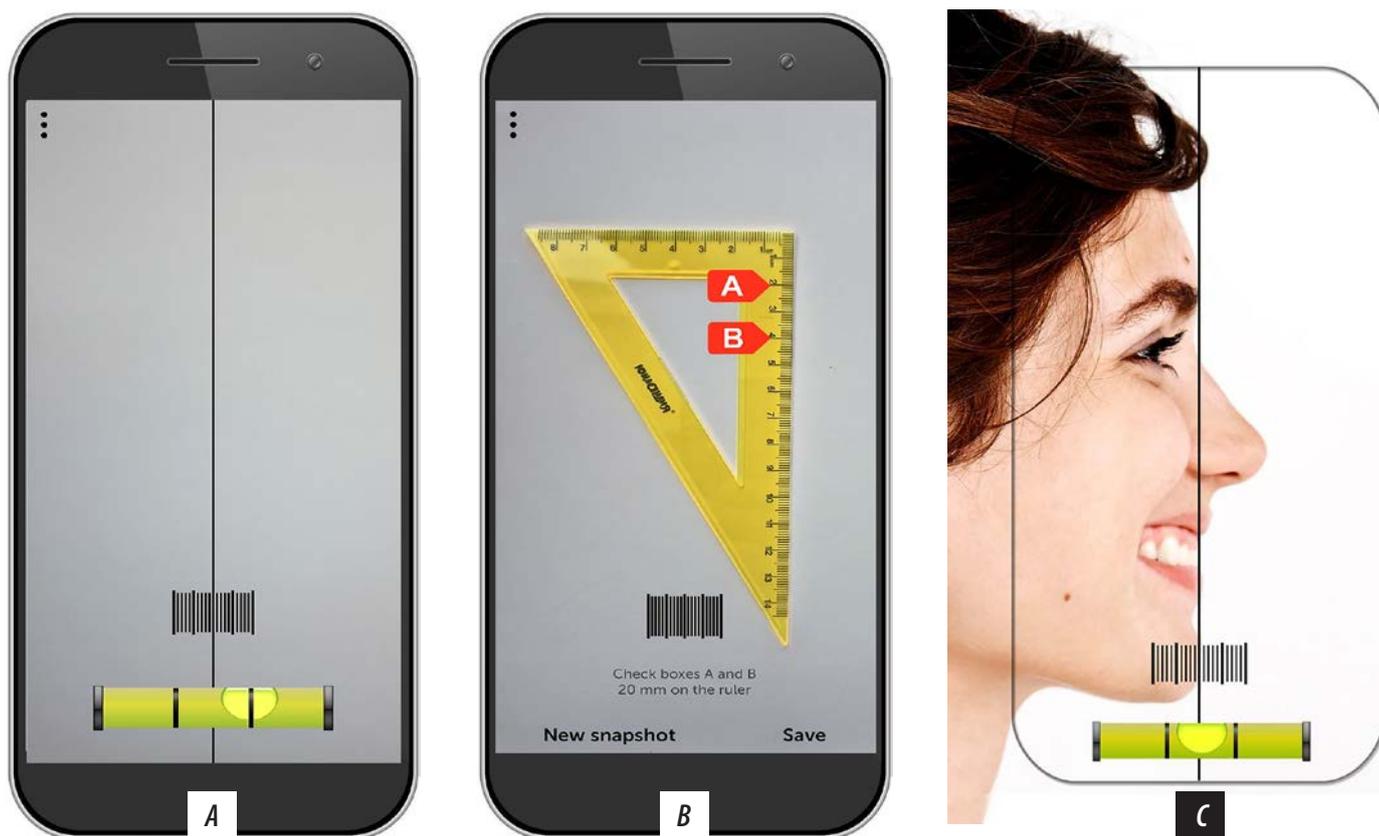


Рис. 1. Цифровой индикатор фронтальной плоскости головы на экране смартфона: А — общий вид программы в рабочем режиме; В — калибровка метрической линейки; С — использование на мобильном телефоне для оценки FA относительно GALL при естественном положении головы пациента

Fig. 1. The digital indicator of the frontal plane of the head on the screen of a mobile device: A — the general view of the program in the operating mode; B — ruler calibration; C — using on a smartphone to estimate FA relative to GALL in the natural position of the patient's head

- 2) Пациент должен находиться с естественным положением головы (рис. 1С).
- 3) Волосы отводятся со лба и фиксируются с помощью ободка, если требуется.
- 4) Пациента просят улыбнуться так, чтобы верхняя губа полностью обнажила верхние резцы.
- 5) Специалист открывает приложение индикатора фронтальной плоскости головы на мобильном телефоне.
- 6) Вертикальная линия цифрового индикатора сопоставляется с мягкотканой точкой glabella.
- 7) Специалист измеряет положение точки FA относительно GALL, при этом необходимо следить, чтобы пузырьковый уровень индикатора был центрирован.
- 8) При необходимости можно сделать захват экрана (нажатием на экран программа делает фотографию).

Вторым этапом полученные клинические данные переносились в новую диагностическую платформу 6ElementsONLINE™ на основе уникальных ориентиров человека [14]. Для оценки переднезаднего положения челюстей на ТРГ головы в боковой проекции резцы верхней и нижней челюсти ориентировались в середину кости (это уникальный ориентир оптимального переднезаднего положения резцов для каждого пациента) с природными значениями инклинации (+7° для верхних центральных резцов, -1° для нижних). Такое положение резцов в кости обозначается как элемент I (рис. 2).

Для оценки переднезаднего положения верхней челюсти программа автоматически проводила замеры от точки FA оптимально расположенных резцов верхней челюсти до GALL — уникального в отношении каждого пациента ориентира оптимального переднезаднего положения челюстей.

Для оценки переднезаднего положения нижней челюсти, после расположения верхней челюсти точкой FA центральных верхних резцов на GALL, программа автоматически проводила замер от режущего края нижнего

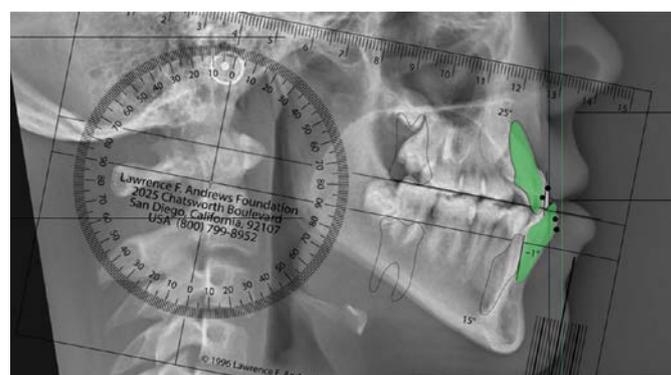


Рис. 2. Определение оптимального положения центральных резцов верхней и нижней челюсти в новой диагностической платформе  
Fig. 2. Determination of optimal anterior-posterior boundaries of dentition and jaws in a new diagnostic platform

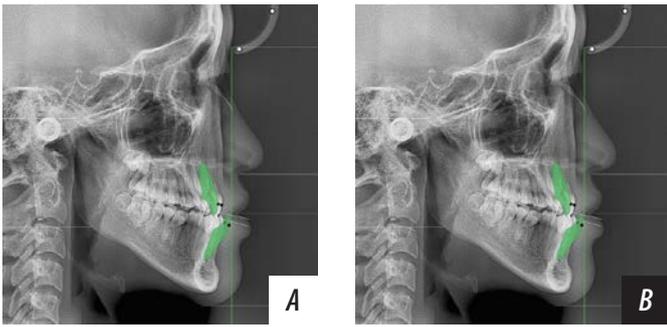


Рис. 3. Диагностика и планирование комбинированного ортодонтического и хирургического лечения с применением новой диагностической программы на основе уникальных ориентиров человека: А — стандартизированный снимок боковой ТРГ в естественном положении головы; В — цели для достижения оптимального положения челюстей  
 Fig. 3. Diagnosis and planning of combined (orthodontic and surgical) treatment using a new diagnostic program based on unique human guidelines: A — standardized image of a lateral image in the natural position of the head; B — goals for achieving optimal jaw position

резца, который находился в оптимальном положении до нёбной поверхности верхнего резца, который находился оптимально в верхней челюсти, которая также находилась в оптимальном переднезаднем положении.

После проведения диагностики программа автоматически генерировала стандартизированный снимок ТРГ головы в боковой проекции, в естественном положении головы пациента и со всеми нанесенными ориентирами, а также схему оптимального положения челюстей в переднезаднем направлении, которая

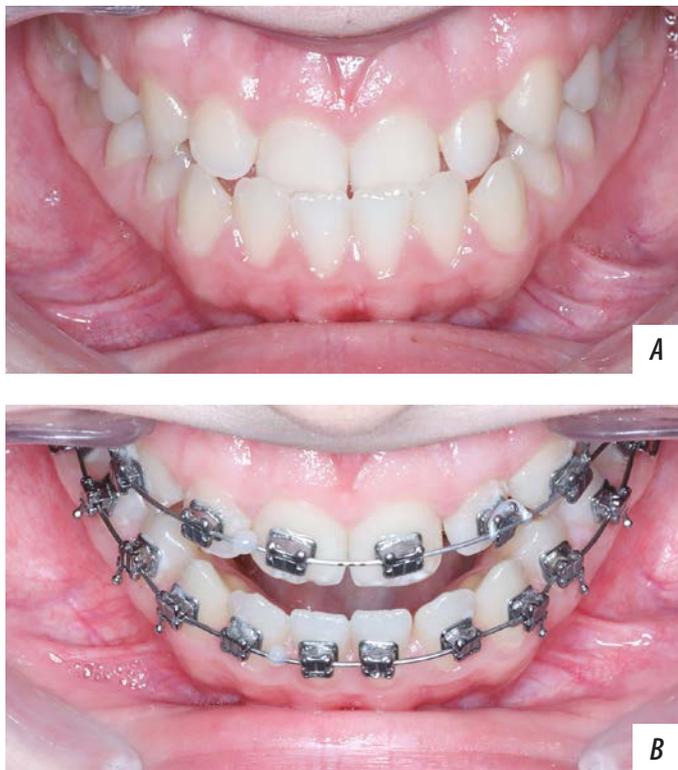


Рис. 4. Пример ортодонтического этапа лечения с применением брекет-системы Andrews SL™: А — до лечения; В — после ортодонтического этапа лечения; С — на этапе постурологического равновесия (перед операцией); D — после ортогнатической операции

одновременно являлась стратегией комбинированного лечения для врача-ортодонта и челюстно-лицевого хирурга (рис. 3).

Для достижения целей оптимального положения челюстей в пространстве черепа на основе проведенной диагностики по уникальным ориентирам проводилось ортодонтическое и хирургическое лечение.

Ортодонтическое лечение заключалось в достижении оптимального положения зубов в челюстях в обеих группах, достижении элемента I и элемента VI шести ключей к оптимальной окклюзии, когда корни всех зубов были центрированы в середине альвеолярной кости, клинические коронки имели природные значения инклинации. Для достижения элементов I и VI применялась брекет-система Andrews SL™. После такой ортодонтической подготовки пациенты обеих групп поступали в отделение челюстно-лицевой хирургии для достижения оптимального переднезаднего положения челюстей (рис. 4).

Расчет объема верхних дыхательных путей до и после лечения проводился в программе Dolphin Imaging по способу, предложенному Н.А. Соколович. При значениях объема дыхательных путей в пределах 12 374—17 136 мм<sup>3</sup> объем дыхательных путей считался оптимальным, при значениях менее 12 374 мм<sup>3</sup> указывал на наличие сужения верхних дыхательных путей. Данный способ был дополнен нами тем, что пациентам выполняли КТ головы полностью, с размером рамки аппарата 23×26 см и в естественном положении головы (рис. 5, 6).

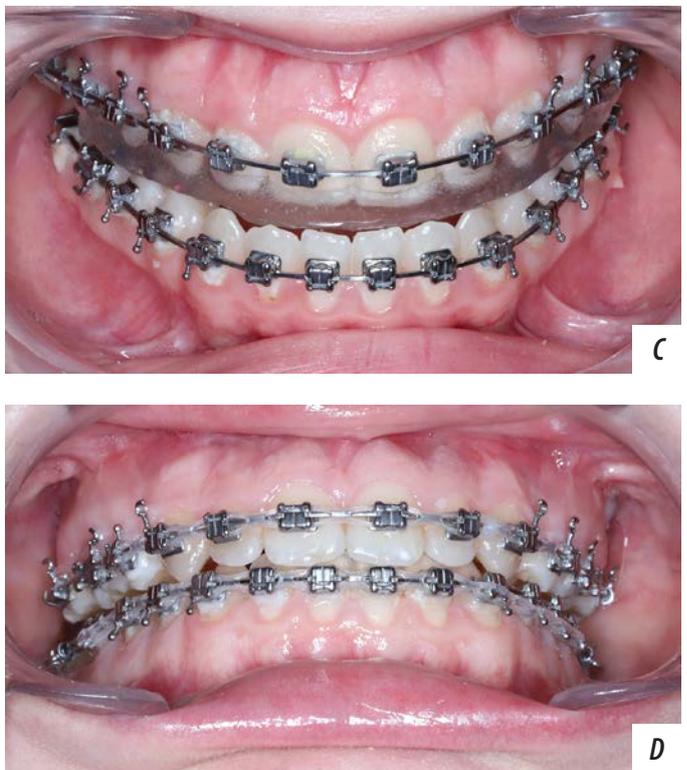


Fig. 4. An example of an orthodontic stage of treatment using the Andrews SL™ bracket system: A — before treatment; B — after orthodontic stage of treatment; C — at the stage of posturological equilibrium (before surgery); D — after orthognathic surgery

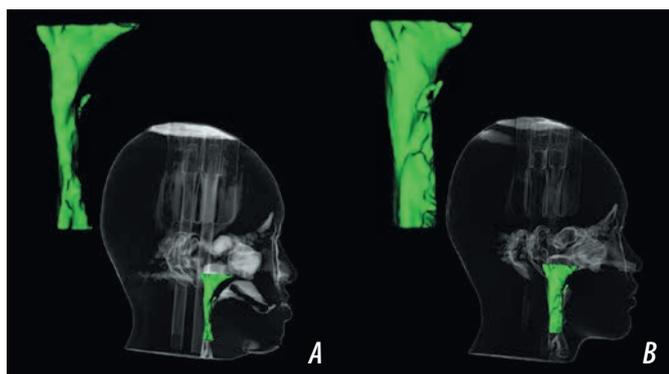


Рис. 5. Оценка объема верхних дыхательных путей: А — до лечения; В — увеличение объема верхних дыхательных путей после достижения оптимального переднезаднего положения челюстей  
Fig. 5. Assessment of the respiratory tract volume: A — before the treatment; B — an increase in the volume of the upper respiratory tract after reaching the optimal anterior-posterior position of the jaws

При статистической обработке данных для межгруппового сравнения применяли *U*-критерий Манна—Уитни. Для величины эффекта использовали среднюю разницу с 95%-ным доверительным интервалом. Значение  $p < 0,05$  считалось статистически значимым.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

До лечения у 8 (47%) пациентов I группы объем верхних дыхательных путей был меньше оптимальных значений. У остальных 9 (53%) пациентов этот объем был близок к нижней границе оптимальных значений. После лечения объем дыхательных путей увеличился в среднем на 34,8% ( $p < 0,001$ ).

Во II группе 43% пациентов до лечения имели показатели объема верхних дыхательных путей меньше оптимальных значений, что указывает на недостаточный объем верхних дыхательных путей. 57% пациентов имели значения объема, близкие к нижней границе оптимальных значений. После лечения степень объема дыхательных путей в среднем стала выше на 36,27% [32,97; 39,90] ( $p = 0,001$ ; см. таблицу).

Во всех случаях (100%) достижение оптимального переднезаднего положения челюстей (GALL) приводило к увеличению дыхательных путей (рис. 7).

## Объем верхних дыхательных путей до и после лечения

Volume of the upper respiratory tract before and after treatment

	Объем, мм <sup>3</sup>				Пациентов с оптимальным объемом		<i>p</i>
	Me	Q <sub>1</sub> —Q <sub>3</sub>	мин.	макс.	абс.	%	
<b>I группа</b>							
До лечения	12 578	12 010—13 921	11 034	14 987	9	53	<0,001
После лечения	17 369	16 993—17 987	14 688	18 543	17	100	
<b>II группа</b>							
До лечения	12 865	11 876—14 234	11 248	14 350	4	57	0,001
После лечения	17 532	16 953—18 334	16 397	18 733	7	100	

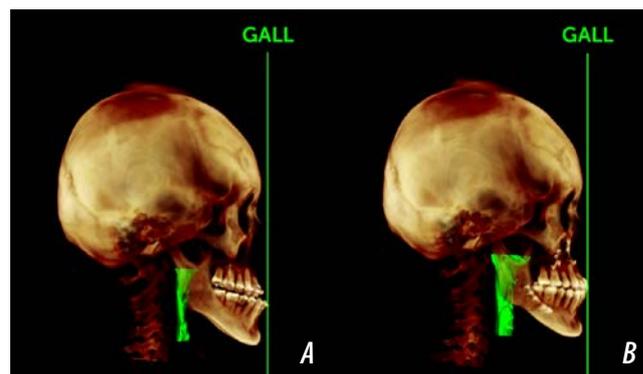


Рис. 6. Оценка дыхательных путей и челюстных структур: А — до лечения; В — после достижения оптимального переднезаднего положения челюстей до GALL  
Fig. 6. Assessment of the respiratory tract and jaw structures; A — before the treatment; B — after reaching the optimal anterior-posterior position of the jaws to the GALL

## ОБСУЖДЕНИЕ

Достижение оптимального положения челюстей может значительно улучшить состояние пациентов с СОАС. Это связано с тем, что анатомические нарушения окклюзии и положения челюстей часто являются ключевыми факторами, способствующими сужению дыхательных путей и возникновению эпизодов апноэ.

В данном исследовании проводилась оценка взаимосвязи изменения объема дыхательных путей в зависимости от переднезаднего положения челюстей и достижения их оптимального положения в переднезаднем направлении на основе уникального ориентира — GALL.

Однако большинство аномалий зубочелюстной системы редко имеют изолированный характер только в одном направлении и часто сочетаются с аномалиями во всех трех плоскостях пространства (переднезаднем, щечно-язычном и верхненижнем) [15]. В большинстве случаев по оптимальному плану лечение пациентам проводится расширение челюстей (достижение оптимального щечно-язычного положения челюстей) и изменение положения челюстей в верхненижнем направлении (достижение оптимального наклона окклюзионной плоскости и высоты челюстей). Необходимо проведение дальнейших исследований оценки влияния оптимального

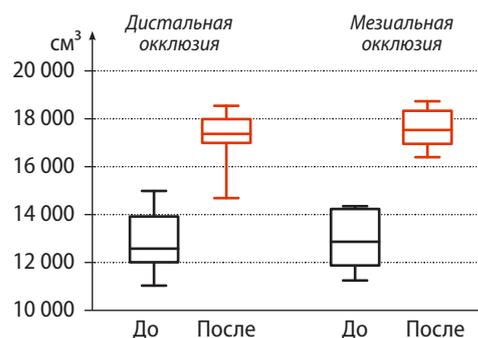


Рис. 7. Объем дыхательных путей до и после лечения  
Fig. 7. Airway volume before and after treatment

положения челюстей во всех плоскостях пространства на изменение объема верхних дыхательных путей.

## ВЫВОДЫ

1. После достижения оптимального переднезаднего положения челюстей на основе уникальных ориентиров человека в 100% случаев наблюдалось увеличение дыхательных путей. В среднем увеличение составляло 35%.
2. Целевая передняя ограничительная линия GALL является надежным экстракраниальным ориентиром, который является уникальным в отношении каждого

пациента для достижения оптимального переднезаднего положения челюстей и восстановления объема верхних дыхательных путей пациента.

3. Новая диагностическая платформа 6ElementsONLINE™ является эффективным инструментом для диагностики и планирования комбинированного лечения, направленного на восстановление оптимального объема дыхательных путей и улучшение качества жизни пациентов.

Поступила/Received: 07.11.2025

Принята в печать/Accepted: 30.12.2025

## ЛИТЕРАТУРА :

1. Franklin K.A., Lindberg E. Obstructive sleep apnea is a common disorder in the population—a review on the epidemiology of sleep apnea. — *J Thorac Dis.* — 2015; 7 (8): 1311—22. PMID: 26380759
2. Neelapu B.C., et al. Craniofacial and upper airway morphology in adult obstructive sleep apnea patients: A systematic review and meta-analysis of cephalometric studies. — *Sleep Med Rev.* — 2017; 31: 79—90. PMID: 27039222
3. Claudino L.V., et al. Pharyngeal airway characterization in adolescents related to facial skeletal pattern: a preliminary study. — *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* — 2013; 143 (6): 799—809. PMID: 23726330
4. Brito F.C., Brunetto D.P., Nojima M.C.G. Three-dimensional study of the upper airway in different skeletal Class II malocclusion patterns. — *Angle Orthod.* — 2019; 89 (1): 93—101. PMID: 30230378
5. Арсенина О.И., Попова Н.В., Махортова П.И., Гайрбекова Л.А. Комплексная диагностика и лечение пациентов с сужением и деформацией верхней челюсти. — *Клиническая стоматология.* — 2019; 1 (89): 51—57. eLibrary ID: 37128729
6. Ogawa T., Enciso R., Shintaku W.H., Clark G.T. Evaluation of cross-section airway configuration of obstructive sleep apnea. — *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* — 2007; 103 (1): 102—8. PMID: 17178502
7. Соколов Н.А., Саунина А.А. Анализ состояния дыхательных путей с помощью нового способа компьютерной диагностики у пациентов с аномалией окклюзии. — *Российский электронный журнал лучевой диагностики.* — 2024; 1: 70—80. eLibrary ID: 64859581
8. Andrews W.A. AP relationship of the maxillary central incisors to the forehead in adult white females. — *Angle Orthod.* — 2008; 78 (4): 662—9. PMID: 18302465
9. Арсенина О.И., Шишкин К.М., Шишкин М.К., Попова Н.В. Эффективность цефалометрии в планировании ортодонтической коррекции: цефалометрические параметры и их возрастные изменения (часть 1). — *Стоматология.* — 2017; 3: 45—48. eLibrary ID: 29439302
10. Andrews L.F., Andrews W.A. The six elements of orofacial harmony. — *Andrews Journal.* — 2000; 1 (1): 13—22.
11. Andrews W.A., Andrews L.F. The six elements of the orofacial harmony. — Maringá: Dental Press. — 2025. — P. 149.
12. Rodriguez-Tarma Z.A., et al. A new instrument to clinically evaluate the anteroposterior relationship of the maxillary central incisors to the forehead. — *J World Fed Orthod.* — 2022; 11 (5): 176—180. PMID: 35934619
13. Орловская Ю.Е., Мамаев Р.Р. Цифровая версия индикатора фронтальной плоскости головы. — Патент RU №2024612945, действ. с 24.00.2024. eLibrary ID: 60783310
14. Бессонов С.Н., Шорстов Я.В., Орловская Ю.Е., Орловский Р.Р. Способ компьютерной ортодонтической диагностики. — Патент RU №2848632, действ. с 10.00.2025. eLibrary ID: 83130246
15. Колесов М.А., Майтесян Г.Д. Обзор и критерии выбора лечебных элементов у пациентов с глубокой резцовой окклюзией/ дизокклюзией в сочетании с сагиттальными аномалиями окклюзии. — *Ортодонтия.* — 2020; 1 (89): 21—34. eLibrary ID: 48369383

## REFERENCES :

1. Franklin K.A., Lindberg E. Obstructive sleep apnea is a common disorder in the population—a review on the epidemiology of sleep apnea. *J Thorac Dis.* 2015; 7 (8): 1311—22. PMID: 26380759
2. Neelapu B.C., et al. Craniofacial and upper airway morphology in adult obstructive sleep apnea patients: A systematic review and meta-analysis of cephalometric studies. *Sleep Med Rev.* 2017; 31: 79—90. PMID: 27039222
3. Claudino L.V., et al. Pharyngeal airway characterization in adolescents related to facial skeletal pattern: a preliminary study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013; 143 (6): 799—809. PMID: 23726330
4. Brito F.C., Brunetto D.P., Nojima M.C.G. Three-dimensional study of the upper airway in different skeletal Class II malocclusion patterns. *Angle Orthod.* 2019; 89 (1): 93—101. PMID: 30230378
5. Arsenina O.I., Popova N.V., Makhortova P.I., Gairbekova L.A. A comprehensive diagnostic and treatment of patients with narrowing and deformities of the upper jaw. *Clinical Dentistry (Russia).* 2019; 1 (89): 51—57 (In Russian). eLibrary ID: 37128729
6. Ogawa T., Enciso R., Shintaku W.H., Clark G.T. Evaluation of cross-section airway configuration of obstructive sleep apnea. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007; 103 (1): 102—8. PMID: 17178502
7. Sokolovich N.A., Saunina A.A. Analysis of the condition of the airway using a new method of computer diagnostics in patients with anomaly of occlusion. *Russian Electronic Journal of Radiology.* 2024; 1: 70—80 (In Russian). eLibrary ID: 64859581
8. Andrews W.A. AP relationship of the maxillary central incisors to the forehead in adult white females. *Angle Orthod.* 2008; 78 (4): 662—9. PMID: 18302465
9. Arsenina O.I., Shishkin K.M., Shishkin M.K., Popova N.V. Efficiency of cephalometry in orthodontic treatment planning: cephalometric parameters and their age-related changes. *Stomatology.* 2017; 3: 45—48 (In Russian). eLibrary ID: 29439302
10. Andrews L.F., Andrews W.A. The six elements of orofacial harmony. *Andrews Journal.* 2000; 1 (1): 13—22.
11. Andrews W.A., Andrews L.F. The six elements of the orofacial harmony. Maringá: Dental Press. 2025. P. 149.
12. Rodriguez-Tarma Z.A., et al. A new instrument to clinically evaluate the anteroposterior relationship of the maxillary central incisors to the forehead. *J World Fed Orthod.* 2022; 11 (5): 176—180. PMID: 35934619
13. Orlovskaya I.E., Mamaev R.R. The digital version of the indicator of the frontal plane (FPI) of the head. Patent RU #2024612945, effective from 24.00.2024 (In Russian). eLibrary ID: 60783310
14. Orlovskii D.R., Bessonov S.N., Shorstov I.V., Orlovskaya I.E., Orlovskii R.R. Method of computerised orthodontic diagnosis. Patent RU #2848632, effective from 10.00.2025 (In Russian). eLibrary ID: 83130246
15. Kolesov M.A., Maytesyan G.D. Review and selection criteria of medical elements in patients with deep overbite/overjet in combination with sagittal malocclusion. *Orthodontics.* 2020; 1 (89): 21—34 (In Russian). eLibrary ID: 48369383