

Состояние слухового анализатора у стоматологических больных со сниженным прикусом (часть 3)^{1, 2}

А.А. Гайворонская^{2, 3}, А.В. Цимбалистов¹, И.В. Войтяцкая^{1, 2},
Т.А. Лопушанская², М.Г. Гайворонская^{6, 2}, Е.А. Черногаева⁴, Е.А. Соловых⁵

¹Белгородский государственный национальный исследовательский университет, Белгород, Российская Федерация

²Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербург, Российская Федерация

³Стоматологическая поликлиника №20, Санкт-Петербург, Российская Федерация

⁴Санкт-Петербургский государственный педиатрический медицинский университет, Санкт-Петербург, Российская Федерация

⁵Общество с ограниченной ответственностью научно-медицинская фирма «Лаборатория функциональной диагностики», Москва, Российская Федерация

⁶Национальный медицинский исследовательский центр имени В. А. Алмазова, Санкт-Петербург, Российская Федерация

АННОТАЦИЯ

Актуальность. Распространенность стоматологических заболеваний, которые могут вызвать снижение межальвеолярной высоты, достаточно высокая и у пациентов в возрасте 35–60 лет достигает 85% и выше. А частота встречаемости нарушений окклюзии, вызванных различными патологическими процессами, составляет от 75% до 95%. При клиническом обследовании стоматологических больных с нарушениями окклюзии, приводящими к изменению соотношения челюстей, пациенты нередко предъявляют жалобы на отолгическую симптоматику в виде снижения слуха, шума и заложенности в ушах. Данные жалобы могут быть характерны как для заболеваний лор-органов, обусловленных патологическими процессами слуховой сенсорной системы, так и функциональными нарушениями со стороны слухового анализатора, вызванными стоматологическими заболеваниями. Для эффективного лечения и полноценной реабилитации данной категории больных необходимо дифференцировать эти патологические процессы.

Цель. Оценить состояние слухового анализатора у стоматологических больных со снижением межальвеолярного расстояния с помощью метода тимпанометрии.

Материалы и методы. Обследовано 50 пациентов в возрасте от 34 до 73 лет (средний возраст $50,6 \pm 2,7$ года), в том числе 28 (56,0%) женщин и 22 (44,0%) мужчины. В группу исследования включены больные со сниженным прикусом, развившимся на фоне основных стоматологических заболеваний, и жалобами на отолгическую симптоматику. Обследование включало: определение центрального соотношения челюстей функционально-физиологическим методом с применением аппарата «АОЦО». Для оценки состояния среднего уха использовался метод тимпанометрии.

Результаты. У всех пациентов группы исследования с клиническими проявлениями сниженного прикуса, предъявляющих различные отолгические жалобы, объективно выявлено снижение межальвеолярной высоты. Анализ полученных показателей тимпанометрии (остаточный объем наружного слухового прохода, податливости барабанной перепонки, давления в среднем ухе и градиента в привычном прикусе и при восстановлении прикуса) позволил выявить достоверное уменьшение коэффициентов асимметрии тимпанометрических показателей: податливости, давления и градиента, при оптимальном соотношении челюстей.

Заключение. Тимпанометрическое исследование является значимым в комплексном обследовании стоматологических больных с нарушением соотношения челюстей при наличии жалоб на функцию слухового анализатора в виде шума и заложенности в ушах, ослабления слуха. Анализ полученных данных демонстрирует достоверное уменьшение коэффициентов асимметрии основных тимпанометрических показателей у пациентов с нарушениями слухового анализатора после создания оптимальной окклюзии.

Ключевые слова: дефекты зубных рядов, уменьшение межальвеолярного расстояния, сниженный прикус, центральное соотношение челюстей, конструктивное соотношение челюстей, аппарат для определения центрального соотношения челюстей (АОЦО), височно-нижнечелюстной сустав, слуховой анализатор, слуховой аппарат, слуховая труба, тимпанометрия, шум в ушах, снижение слуха

¹Часть 1, см. Пародонтология. №3/2024

²Часть 2, см. Пародонтология. №4/2024

Для цитирования: Гайворонская АА, Цимбалистов АВ, Войтяцкая ИВ, Лопушанская ТА, Гайворонская МГ, Черногаева ЕА, Соловых ЕА. Состояние слухового анализатора у стоматологических больных со сниженным прикусом (часть 3). *Пародонтология*. 2025;30(2):182-191. <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2025-1072>

***Автор, ответственный за связь с редакцией:**

Войтяцкая Ирина Викторовна, кафедра стоматологии общей практики Белгородского государственного национального исследовательского университета, 308015, ул. Победы, д. 85, г. Белгород, Российская Федерация. Для переписки: alexplusirina@mail.ru

Конфликт интересов: Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Благодарности: Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования. Индивидуальные благодарности для декларирования отсутствуют.

Functional assessment of the auditory analyzer in dental patients with reduced occlusal vertical dimension (Part 3)^{1, 2}

A.A. Gaivoronskaya^{2, 3}, A.V. Tsimbalistov¹, I.V. Voityatskaya^{1, 2*}, T.A. Lopushanskaya², M.G. Gaivoronskaya^{6, 2}, E.A. Chernogaeva⁴, E.A. Solovykh⁵

¹Belgorod State National Research University, Belgorod, Russian Federation

²Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russian Federation

³Dental clinic No. 20, Saint Petersburg, Russian Federation

⁴Saint Petersburg State Pediatric Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation

⁵Limited Liability Company scientific and medical company "Laboratory of Functional Diagnostics, Moscow, Russian Federation

⁶V.A. Almazov National Medical Research Center, Saint Petersburg, Russian Federation

ABSTRACT

Relevance. Relevance. The prevalence of dental conditions that may lead to a reduced occlusal vertical dimension (OVD) is relatively high, reaching 85% or more in patients aged 35 to 60 years. The incidence of malocclusion resulting from various pathological processes ranges from 75% to 95%. During clinical examination of dental patients with occlusal disturbances that alter the jaw relationship, otological complaints – hearing loss, tinnitus, and ear congestion – are frequently reported. These symptoms may be associated with ENT disorders involving true auditory pathologies or may reflect functional disturbances of the auditory analyzer secondary to dental conditions. Differentiating between these etiologies is essential for effective treatment and comprehensive rehabilitation of this patient population.

Objective. To evaluate the functional state of the auditory analyzer in dental patients with reduced OVD using tympanometry.

Materials and methods. The study included 50 patients aged 34 to 73 years (mean age: 50.6 ± 2.7 years), comprising 28 women (56.0%) and 22 men (44.0%). The study group consisted of patients with reduced OVD resulting from primary dental conditions and presenting with otological complaints. The examination involved determining the central jaw relationship using a functional-physiological method with the Apparatus for Determining Central Occlusion (AOTSO). Tympanometry was used to assess middle ear function.

Results. All patients in the study group with clinical signs of reduced OVD and otological complaints were found to have objectively confirmed reduction in interalveolar distance. Analysis of tympanometric parameters – including residual volume of the external auditory canal, tympanic membrane compliance, middle ear pressure, and gradient – in habitual and optimal occlusion revealed a statistically significant reduction in the asymmetry indices for compliance, pressure, and gradient following the establishment of optimal occlusion.

Conclusion. Tympanometric assessment is a valuable component of the comprehensive diagnostic approach for dental patients with altered occlusal relationships who report symptoms such as tinnitus, ear congestion, and hearing loss. The findings demonstrate a significant decrease in asymmetry coefficients of major tympanometric parameters after occlusal correction, indicating improved functional performance of the auditory analyzer.

¹See Part 1 in *Parodontologiya*, No. 3/2024.

²See Part 2 in *Parodontologiya*, No. 4/2024.

Keywords: dental arch defects, reduced interalveolar distance, reduced occlusal vertical dimension, central jaw relationship, constructive jaw relationship, Apparatus for Determining Central Occlusion (AOTSO), temporomandibular joint, auditory function, auditory analyzer, auditory tube, tympanometry, tinnitus, hearing loss

For citation: Gaivoronskaya AA, Tsimbalistov AV, Voityatskaya IV, Lopushanskaya TA, Gaivoronskaya MG, Chernogayeva EA, Solovykh EA. Functional assessment of the auditory analyzer in dental patients with reduced occlusal vertical dimension (Part 3). *Parodontologiya*. 2025;30(2):182-191. (In Russ.). <https://doi.org/10.33925/1683-3759-2025-1072>

Corresponding author: Irina V. Voityatskaya, Department of the General Practice Dentistry, Belgorod State National Research University, 85 Pobedi Str., Belgorod, Russian Federation, 308015. For correspondence: alexplusirina@mail.ru

Conflict of interests: The authors declare no conflict of interests.

Acknowledgments: The authors declare that there was no external funding for the study. There are no individual acknowledgments to declare.

ВВЕДЕНИЕ

Распространенность стоматологических заболеваний, которые могут вызвать снижение межальвеолярной высоты, достаточно высокая и у пациентов в возрасте 35–60 лет достигает 85% и выше. А частота встречаемости нарушений окклюзии, вызванных различными патологическими процессами, составляет от 78% до 95%.

При клиническом обследовании стоматологических больных с нарушениями окклюзии, приводящими к изменению соотношения челюстей, пациенты нередко предъявляют жалобы на отолгическую симптоматику в виде снижения слуха, шума и заложенности в ушах. Данные жалобы могут быть характерны как для заболеваний лор-органов, обусловленных патологическими процессами слуховой сенсорной системы, так и функциональными нарушениями со стороны слухового анализатора, вызванными стоматологическими заболеваниями. Для эффективного лечения и полноценной реабилитации данной категории больных необходимо дифференцировать эти патологические процессы.

Применение новых технологий и прогрессивных методов исследования на этапе диагностики и лечения стоматологических больных со сниженным прикусом позволяет выявить целый комплекс морфологических и функциональных нарушений не только в челюстно-лицевой области, но и в других системах организма, в частности со стороны слухового анализатора.

При значительном уменьшении межальвеолярной высоты происходит изменение взаиморасположения элементов ВНЧС. Смещение головки нижней челюсти вглубь суставной ямки приводит к тому, что задняя, более толстая часть суставного диска, оказывает давление на сосудисто-нервный пучок, выходящий из каменно-барабанной (глазеровой) щели. В патологический процесс активно вовлекаются барабанная струна, передняя барабанная артерия и вена, расположенные в области пограничной с ВНЧС, что может привести к нарушению функционирования слуховых труб, обусловленному сосудистыми расстройствами и травмой сосудисто-нервного пучка, расположенного в каменисто-барабанной щели [1–3].

При обследовании пациентов с различными жалобами на орган слуха необходимо проводить оценку

состояния слухового анализатора и дифференциальную диагностику нарушений слуха, не связанных с патологическими состояниями слухового аппарата. Нами были применены аудиологические методы исследования: отоскопия, тональная пороговая аудиометрия и тимпанометрия. Исходя из актуальности стоматологической проблемы сформулирована цель исследования.

Цель исследования. Оценить состояние слухового анализатора у стоматологических больных со снижением межальвеолярного расстояния с помощью метода тимпанометрии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Обследовано 50 пациентов в возрасте от 34 до 73 лет (средний возраст $50,6 \pm 2,7$ года), в том числе 28 (56,0%) женщин и 22 (44,0%) мужчины. В группу исследования включены больные со сниженным прикусом, развившимся на фоне основных стоматологических заболеваний, и жалобами на отолгическую симптоматику.

У всех пациентов была оформлена медицинская документация, получено информированное согласие на участие в исследовании, которое оформлялось в соответствии с формой, утвержденной Этическим комитетом СПбГУ. Обследование включало в себя выявление жалоб на момент обследования, сбор анамнеза жизни и заболеваний, осмотр, пальпацию, аускультацию челюстно-лицевой области. Функциональное состояние височно-нижнечелюстного сустава оценивалось при помощи клинического индекса Хелкимо (1974) и визуально-аналоговой шкалы болевой реакции в процессе клинического исследования.

Все обследованные больные предъявляли жалобы, характерные для сниженного прикуса, а также жаловались на нарушение функции слухового анализатора (шум, заложенность, снижение слуха и другие). Локализация отолгических жалоб и частота их встречаемости у пациентов со сниженным прикусом представлена в таблице 1.

Для определения конструктивного соотношения челюстей у больных со сниженным прикусом использовался функционально-физиологический ме-

Таблица 1. Локализация отологических жалоб и частота их встречаемости у пациентов со сниженным прикусом
Table 1. Localization and frequency of otological complaints in patients with reduced occlusal vertical dimension

Отологические жалобы Otological complaints	Локализация / Localization	
	С одной стороны On one side	С двух сторон On both sides
– заложенность в ушах / ear congestion; – шум в ушах / tinnitus; – чувство давления в ушах при жевании / pressure in the ears during chewing; – снижение слуха и другие / hearing loss and other symptoms	32 (64,0%)	18 (36,0%)

тод с применением аппарата «АОЦО». Исследование проводилось на основе индивидуальной нагрузочной пробы, основанный на определении интегрированного показателя максимального усилия сжатия челюстей, проводился у стоматологических больных с нарушениями взаимоотношения челюстей различного генеза, с целью определения конструктивного положения челюстей, что позволяло позиционировать головки нижней челюсти в оптимальном положении в височно-нижнечелюстной ямке. Определение конструктивного соотношения челюстей с применением аппарата «АОЦО» происходило в несколько посещений (рис. 1).

Данный метод диагностики подробно описан в первой части статьи. С целью верификации патологических состояний со стороны органа слуха в виде шума и заложенности в ушах врачом-оториноларингологом проводилось отоскопическое обследование наружного слухового прохода, для исключения серных пробок, инородных тел наружного слухового прохода, острых и хронических воспалительных явлений в среднем ухе (рис. 2). Метод тональной пороговой аудиометрии использовался для определения остроты слуха и исключения патологии органа слуха. Обследование пациентов проводилось после подписания договора и информированного согласия в СМ-клинике ООО «Меди Лен» Красносельского района г. Санкт-Петербурга.

Все пациенты, включенные в группу исследования, имели жалобы со стороны слуха, признаки сниженного прикуса, нормальную отоскопическую картину.

Тональная пороговая аудиометрия (ТПА) – это неинвазивное субъективное исследование слуха. Аудиометрия позволяет определить порог слышимости по различным типам проводимости, выявить наличие заболеваний органа слуха, а также идентифицировать тип тугоухости – сенсоневральный или кондуктивный [4-6].

ТПА осуществлялась с использованием тональных стимулов разной частоты с регистрацией порогов слуха пациента и ориентацией непосредственно на ответы пациента, для выявления патологии слухового анализатора. Аудиометрия позволяет определить остроту слуха, пороги слуха по воздушному и костному звукопроводению с помощью аудиометра (электронно-акустический прибор). Данное обследование демонстрирует функции проведения воз-

буждения по преддверно-улитковому нерву к центральному отделу слухового анализатора в головном мозге (типичные проблемы – снижение слуха и шум в ушах) [7-10].

Момент проведения тональной пороговой аудиометрии представлен на рисунке 3.

Протокол обследования тональной пороговой аудиометрии описан в первой части статьи [1].

Для оценки состояния слухового анализатора стоматологических больных с отологическими жалобами применялся объективный метод исследования – тимпанометрия. Метод используется для оценки функции слуховых косточек, евстахиевой трубы, барабанной перепонки, регистрирует сдвиги акустического импеданса (сопротивление, которое оказывают структуры среднего уха при хождении звуковой волны) при принудительном изменении барометрического давления воздуха в герметично закрытом наружном слуховом проходе.

Для диагностики состояния слухового анализатора использовался универсальный компактный аппарат тимпанометр (импедансометр) Titan Interacoustics для исследования подвижности барабанной перепонки под давлением воздуха в слуховом наружном проходе, которое изменяется при помощи специального зонда прибора (рис. 4).

В наружный слуховой проход герметично вставляется obturator (зонд) с ушным вкладышем, который нагнетает воздух до давления +200 даПа (единица измерения давления 1,02 мм вод. ст. = 1,00 даПа). Схема тимпанометрического исследования представлена на рисунке 5.

Результаты тимпанометрического исследования представляются в виде тимпанограммы (рис. 6). Тимпанограмма является графическим изображением изменений подвижности (ось Y) системы среднего уха по мере изменения давления воздуха (ось X). Диагностическую информацию несут как графические, так и количественные данные.

Оценка вентиляционной функции слуховой трубы, подвижности слуховых косточек и давления в барабанной полости позволяет выявить патологические процессы в области слуховых труб: отит, воспаление слуховых труб, тимпаносклероз, атрофию барабанной перепонки, экссудативные процессы в барабанной полости, перфорацию барабанной перепонки. Наличие верифицированной отологической



Рис. 1. Применение функционально-физиологического метода (ФФМ)

для определения конструктивного соотношения челюстей с помощью аппарата «АОЦО»:

- а) Положение челюстей в оптимальной окклюзии. Уменьшение межальвеолярного расстояния на фоне повышенной стираемости, частичного отсутствия зубов, деформации верхнего зубного ряда;
- б) Регистрация соотношения челюстей в оптимальной окклюзии зафиксирована с помощью силиконовых регистратов;
- в) Гипсовые модели верхней и нижней челюстей с индивидуальными пластмассовыми ложками для проведения ФФМ

Fig. 1. Determining the constructive jaw relationship using the functional-physiological method (FPM) and AOTSO:

- a) Jaw position in optimal occlusion with reduced interalveolar distance due to advanced tooth wear, partial edentulism, and upper arch deformation;
- b) Registration of the jaw relationship in optimal occlusion using silicone bite records;
- c) Cast models of the upper and lower jaws with individual plastic trays for performing FPM



Рис. 2. Момент проведения отоскопического обследования у пациентки В.

для выявления хронических заболеваний органа слуха:

- а) Отоскопическое обследование правого уха;
- б) Исследование отоскопии с применением лупы, воронки Зигле и оптического отоскопа

Fig. 2. Otoscopic examination of patient V.

to identify chronic otologic disease:

- a) Otoscopic examination of the right ear;
- b) Otoscopy performed using a magnifying lens, Siegle's funnel, and an optical otoscope

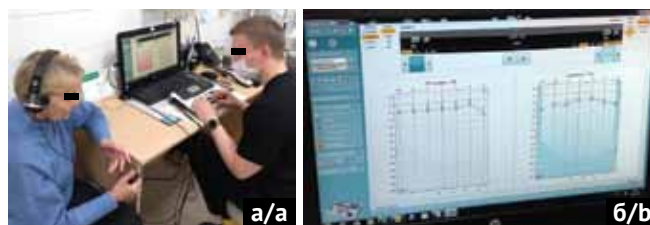


Рис. 3. а) Проведение тональной пороговой аудиометрии у пациентки В;

- б) Построение аудиограммы костной и воздушной проводимости на экране монитора

Fig. 3. a) Tonal threshold audiometry performed on patient V;

- b) Audiogram displaying air and bone conduction results

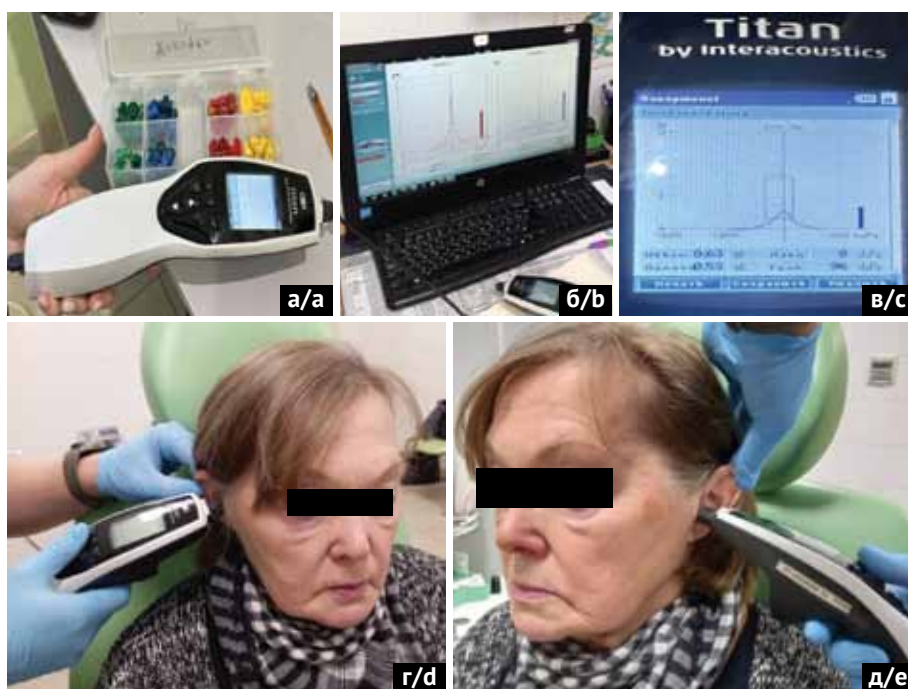


Рис. 4. а) Прибор для проведения тимпанометрии Titan (Германия) с комплектом вкладышей различной маркировки;

- б) Тимпанограмма на мониторе компьютера;
- в) Показатели измерения на экране прибора тимпанометра;
- г) Проведение тимпанометрии – обследуется правое ухо;
- д) Проведение тимпанометрии – обследуется левое ухо

Fig. 4. a) Titan tympanometer (Germany)

- with a set of ear tips of various sizes;
- b) Tympanogram displayed on the computer monitor;
- c) Measurement readings on the device display;
- d) Tympanometry performed on the right ear;
- e) Tympanometry performed on the left ear

патологии у стоматологических больных являлось условием исключения их из группы исследования. Исследование стоматологических больных проводилось исходно и после восстановления оптимального соотношения челюстей.

РЕЗУЛЬТАТЫ

У больных группы исследования ($n = 50$) уменьшение межальвеолярного расстояния верифицировано функционально-физиологическим методом с применением аппарата «АОЦО». Наличие жалоб на нарушения со стороны органа слуха выявлены у всех пациентов и обусловлены функциональными нарушениями, что было доказано с помощью метода тональной пороговой аудиометрии (см. первую часть статьи) [1].

Тимпанометрическое исследование осуществлялось с обеих сторон (правое и левое ухо) в состоянии привычной и оптимальной окклюзиях.

Анализ результатов четырех показателей тимпанометрии включал в себя:

- Оценку объема слухового прохода (ECV). Измеряется в см^3 и соответствует объему пространства между ушным вкладышем зонда тимпанометра и барабанной перепонкой при давлении 200 даПа. Нормативные значения объема ушного канала (ECV) составляют от 0,6 до 1,5 см^3 .

- Оценку ширины тимпанограммы (градиент) (GR). Измеряется в даПа и является диапазоном давлений (то есть шириной пика) на уровне 50% пика подвижности, его высоты (рис. 2).

- Оценку амплитуды пика кривой тимпанограммы (пиковая амплитуда) (РЕАК) (подвижность). Эта величина может варьировать от NP (нет пика) до 6,0 см^3 .

- Оценку давления в полости среднего уха (пиковое давление). Измеряется в Декапаскаль (даПа) и соответствует давлению в слуховом проходе в момент выравнивания давлений по обе стороны барабанной перепонки, при этом достигается максимальная подвижность барабанной перепонки (податливость). На кривой тимпанограммы это давление соответствует положению пика по горизонтальной оси.

График тимпанометрии пациентки Д. представлен на рисунке 6.

Результаты тимпанометрии в динамике (исходно и при восстановлении оптимального соотношения челюстей) анализировались по симметрии показателей правой и левой стороны. Применяемый нами коэффициент асимметрии рассчитывался по формуле:

$$K_{\text{асим.}} = ((M_{\text{макс}} - M_{\text{мин}}) / M_{\text{макс}}) \times 100; \text{ где}$$

$M_{\text{макс}}$ – максимальное значение показателя,

$M_{\text{мин}}$ – минимальное значение показателя.

Коэффициенты асимметрии у обследованных нами больных с признаками сниженного прикуса и

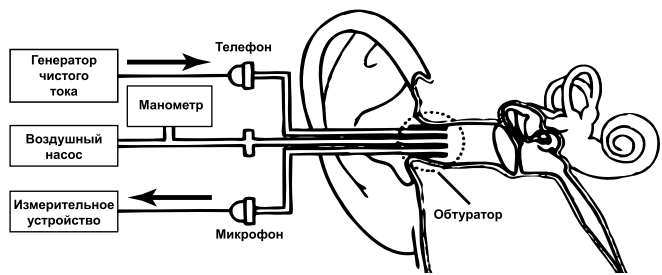


Рис. 5. Схема тимпанометрического исследования
Fig. 5. Schematic of the tympanometry procedure

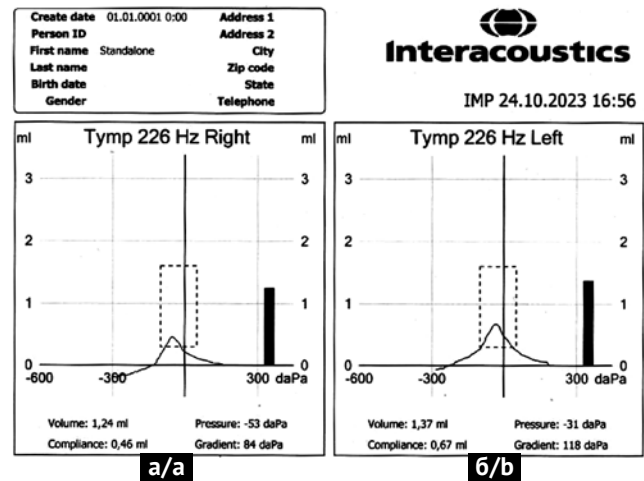


Рис. 6. Графические результаты четырех показателей тимпанометрии пациентки Д. исходно (сниженный прикус):
а) показатели справа; б) показатели слева

Fig. 6. Tympanometric curves for four key parameters in patient D. at baseline (reduced occlusal vertical dimension):
a) right ear; b) left ear

при восстановлении оптимальных окклюзионных соотношений представлены в таблице 2.

Анализируя результаты таблицы 2, можно сделать вывод, что после восстановления взаимоотношения челюстей отмечается значимое уменьшение асимметрии (более чем в 2 раза) по показателям давления и градиента, в 3 раза – по показателям податливости, в 1,4 раза – по показателям объема.

При этом обследованные нами пациенты отмечали уменьшение, а в ряде случаев и полное исчезновение отолгической симптоматики после протезирования в положении оптимальной окклюзии.

На предложенный алгоритм диагностических и лечебных мероприятий был получен Патент РФ № 2829890 от 07.11.2024 г. (Войтяцкая ИВ, Гайворонская АА, Лопушанская ТА, Цимбалистов АВ, Гайворонская МГ, Петросян ЛБ, и др, авторы. Лопушанская ТА, патентообладатель. Способ профилактики нарушения слухового аппарата у стоматологических больных со сниженным прикусом. Пат. 2829890. Российская Федерация. Опубликовано 07.11.2024).

Проведенное обследование группы стоматологических больных с уменьшением межальвеолярного расстояния при основных стоматологических заболеваниях, благодаря применению современных ме-

Таблица 2. Изменения коэффициента асимметрии основных показателей тимпанометрии у больных в привычной и оптимальной окклюзиях (n = 50)

Table 2. Changes in the asymmetry coefficient of the main tympanometry indicators in patients in habitual and optimal occlusion (n = 50)

Показатели тимпанометрии Tympanometric parameter	Коэффициент асимметрии (%) в привычной окклюзии Asymmetry index (%) in habitual occlusion	Коэффициент асимметрии (%) в оптимальной окклюзии Asymmetry index (%) in optimal occlusion
Объем (мл) / Volume (mL)	10,0 ± 2,3	7,0 ± 1,2
Податливость (мл) / Compliance (mL)	31,0 ± 2,5	*11,0 ± 1,8
Давление (daPa) / Pressure (daPa)	42,0 ± 2,8	*18,0 ± 2,5
Градиент (daPa) / Gradient (daPa)	32,0 ± 3,1	*15,0 ± 1,9

*Диагностически значимым считалось уменьшение коэффициента асимметрии более чем в 2 раза

*A more than twofold decrease in the asymmetry index was considered diagnostically significant

тодов диагностики в стоматологии и оториноларингологии, позволило выявить изменение состояния слухового анализатора при оптимизации соотношения челюстей. Уменьшение коэффициента асимметрии основных параметров тимпанометрии при оптимизации соотношения челюстей свидетельствует об улучшении состояния слухового аппарата.

Способ профилактики нарушения слухового анализатора у стоматологических больных со сниженным прикусом может быть проиллюстрирован клиническим примером.

Клинический пример 1

Пациентка Н., 47 лет, предъявляла жалобы на эстетику (снижение нижнего отдела лица), неудобство при жевании и «заложенность уха справа».

При клиническом обследовании объективно: уменьшение нижнего отдела лица, выявлена повышенная стираемость твердых тканей зубов и односторонний дефект зубного ряда справа 2 класса по классификации Кеннеди. Отсутствуют 1.5, 1.6, 1.7, 1.8 зубы на верхней челюсти и 4.5, 4.6 зубы на нижней челюсти. Стоматологический диагноз: повышенная стираемость твердых тканей зубов, генерализован-

ная форма, 1-й степени. Частичная потеря зубов: дефекты зубного ряда верхней челюсти (2-й класс по Кеннеди), нижней челюсти (3-й класс по Кеннеди).

Определено оптимальное соотношение челюстей функционально-физиологическим методом с использованием аппарата АОЦО, затем проведена тимпанометрия в привычном прикусе и в оптимальной окклюзии. Показатели тимпанометрии представлены в таблице 3.

Из таблицы 3 следует, что у больной Г. в привычной окклюзии коэффициент асимметрии показателей тимпанометрии: податливости, давления и градиента превышал 30% (33%, 44% и 50% соответственно), а в оптимальной окклюзии уменьшался и не превышал 20% (11%, 16% и 12% – соответственно). Значимое уменьшение асимметрии показателей тимпанометрии, несомненно, оптимизировало состояние слухового анализатора. Таким образом, проведенное исследование является показанием к рациональному протезированию зубов с восстановлением оптимального взаимоотношения челюстей в целях профилактики отоларингологической симптоматики, обусловленной изменением соотношения челюстей.

Таблица 3. Показатели тимпанометрии у больной Г. в привычной и оптимальной окклюзиях

Table 3. Tympanometric parameters in patient G. in habitual and optimal occlusion

Показатели тимпанометрии Tympanometric parameter	R/L исходно в привычной окклюзии Habitual occlusion	Коэффициент асимметрии в привычной окклюзии (%) Asymmetry index (%) in habitual occlusion	R/L в оптимальной окклюзии Optimal occlusion	Коэффициент асимметрии в оптимальной окклюзии (%) Asymmetry index (%) in optimal occlusion
Объем (мл) / Volume (mL)	1,24/1,37	10%	1,11/1,19	7%
Податливость (мл) / Compliance (mL)	0,97/0,65	33%	0,73/0,65	11%
Давление (daPa) / Pressure (daPa)	-5/-9	44%	-19/-16	16%
Градиент (daPa) / Gradient (daPa)	54/27	50%	93/106	12%

Примечание: R/L – абсолютные показатели правой и левой стороны;

Коэффициент асимметрии (%) $K_{асим} = ((M_{макс} - M_{мин}) / M_{макс}) \times 100\%$

Note: R/L – absolute values of the right and left sides;

Asymmetry index (%): $K_{асим} = ((M_{max} - M_{min}) / M_{max}) \times 100\%$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Комплексная диагностика функционального состояния зубочелюстной системы и слухового анализатора у стоматологических больных со сниженным прикусом позволяет верифицировать жалобы пациентов на орган слуха, обусловленные изменением положения нижней челюсти.

Тимпанометрия, являясь объективным методом оценки состояния слухового аппарата, может быть использована для обследования стоматологических больных с отолгической симптоматикой. Проведение этого исследования у данной категории больных в динамике (исходно – при сниженном прикусе и после восстановления оптимального соотношения челюстей) позволяет выявить нарушения слухового анализатора, обусловленные стоматологическими заболеваниями и провести своевременную профилактику дальнейших нарушений со стороны органа слуха. Кроме того, оптимизация показателей тимпанометрии в динамике (уменьшение асимметрии показателей правой и левой стороны при восстановлении оптимальной окклюзии) может быть использована для подтверждения правильности выбора оптимального соотношения челюстей.

Таким образом, реабилитация стоматологических больных со сниженным прикусом с использованием современных методов диагностики в стоматологии

и оториноларингологии позволило верифицировать уменьшение межальвеолярного расстояния, а также при наличии отолгических жалоб с помощью тимпанометрического исследования выявить нарушения со стороны слухового анализатора, обусловленных соотношением челюстей.

Решение данной проблемы требует междисциплинарного подхода в изучении стоматологических и отолгических проявлений этой категории больных, что позволит осуществить профилактику нарушений со стороны органа слуха у стоматологических больных со сниженным прикусом, развившимся на фоне течения основных стоматологических заболеваний.

Необходим комплексный подход к диагностике и лечению заболеваний зубочелюстной системы и слухового анализатора, который позволит выявить различные изменения слуха на фоне течения основных стоматологических заболеваний, сопровождающихся уменьшением межальвеолярной высоты и верифицировать состояние слухового анализатора.

Предложенная тактика лечения данной категории стоматологических больных при выборе оптимального плана протезирования позволяет добиться устойчивого клинического эффекта и улучшения качества жизни пациентов.

Планируется проведение дальнейших исследований по данному направлению.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гайворонская АА, Цимбалистов АВ, Войтяцкая ИВ, Лопушанская ТА, Черногаева ЕА, Соловых ЕА. Диагностика нарушений слухового аппарата у стоматологических больных с измененным соотношением челюстей (часть 1). *Пародонтология*. 2024;29(3):271-278.
doi: 10.33925/1683-3759-2024-975
2. Гайворонская АА, Цимбалистов АВ, Войтяцкая ИВ, Лопушанская ТА, Гайворонская МГ, Черногаева ЕА и др. Состояние регионального кровотока у стоматологических больных с уменьшением межальвеолярного расстояния и нарушениями со стороны слухового аппарата (часть 2). *Пародонтология*. 2024;29(4):443-452.
doi: 10.33925/1683-3759-2024-1026
3. Бойко НВ. Шум в ушах: алгоритм диагностики и лечения. *Журнал неврологии и психиатрии им. С.С. Корсакова*. 2017;117(9):88-93.
doi: 10.17116/jnevro20171179188-93
4. Савенко ИВ, Бобошко МЮ. Синдром зияющей слуховой трубы: современное состояние проблемы и собственные клинические наблюдения. Сообщение 2. *Вестник оториноларингологии*. 2018;83(3):77-81.
doi: 10.17116/otorino201883377
5. Давыдов БН, Коннов ВВ, Доменюк ДА, Иванюта СО, Самедов ФВ, Арутюнова АГ. Морфометрическая характеристика и корреляционные взаимосвязи костных структур височно-нижнечелюстного сустава в расширении представлений об индивиду-

ально-типологической изменчивости. *Медицинский алфавит*. 2019;3(23):44-50.

doi: 10.33667/2078-5631-2019-3-23(398)-44-50

- 6. Пальчун ВТ, Тропская НС, Левина ЮВ, Ефимова СП, Гусева АЛ. Показатели широкополосной тимпанометрии у лиц с нормальным слухом. *Вестник оториноларингологии*. 2018;83(1):40-43.
doi: 10.17116/otorino201883140-43
- 7. Морозова СВ, Шибина ЛМ, Полякова ЕП. Шум в ушах как актуальная проблема практической медицины. *Вестник оториноларингологии*. 2015;80(5):67-70.

doi: 10.17116/otorino201580567-70

- 8. Гажва СИ, Иголкина НА. Взаимосвязь заболеваний внутренних органов и состояния полости рта. *Терапевтический архив*. 2013;85(10):116-118. Режим доступа:
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21085249>
- 9. Edmonson A, Iwanaga J, Olewnik Ł, Dumont AS, Tubbs RS. The function of the tensor tympani muscle: a comprehensive review of the literature. *Anat Cell Biol*. 2022;55(2):113-117.

doi: 10.5115/acb.21.032

- 10. Kierner AC, Mayer R, v Kirschhofer K. Do the tensor tympani and tensor veli palatini muscles of man form a functional unit? A histochemical investigation of their putative connections. *Hear Res*. 2002;165(1-2):48-52.

doi: 10.1016/s0378-5955(01)00419-1

REFERENCES

1. Gaivoronskaya AA, Tsimbalistov AV, Voityatskaya IV, Lopushanskaya TA, Chernogaeva EA, Solovykh EA. Diagnosis of auditory disorders in dental patients with altered occlusal relationships (Part 1). *Parodontologiya*. 2024;29(3):271-278 (In Russ.).
doi: 10.33925/1683-3759-2024-975
2. Gaivoronskaya AA, Tsimbalistov AV, Voityatskaya IV, Lopushanskaya TA, Gaivoronskaya MG, Chernogaeva EA, et al. Regional blood flow in dental patients with reduced interalveolar distance and auditory disorders (Part 2). *Parodontologiya*. 2024;29(4):443-452 (In Russ.).
doi: 10.33925/1683-3759-2024-1026
3. Boiko NV. Tinnitus: algorithm of diagnostics and clinical management. *S.S. Korsakov Journal of Neurology and Psychiatry*. 2017;117(9):88-93. (In Russ.)
doi: 10.17116/jnevro20171179188-93
4. Savenko IV, Boboshko Mlu. The patulous Eustachian tube syndrome: the current state-of-the-art and an original clinical observation. Second communication. *Russian Bulletin of Otorhinolaryngology*. 2018;83(3):77-81 (In Russ.).
doi: 10.17116/otorino201883377
5. Davydov BN, Konnov VV, Domenyuk DA, Ivanyuta SO, Samedov FV, Arutyunova AG. Morphometric characteristics and correlation relationships of bone structures of TMJ-jaw joint in extending concepts of individually typological variability. *Medical alphabet*. 2019;3(23):44-50 (In Russ.).
doi: 10.33667/2078-5631-2019-3-23(398)-44-50.
6. Pal'chun VT, Tropskaia NS, Levina IuV, Efimova SP, Gu-seva AL. The characteristics of broad-band tympanometry in the volunteers with the unaffected hearing. *Russian Bulletin of Otorhinolaryngology*. 2018;83(1):40-43 (In Russ.).
doi: 10.17116/otorino201883140-43
7. Morozova SV, Shibina LM, Poliakova EP. Tympanophonia as a topical problem of practical medicine. *Russian Bulletin of Otorhinolaryngology*. 2015;80(5):67-70 (In Russ.).
doi: 10.17116/otorino201580567-70
8. Gazhva SI, Igolkina NA. Relationship between visceral diseases and oral health. *Therapeutic archive*. 2013;85(10):116-118 (In Russ.). Available from:
<https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21085249>
9. Edmonson A, Iwanaga J, Olewnik Ł, Dumont AS, Tubbs RS. The function of the tensor tympani muscle: a comprehensive review of the literature. *Anat Cell Biol*. 2022;55(2):113-117.
doi: 10.5115/acb.21.032
10. Kierner AC, Mayer R, Kirschhofer K. Do the tensor tympani and tensor veli palatini muscles of man form a functional unit? A histochemical investigation of their putative connections. *Hear Res*. 2002;165(1-2):48-52.
doi: 10.1016/s0378-5955(01)00419-1

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Гайворонская Анна Александровна, врач-стоматолог Стоматологической поликлиники №20, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: anyaboomzone4u@inbox.ru

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-7161-2348>

Цимбалистов Александр Викторович, заслуженный врач РФ, доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой ортопедической стоматологии Белгородского государственного национального исследовательского университета, Белгород, Российская Федерация

Для переписки: tsimbalistov@bsu.edu.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4474-7611>

Автор, ответственный за связь с редакцией:

Войтяцкая Ирина Викторовна, доктор медицинских наук, профессор, кафедры стоматологии общей практики Белгородского государственного национального исследовательского университета, Белгород, Российская Федерация, профессор кафедры ортопедической стоматологии Санкт-Петербургского государственного университета, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: alexplusirina@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2382-2993>

Лопушанская Татьяна Алексеевна, доктор медицинских наук, профессор кафедры ортопедической стоматологии Санкт-Петербургского го-

сударственного университета, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: lopushanskaya.44@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3051-9925>

Гайворонская Мария Георгиевна, доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры анатомии человека Национального медицинского исследовательского центра имени В. А. Алмазова, профессор кафедры морфологии Санкт-Петербургского государственного университета, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: solnushko12@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4992-9702>

Черногаева Елизавета Андреевна, кандидат медицинских наук, ассистент кафедры оториноларингологии Санкт-Петербургского государственного педиатрического университета, Санкт-Петербург, Российская Федерация

Для переписки: dr.chernogaeva@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2724-9298>

Соловых Евгений Анатольевич, доктор медицинских наук, доцент, генеральный директор общества с ограниченной ответственностью научно-медицинская фирма «Лаборатория функциональной диагностики», Москва, Российская Федерация

Для переписки: solovykh@mail.ru

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4073-6640>

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Anna A. Gaivoronskaya, DMD, Dental polyclinic No.20, Saint Petersburg, Russian Federation
For correspondence: anyaboomzone4u@inbox.ru
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-7161-2348>

Alexander V. Tsimbalistov, Honored Doctor of the Russian Federation, DMD, PhD, DSc, Professor, Head of the Department of Prosthodontics, Belgorod State National Research University, Belgorod, Russian Federation
For correspondence: tsimbalistov@bsu.edu.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4474-7611>

Corresponding author:

Irina V. Voityatskaya, DMD, PhD, DSc, Professor, Department of the General Practice Dentistry, Belgorod State National Research University, Belgorod, Russian Federation, Professor, Department of Prosthodontics, Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russian Federation
For correspondence: alexplusirina@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2382-2993>

Tatyana A. Lopushanskaya, DMD, PhD, DSc, Professor, Department of the Prosthodontics, Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russian Federation
For correspondence: lopushanskaya.44@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3051-9925>

Вклад авторов в работу. Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE, а также согласны принять на себя ответственность за все аспекты работы. Гайворонская А. А. – разработка концепции, курирование данных, формальный анализ, проведение исследования разработка методологии, предоставление ресурсов, валидация результатов, визуализация, написание черновика рукописи. Цимбалистов А. В. – разработка концепции, административное руководство исследовательским процессом, научное руководство, валидация результатов, написание рукописи рецензирование и редактирование. Войтыцкая И. В. – разработка концепции, курирование данных, проведение исследования, предоставление ресурсов, научное руководство, валидация результатов, визуализация, написание рукописи – рецензирование и редактирование. Лопушанская Т. А. – разработка концепции, курирование данных, проведение исследования, предоставление ресурсов, научное руководство, валидация результатов, написание рукописи – рецензирование и редактирование. Гайворонская М. Г. – предоставление ресурсов, валидация результатов, написание черновика рукописи. Черногаева Е. А. – проведение исследования, предоставление ресурсов, написание рукописи – рецензирование и редактирование. Соловых Е. А. – формальный анализ, предоставление ресурсов, разработка программного обеспечения.

Maria G. Gaivoronskaya, MD, PhD, DSc, Professor, Department of the Anatomy, Almazov National Research Medical Center, Professor, Department of the Morphology, Saint Petersburg State University, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: solnushko12@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-7161-2348>

Elizaveta A. Chernogaeva, MD, PhD, Assistant Professor, Department of the Otorhinolaryngology, Saint Petersburg State Pediatric University, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: dr.chernogaeva@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2724-9298>

Evgeny A. Solovykh, MD, PhD, DSc, General Director, NMF FDLAB Laboratory of Functional Diagnostics, Saint Petersburg, Russian Federation

For correspondence: solovykh@mail.ru
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4073-6640>

Поступила / Article received 05.03.2025

Поступила после рецензирования / Revised 28.03.2025

Принята к публикации / Accepted 03.06.2025

Authors' contribution. All authors confirm that their contributions comply with the international ICMJE criteria and agrees to take responsibility for all aspects of the work. A. A. Gaivoronskaya – conceptualization, data curation, formal analysis, investigation, methodology, resources, validation, visualization, writing – original draft preparation. A. V. Tsimbalistov – conceptualization, project administration, supervision, validation, writing – review & editing. I. V. Voityatskaya – conceptualization, data curation, investigation, resources, научное руководство, validation, visualization, writing – review & editing. T. A. Lopushanskaya – conceptualization, data curation, investigation, resources, supervision, validation, writing – review & editing. M. G. Gaivoronskaya – resources, validation, writing – original draft preparation. E.A. Chernogaeva – investigation, resources, writing – review & editing. E. A. Solovykh – investigation, resources, software.