

ԵՐԵՎԱՆԻ Մ. ՀԵՐԱՑՈՒ ԱՆՎԱՆ ՊԵՏԱԿԱՆ ԲԺՇԿԱԿԱՆ  
ՀԱՄԱԼՍԱՐԱՆ

ԳԱՅԱՆԵ ԵՐՎԱՆԴԻ ՄԱՆՐԻԿՅԱՆ

ՎԵՐԻՆ ՇՆՉՈՒԴԻՆԵՐԻ ՕԲՍՏՐՈՒԿՏԻՎ ԽԱՆԳԱՐՈՒՄՆԵՐՈՎ  
ՈՒՂԵԿՑՎՈՂ ԿԾՎԱԾՔԻ ԵՐԿՐՈՐԴ ԴԱՍԻ ԱՆՈՄԱԼԻԱՆԵՐԻ  
ԿԱՌԱՎԱՐՄԱՆ ՆՈՐ ՄՈՏԵՑՈՒՄՆԵՐԻ ՄՇԱԿՈՒՄ

ԺԴ.00.12 – ՍՏՈՄԱՏՈԼՈԳԻԱ

մասնագիտությամբ

բժշկական գիտությունների թեկնածուի

գիտական աստիճանի հայցման ատենախոսության

ՍԵՂՄԱԳԻՐ

Երևան – 2024

---

ЕРЕВАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. МХИТАРА ГЕРАЦИ

МАНРИКЯН ГАЯНЕ ЕРВАНДОВНА

РАЗРАБОТКА НОВЫХ ПОДХОДОВ К РЕГУЛИРОВАНИЮ АНОМАЛИЙ  
ОККЛЮЗИИ ВТОРОГО КЛАССА С ОБСТРУКТИВНЫМИ  
НАРУШЕНИЯМИ ВЕРХНИХ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание ученой степени кандидата медицинских наук  
по специальности

14.00.12 – Стоматология

Ереван – 2024


Ատենախոսության թեման հաստատվել է Մ. Հերացու անվան ԵՊԲՀ-ի գիտակոորդինացիոն խորհրդի նիստում

**Գիտական ղեկավար՝** Բ.Գ.Թ., դոց. Ի.Ֆ. Վարդանյան  
**Պաշտոնական ընդդիմախոսներ՝** Բ.Գ.Ղ., պրոֆ. Կ.Վ. Լալան  
Բ.Գ.Թ. Հ.Մ. Հովհաննիսյան  
**Առաջատար կազմակերպություն՝** «Շենգավիթ» ԲԿ

Ատենախոսության պաշտպանությունը կայանալու է 2024թ մայիսի 30-ին ժ.15<sup>00</sup> Երևանի Մ. Հերացու անվան պետական բժշկական համալսարանի 025 «Աչքի, ԼՕՌ հիվանդությունների և ստոմատոլոգիայի» մասնագիտական խորհրդի նիստում (ՀՀ, Երևան, 0025, Կորյունի 2)

Ատենախոսությանը կարելի է ծանոթանալ ԵՊԲՀ-ի գրադարանում  
Սեղմագիրն առաքված է 2024թ. ապրիլի 27-ին

025 Մասնագիտական խորհրդի  
գիտական քարտուղար

 Բ.Գ.Ղ., պրոֆ. Մ.Մ. Մարգարյան

---

Тема диссертации утверждена на заседании научно-координационного совета  
ЕГМУ им. М. Гераци

**Научный руководитель:** к.м.н., доц. И.Ф. Варданян  
**Официальные оппоненты:** д.м.н., проф. К.В. Лалаев  
к.м.н. О.М. Оганесян  
**Ведущая организация:** МЦ «Шенгавит»

Защита диссертации состоится 30 мая 2024г. в 15<sup>00</sup> на заседании специализированного совета 025 «Глазные, ЛОР болезни и стоматология» при Ереванском государственном медицинском университете им. М. Гераци (РА, 0025, Ереван, ул. Корюна 2)

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ЕГМУ

Автореферат разослан 27 апреля 2024г.

Ученый секретарь  
специализированного совета 025  д.м.н., проф. М.М. Маркарян

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ.

**Актуальность темы.** Синдром обструктивного апноэ-гипопноэ во сне (СОАС) является серьезной проблемой здравоохранения во всем мире. Нарушения дыхания во сне (Sleep Disordered Breathing) представляют собой группу заболеваний, от которых страдают более 15% населения мира. Несмотря на то, что существует множество различных типов нарушения дыхания, особый интерес для стоматологов могут представлять синдром сопротивления верхних дыхательных путей и обструктивное апноэ во сне (OSA) (Fietze I. et al, 2019). Основные клинические проявления ротового дыхания проявляются в черепно-лицевых структурах. В то время как вредные привычки могут мешать положению зубов и нормальному характеру роста скелета, с другой стороны, обструкция верхних дыхательных путей, приводящая к дыханию ртом, изменяет характер черепно-лицевого роста, вызывая нарушение прикуса (Xu M. et al, 2023; Xu Z. Et al, 2020). Тенденция к вертикальному типу роста, дистальный прикус, перекрестный прикус в задних боковых отделах непосредственно вызывают уменьшение объема ротового воздушного пространства, увеличивая риск возникновения СОАС (Kitagaito K. et al, 2023). Дистальная окклюзия является одной из самых распространенных зубочелюстных аномалий, которая определяется не только морфологическими и функциональными нарушениями зубочелюстной системы, но и вызывает эстетические нарушения гармонии лицевого отдела черепа (Zakhar G. et al,2023; Zhao T. et al, 2018), составляет 30—50 % среди других аномалий зубочелюстной системы. При формировании дистального прикуса наблюдается напряжение щечной и подбородочной мышц, изменение тонуса круговой мышцы рта, которое может привести к расширению кранио-позвоночного угла, заднему положению нижней челюсти и сужению верхнечелюстной дуги (Iwasaki T. et al, 2017; Knappe S.W. et al, 2018). Вовремя обнаруженная тенденция к развитию зубочелюстных деформаций может быть решена правильно подобранным ортодонтическим лечением (Gozal D. et al, 2019; Martinot J-B. and Pipin J-L., 2023). Для устранения вредных миофункциональных привычек, которые служат причиной ортодонтических отклонений, применяются различные миофункциональные системы. На сегодняшний день в ортодонтической практике используются трейнер-система, системы Миобрэйс, TMJ, LM-активаторы и трейнеры, Ortho-Tain аппараты, корректоры. Миофункциональная терапия основана на ежедневных упражнениях с целью укрепления орофарингеальных мышц и открытия дыхательных путей (de Felício C.M. et al, 2018; Rueda J.R. et al, 2020). В последнее столетие продолжают научные споры о влиянии механизма ротового дыхания на рост и развитие лицевого отдела черепа. Длительное отсутствие носового дыхания у ребенка сопровождается нарушением взаимодействия мышц языка, щек и губ (Milanesi J.M. et al, 2019). Несмотря на то, что достижения современной ортодонтии с высокой эффективностью позволяют устранять зубочелюстные аномалии, частота рецидивов аномалий прикуса продолжает оставаться высокой (Wang T. et al, 2022). Длительное наличие зубочелюстных аномалий может явиться первопричиной развития нарушений носового дыхания. До сих пор в подобных ситуациях, пациенты обращались лишь к ЛОР-специалистом о состоянии верхних дыхательных путей и ротоглотки, и при

показаниях, подвергались к немедленному хирургическому вмешательству (Di Filippo P. et al, 2023; Reckley L.K. et al, 2018). В связи с этим немедленные профилактические меры могут быть рекомендованы как стоматологом, так и ЛОР-врачом, особенно если выявленные нарушения развития прогрессируют. Результаты эпидемиологических исследований показали нарушения дыхания во сне и сомнологических парафункций у маленьких детей, что указывает на необходимость сотрудничества медицинских специалистов различного профиля со стоматологами с целью профилактики причин, вызывающих нарушения сна (синдром обструктивного апноэ) (Cohen-Lévy J. et al, 2023), что до сих пор не принималось во внимание специалистами. В зависимости от возраста развития пациента и причины апноэ варианты стоматологического лечения могут различаться (Fagundes N.C.F. et al, 2022; Vejwarakul W. et al, 2023). Отсутствие междисциплинарного взаимодействия между ортодонтом и оториноларингологом и/или неврологом определяет актуальность обсуждаемой проблемы (Alansari R.A., 2022; Luzzi V. et al, 2019). На сегодняшний день предложено множество методов функциональной диагностики в ортодонтии, однако недостаточно освящена роль полисомнографии, являющейся «золотым стандартом» в диагностике и профилактике зубочелюстных аномалий. Соответственно, вопрос тактики ведения пациентов с зубочелюстными аномалиями на фоне обструктивного апноэ- гипопноэ, требует создания алгоритма комплексного решения данной проблемы с участием не только оториноларинголога, невролога, но и ортодонта.

**Цель исследования:** разработка подходов комплексного лечения детей и подростков с аномалиями окклюзии второго класса с нарушениями проходимости верхних дыхательных путей.

#### **Задачи исследования**

1. Изучить зубочелюстные аномалии у детей и подростков с нарушением проходимости верхних дыхательных путей.
2. Провести сравнительный анализ цефалометрических параметров пациентов с различной степенью тяжести синдрома обструктивного апноэ.
3. Определить и проанализировать корреляционную связь между параметрами полисомнографии и цефалометрии у лиц с обструктивными нарушениями дыхания.
4. Установить различия между цефалометрическими показателями, рассчитанными вручную и в компьютерной программе WebCeph.
5. Разработать и апробировать оптимальные дифференцированные профилактические подходы и методы ортодонтического лечения.

#### **Научная новизна исследования.**

1. Получены цефалометрические параметры дистального прикуса у детей 3-6 лет с нарушением проходимости верхних дыхательных путей.
2. Проанализирована корреляционная связь между параметрами полисомнографии и цефалометрии у детей и подростков с обструктивными нарушениями дыхания.
3. Апробированы профилактические подходы и методы ортодонтического лечения пациентов с СОАС совместно с применением МФА Фрогги Маус.

### **Практическая значимость исследования**

Полученные результаты цефалометрического исследования способствуют многофакторной оценке при диагностике аномалий дистального прикуса и являются важным условием для дифференцированного подхода к планированию ортодонтического лечения пациентов с ОСА. Длительное лечение СОАС приводит к значительным побочным эффектам со стороны зубов, которые могут прогрессировать с течением времени.

Многопрофильный комплексный подход к распознаванию симптоматики и к диагностике СОАС (сотрудничество педиатров с врачами-сомнологами и ортодонтами) позволит обеспечить своевременную профилактику и повышение качества лечения, а также скорректировать процессы роста и развития организма ребенка.

### **Внедрение результатов исследования**

Результаты исследования внедрены в работу учебно-научного центра стоматологии №1 ЕГМУ.

### **Апробация диссертации**

Основные положения работы доложены и обсуждены на заседании Научно-координационного совета ЕГМУ (12.01.2024, протокол № 9).

Результаты диссертационной работы представлены на: XI Международной научно-практической конференции «Теоретические и практические аспекты развития научной мысли» (29-30 мая 2015г., Москва), I-ом Армяно – Славянском конгрессе стоматологов (май 2018г., Ереван), конференции V-ой годовой конференции ААМВ (21 сентября 2018г., Гюмри), конференции «Актуальные вопросы детской стоматологии», посвященной 30-летию кафедры детской стоматологии ЕГМУ (декабрь 2018г., Ереван), Международном конгрессе Sleep Medicine (11-16 марта 2022 год, Рим), на 26 конгрессе European Sleep Research Society (27-30 сентября 2022г., Афины), на 6 армянском международном медицинском конгрессе (8 июля 2023г., Ереван).

### **Публикации**

По теме диссертации опубликовано 10 научных статей в отечественной и зарубежной печати.

### **Объем и структура диссертации**

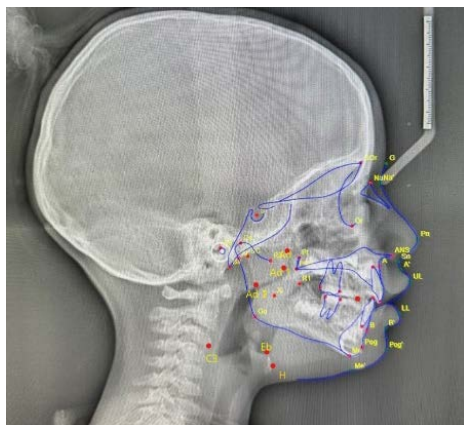
Диссертация изложена на 130 страницах компьютерного набора, состоит из введения, обзора литературы, материала и методов исследования, двух глав результатов собственных исследований, заключения, выводов, практических рекомендаций и библиографического указателя, содержащего 157 иностранных источника. Работа иллюстрирована 17 таблицами, 22 рисунками.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

За период 2017-2022 гг. на базе стоматологических клиник «Dental Academy», «ArtEsteticDent» и «ЧПМаргарит» было обследовано 215 детей и подростков 3-17 лет с аномалиями зубочелюстной системы и синдромом обструктивного апноэ. Исследование проведено в соответствии с Хельсинкской декларацией и получило одобрение Комитета по этике ЕГМУ (№10-15 от 19.06.2014). Для дальнейших исследований были отобраны 117 детей, у которых был выявлен дистальный прикус. В процессе диагностики использованы клинические, морфометрические, инструментальные, рентгенологические методы обследований. Полученные данные вносили в карту ортодонтического пациента, где фиксировали: дату осмотра; личные данные (Ф.И.О. и пол, возраст); вид прикуса; наличие ЗЧА, анализ параметров ЧЛО и измерение объема верхних дыхательных путей по данным изучения линейных и угловых цефалометрических показателей ТРГ в боковой проекции с использованием Planmeca ProMax Type 3D+ (Planmeca OY). ТРГ также визуализировало анатомические образования в области мягкого неба, корень языка, подъязычную кость, ширину воздушного столба глотки на разных уровнях (рис.1), что важно при обследовании пациентов с дистальным прикусом и нарушением носового дыхания. При сборе анамнеза выявлялись жалобы на храп, в анамнезе - нарушение носового дыхания и гипертрофия миндалин. В связи с этим пациентов направляли в центр сна «Сомнус» для проведения полисомнографических исследований с помощью портативного респираторного полиграфа (PSG - EMBLETTA X10) или ночной полисомнографии (PG-EMBLA N7000). ЛОР-врачом определялось искривление перегородки носа, гипертрофия носовых раковин, полипы носа и другие образования, а также внутренние носовые пути. По шкале Маллампати выявлялись пациенты с риском затрудненной интубации на основании строения их ротоглотки по шкале от 1 до 4. Оценка выполнялась в положении сидя с головой в нейтральной позиции с открытым ртом. Пациенты, получившие по шкале Маллампати 3 или 4 балла, считаются подверженными повышенному риску ОАС. Параметры полисомнографии рассчитывались с помощью компьютерной программы SomnoLogica 5.1.1. Полисомнография — это тест, используемый для диагностики нарушений сна, в основе которого лежит регистрация показателей жизнедеятельности во время сна: биоэлектрической активности мозга, движений глаз (REM), активности мышц подбородка, электрокардиограммы и движений конечностей, индекс возбуждения дыхательных событий (RAI). Обязательна регистрация потока воздуха и дыхательных усилий, сатурации крови кислородом, звуковых феноменов (храп) и положения тела во время сна. Индекс апноэ-гипопноэ (АНИ) является наиболее часто используемым параметром полисомнографии для количественной оценки тяжести СОАС, которое у детей классифицируется как легкое при АНИ от 1 до 4, средней степени при АНИ от 5 до 10 и тяжелой степени при АНИ выше 10. В группе подростков тяжесть СОАС классифицировалась на основе индекса апноэ-гипопноэ для взрослых: при АНИ до 4 диагностировался как легкий храп; от 5 до 15 – легкая степень СОАС; от 15 до 30 – СОАС средней тяжести и свыше 30 – СОАС тяжелой степени.

Углы  $SNA^\circ$ ,  $SNB^\circ$  и  $ANB^\circ$  использовали для определения пространственного положения верхней и нижней челюсти относительно основания черепа (SN),  $BaSN^\circ$  и  $ArGoGn^\circ$  применяли для изучения направления роста;  $MxPl/MnPL^\circ$  определяли соотношение верхней и нижней челюстей. Параметр  $АН-СЗН$  (мм)—это горизонтальное расстояние от АН до СЗ;  $МРН$  (мм) – вертикальное положение подъязычной кости относительно плоскости нижней челюсти;  $EbTt$  (мм) обозначал вертикальное положение языка;  $SNP-Eb$ —расстояние между задней носовой остью и кончиком надгортанника,  $PAS_1$  (мм) — заднее верхнее пространство дыхательных путей;  $PAS_2$ (мм) — средняя ширина глотки;  $PAS_3$ (мм) — пространство нижних дыхательных путей и  $PAS\ min$ (мм) – в области эпиглоттиса. Показатель  $MnPl$  - длина нижней челюсти в мм, угол нижней челюсти относительно основания черепа определялся показателем  $MnPLSN$ . Угол  $ANSPNSSPT^\circ$  являлся параметром измерения мягкого неба и назофарингеальных костных дыхательных путей. Показатель  $SPTSPpp$  характеризовал высоту мягкого неба,  $BaSPNS$  характеризует костные границы носоглоточного пространства, параметр  $ad2$  выражал расстояние от точки  $PNS$  до ближайшей точки аденоидной ткани, измерялся по перпендикуляру на линию  $SBa$  из точки  $PNS$ . Дополнительно проводили измерение параметра  $WITS$ . Для анализа боковых телерентгенограмм головы применялись мануальные расчеты и программное обеспечение  $WEBCEPH$  (искусственный интеллект, Dental Imaging Software,  $WEBCEPH1.5.0$ ).

Согласно возрасту, пациенты распределены на 3 группы: 1-я группа-37 человек-возраст 3-6 лет (средний возраст  $4.08 \pm 1.14$  года), вторая группа - 39 пациентов 7-13 лет (средний возраст –  $9.45 \pm 1.86$ года), третья группа- 41 пациент 14-17 лет (средний возраст  $15.8 \pm 1.08$ ). Для оценки эффективности применения миофункционального устройства *Froggy Mouth* у детей и подростков с СОАС в исследование были включены 24 ребенка в возрасте 3–17 лет (средний возраст 9.7 лет).



**Рисунок 1.** Основные ориентиры (точки) ТРГ

Пациентам лечебно-профилактической группы до начала лечения и через 12 месяцев применения аппарата Froggy Mouth проводилось биометрическое изучение контрольно-диагностических моделей. Вычислялись индексы Пона, Долгополовой, Болтона, Коркхауза. Исследовались сила давления губ и языка (в кПа) при помощи устройства JMS Tongue pressure Measurement (Tongueometer) до начала и через 12 месяцев после применения Froggy Mouth.

Непосредственно перед исследованием проводилось комплексное физикальное обследование, которое включало антропометрические измерения, такие как рост и вес для расчета индекса массы тела (ИМТ/ВМІ). Статистическая обработка проводилась в программном обеспечении SPSS 19.0. Вычислялись: среднее значение, стандартное и среднее отклонения, минимум и максимум, Т-критерий Стьюдента. Корреляции между параметрами рассчитывались с помощью теста Пирсона. Результаты признавали значимыми при уровне вероятности  $p < 0.05$  (95% уровень значимости) с учетом поправки на множественные сравнения по методу Бонферрони с границами 0.017, 0.033 и 0.05 для упорядоченных  $p$ -значений.

## **РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ**

Из числа обследованных ротовое дыхание наблюдалось у 56 человек (47.9%), у 61- смешанный тип дыхания (52.1%). Храп, или отсутствие признаков апноэ отмечали 32 пациента (27.4%), легкая степень выявлялась у 42(35.9%), явления апноэ- гипопноэ средней тяжести диагностировались у 19 пациентов (16.2%) и у 24-х наблюдалась тяжелая степень обструктивных нарушений (20.5%). В результате проведенного исследования было установлено, что у пациентов с СОАС чаще регистрируются 2 (55.6%) и 3 классы по Маллампати (у 26.5%); 4 класс наблюдался у 17. 9%. Коэффициент корреляции между классом по Маллампати и степенью тяжести апноэ во сне по результатам полисомнографии составил 0.71. Увеличенная нижняя треть лица была выявлена у 73.8% пациентов, выпуклый профиль – у 100% детей. Напряжение круговой мышцы рта при смыкании губ, сопровождающееся синдромом наперстка, отмечалось у 82.2% пациентов.

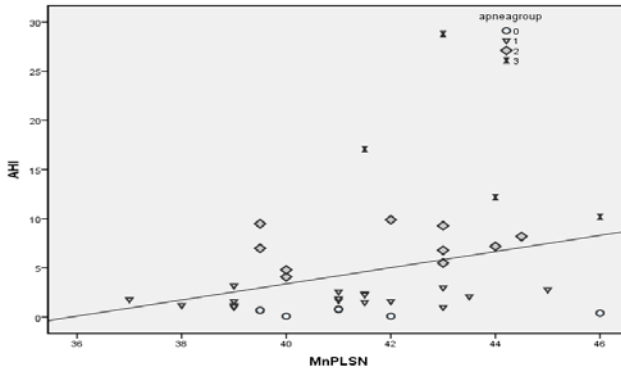
Было зафиксировано, что в группе **детей 3-6 лет** отмечается соморбидность заболеваний. Обструктивное апноэ во сне (СОАС) влияет на всех детей, а его пики заболеваемости составляют от 3 до 8 лет. Была выявлена достоверная корреляционная связь между весом обследованных и средним индексом веса ( $r = 0.532$  ( $p < 0.01$ )). Средний рост пациентов данной группы составлял  $1.05 \pm 0.11$  м. По данным анкетирования 56.8% дышат ртом, у остальных 43.2% наблюдался смешанный тип дыхания. Уменьшение угла  $VaSPNS$  до  $58.6 \pm 9.5^\circ$  дает представление о сужении костных границ носовых ходов. Уменьшение краниального угла  $VaSN$  до  $124.79 \pm 4.2^\circ$  указывает на уменьшение заднего свода черепа, и проявляется ретроположением челюстей и уменьшением дыхательных путей. В данной возрастной группе показатель степени диспропорции развития фронтальных участков апикальных базисов челюстей «Wits» был равен  $1.76 \pm 3.14$  мм. Все параметры были статистически значимыми ( $p < 0.001$ ). Количество эпизодов апноэ и гипопноэ (АНИ) в час составило в



среднем 18.8 эпизода/в час, в 54.1% случаев количество превышало 10 эпизодов в час, что соответствует тяжелой форме СОАС. Согласно корреляционному анализу, наблюдались связи между индексом АНІ с показателями MnPLSN ( $r = 0.42$ ), MxPLMnPl ( $r = 0.38$ ), MPH ( $r = 0.46$ ), NSH ( $r = 0.48$ ), ad1 ( $r = -0.65$ ), ad 2 ( $r = -0.33$ ), PAS<sub>1</sub> ( $r = -0.49$ ), PAS<sub>2</sub> ( $r = -0.5$ ,  $p < 0.05$ ). Угол MnPLSN показал умеренную и сильную отрицательную корреляционную связь с индексами PAS<sub>1</sub> ( $r = -0.56$ ), PAS<sub>2</sub> ( $r = -0.43$ ), SGoNMe ( $r = -0.78$ ), SI ( $r = -0.4$ ), положительная корреляция наблюдалась с показателями MnPL ( $r = 0.34$ ), NSH ( $r = 0.56$ ), MxPLMnPL ( $r = 0.81$ ), BaSN ( $r = 0.43$ ;  $p < 0,01$ ). Индексы PAS<sub>1</sub> и PAS<sub>2</sub> коррелируют с АНІ в положении на спине  $r = 0.44$  и  $r = -0.46$ ; ODI —  $r = -0.53$  и  $r = -0.52$  ( $p < 0.001$ ). Во сне храпели 10.8% детей в возрасте от 3–6 лет, и храп встречается чаще у мальчиков (75%). Следует учитывать, что формирование лицевого скелета связано с особенностями носового дыхания, что подтверждается полученными нами данными- уменьшение угла BaSPNS в 2,2 раза по сравнению с нормой. Отклонение показателей PAS в пределах 2.3, до 3.4 раз от нормы 14 мм характеризует уменьшение дыхательных путей в назо-, орофарингальных и надгортанных частях, что также подтверждается уменьшенными расстояниями ad1 до  $7.34 \pm 3.8$  мм и ad2 до  $11.1 \pm 3.95$  мм. Наиболее симптоматические дети имели PAS<sub>1</sub> всего 0.1 мм, PAS<sub>2</sub>–0.9 мм, PAS<sub>3</sub> и PASmin –2 мм. Преимущественно достоверные различия показателей PAS<sub>1</sub>, PAS<sub>2</sub> наблюдались между группами детей с храпом и выраженной степенью СОАС ( $p < 0.001$ ). Значимым цефалометрическим маркером, позволяющим спрогнозировать проходимость дыхательных путей, является угловой показатель ANSPNSSPT, который повышен до  $135.2 \pm 8.5$ , тем самым подтверждая сужение носовых ходов.

В проведенном исследовании представлялись интересными измерения глотки, показавшие значительную вертикальную длину дыхательных путей, ретрогнатия нижней челюсти, толстый язычок и удлиненную среднюю длину лица у **пациентов 7-13 лет** с СОАС. Средний рост пациентов 7-13 лет составлял  $1.31 \pm 0.15$  м. Средний вес был равен  $36 \pm 13.2$  кг, индекс массы тела равен  $20.2 \pm 5.03$ . По данным анкетирования 53.8% дышат ртом, у остальных 46.2% наблюдался смешанный тип дыхания. Показатель «Wits» в возрастной группе 7-13 лет составил  $1.16 \pm 2.46$  мм. Величина показателя MnPl (в мм) была меньше в 1.24 раза и составила  $58.7 \pm 0.9$ ; в то время как показатель MxPL (в мм) находился практически в пределах нормы –  $49.3 \pm 0.7$ . Угол ANSPNSSPT в среднем составлял  $132.2 \pm 1.4$ , показатель SPTSPppr был повышен и составил  $28.5 \pm 0.4$ . Средние значения АНІ и ODI у детей 7-13 лет составили 4.6/ч и 3.9/ч ( $p < 0.001$ ) соответственно. В выборке 46.2% имели АНІ 1-4; 25% имели АНІ 5-10 и у 10.3% индекс АНІ был выше 10. Индекс апное- гипопное в положении на спине составлял  $5.7 \pm 8.8$ , в положении не на спине –  $3.7 \pm 5.8$  ( $p < 0.001$ ). Индекс сатурации в среднем составил  $96.12 \pm 1.5$ , у двух детей (5.13%) индекс сатурации был ниже 92% ( $p < 0.05$ ). Из обследованных у 30.8% детей наблюдались непроизвольные движения лицевых мышц. Индекс возбуждения REM в среднем составил  $19.2 \pm 6.3$ , индекс возбуждения NREM –  $41.3 \pm 12.3$ , фаза II NREM-сна –  $35.5 \pm 11.1$ , фаза I NREM-сна составила

4.01±4.6. Среди угловых измерений заметная положительная корреляция с индексом АНІ наблюдалась для угла MnPLSN (рис. 2).



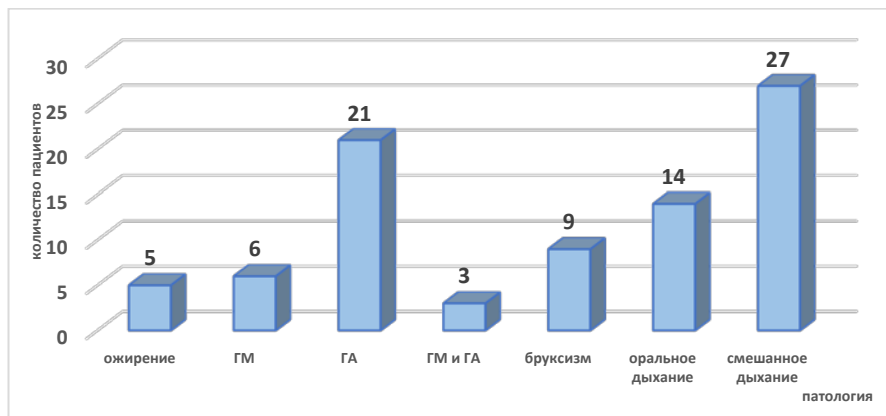
**Рисунок 2.** Корреляция угла нижней челюсти относительно основания черепа (MnPLSN) с индексом АНІ.

На основании ночных полиграфических данных испытуемые второй группы были разделены на подгруппы по степени тяжести СОАС. У 7-х детей не было выявлено приступов ночного апноэ, у 4 детей был диагностирован тяжелый СОАС, у 10-и – СОАС средней тяжести, и у 18- СОАС легкой степени. В данной возрастной группе между подгруппами пациентов без СОАС и СОАС легкой степени наблюдались достоверные различия между показателями MnPl (в мм,  $t = -2.3$ ,  $p=0.039$ ) и MxPL (в мм,  $t = -2.3$ ,  $p=0.043$ ).

Наличие сагиттального промежутка, значительное выдвижение резцов, выраженное сужение зубного ряда верхней и нижней челюсти обуславливают развитие повышенной тревожности у растущих **подростков**, что отражается на психологической адаптации. Главной жалобой, которая должна озадачить врача в данной возрастной группе, является храп. В группе подростков у 51.2% обследованных имелись признаки храпа во сне. Вес колебался в пределах от 26 до 105 кг, в среднем,  $62.1 \pm 14.95$  кг. Средний рост –  $1.67 \pm 0.12$  м. Морфологические характеристики дистального прикуса у подростков имеют значительные различия: сагиттальная резцовая щель, характерная для дистальной окклюзии, отсутствовала за счет небного наклона верхних резцов у 60.98% пациентов. У 34.15% пациентов диагностировалась протрузия, у 4.9% - нормальное перекрытие верхних резцов. Угол SNB составлял  $79.4^\circ$ , что констатирует о дистальном положении нижней челюсти относительно переднего отдела основания черепа. Угол SNA был больше нормального значения ( $83.5^\circ$ ), что является одной из предпосылок ретрогнатии нижней челюсти. Значимые корреляции показателей проходимости дыхательных путей были обнаружены с ANB  $4.3 \pm 1.9$ , Ar GoGn  $130.47 \pm 8.99$ , АНСЗН составил  $32.69 \pm 5.8$  ( $p < 0.001$ ). Показатель PAS<sub>1</sub> (в мм) умеренно коррелировал с показателем MnPL:  $r=0.477$ , а показатель PAS<sub>3</sub> коррелировал с ANS-Me:  $r=0.322$  и PNSEb:  $r=0.316$ ; ( $p < 0.05$ ). В период постоянного

прикуса была выявлена положительная достоверная корреляция числа WITS и угла ANB ( $r=0.5$ ,  $p \leq 0.01$ ). У 14.6% наблюдалась гипертрофия миндалин (ГМ), у 51.2% — гипертрофия аденоидов (ГА), у 7.3% — ГА и ГМ (рис.3). Одним из консигнаторов риска развития СОАС у подростков является ожирение (индекс массы тела  $\geq 30$  кг/м<sup>2</sup>), вычисление индекс массы тела у исследуемых данной группы выявило превышение ИМТ  $\geq 30$  кг/м<sup>2</sup> в 12% случаев. Средние значения ИМТ достигали 22.5 кг/м<sup>2</sup> ( $p < 0.001$ ). Согласно полученным средним значениям, длина тела нижней челюсти у 36.6 % пациентов в **возрасте 14-17** лет увеличена в размере, у 4.9% соответствует среднестатистическим данным нормы ( $66.3 \pm 1.2$  мм) и у 58.5% уменьшена. Верхняя челюсть имеет нормальный размер у 9.8%, у 80.4% увеличена и у 9.8% уменьшена. В данной группе обследованных у 39% пациентов наблюдается горизонтальный тип роста челюстей, у 9.8% — нейтральный и у 51.2% — вертикальный тип роста. Расстояние между подъязычной костью и плоскостью нижней челюсти (МРН) у пациентов с СОАС было меньше ( $12.3 \pm 4.3$  мм), чем в норме. Почти у 58.5% пациентов с апноэ наблюдался микрогнатизм и ретрогнатизм нижней челюсти по отношению к верхней челюсти.

Аналитическая обработка данных цефалометрии в программе WebCeph позволила подтвердить точность мануальных измерений: мануальные и компьютерные методы цефалометрического исследования существенно не отличаются друг от друга и практически они соразмерны.



**Рисунок 3.** Количество подростков с сопутствующей патологией с СОАС

После проведенных цефалометрических и полисомнографических исследований, из пациентов всех возрастных групп в **лечебно-профилактическую группу** были включены 24 ребенка в возрасте 3–17 лет. В настоящем исследовании количество мальчиков с дыханием через рот было больше (70.8%), чем количество девочек с таким поведением. С детьми этой группы исследования проводились занятия артикуляционной гимнастикой и миофункциональной терапией и тренировка круговой мышцы рта и орофациальных мышц устройством JMS Tonguometer™, два

раза в неделю по 25-30 минут, так же их родителям были выданы памятки для занятий в домашних условиях. Всем включенным пациентам было предложено миофункциональное лечение с помощью аппарата Froggy Mouth (Micerium, Генуя, Италия), который использовался по 15 минут каждый день во время игровой деятельности. Последующие визиты назначались раз в три недели, и устанавливалась продолжительность лечения на основании клинических результатов (до одного года). Оценка результатов миофункционального лечения устройством Froggy Mouth проводилась на гипсовых моделях, динамикой показателей ПСГ и изменением просвета ротоглотки по данным ТРГ. В результате миофункционального лечения устройством Froggy Mouth было выявлено улучшение резцового перекрытия, расширение апикальных базисов зубных рядов, положения нижней челюсти, положения отдельных зубов, языка, нормализация тонуса круговой мышцы рта, функции глотания и дыхания. Изменения показателей цефалометрии и полисомнографии представлены в таблице 1. Применение аппарата Froggy Mouth приводит к изменению положения языка, нормализации дыхания и увеличению дыхательного пространства во всех трех положениях. Положительные изменения параметра АНСЗНог свидетельствует об изменении положения гиоидальной кости, что является последствием передней ротации нижней челюсти. Определялись показатели, которые не имели корреляционной взаимосвязи до лечения, однако показали высокую значимую корреляцию после лечения.

Измерения диагностических моделей по Коркхаузу показали укорочение переднего отдела верхней челюсти на 1.5 мм у 40.8% пациентов, укорочение переднего отдела нижней челюсти на 2.9 мм у 35.6% пациентов. В то же время у 45.5% обследованных отмечалось удлинение переднего отдела ВЧ на 2.7 мм и удлинение переднего отдела НЧ у 15.4% человек на 1.7 мм. При изучении гипсовых моделей челюстей по методу Pont, было выявлено статистически достоверное ( $p < 0.05$ ) сужение ЗР различной степени у всех обследованных. Расстояние между верхними первыми премолярами было меньше нормы в среднем на 5.3мм, между верхними первыми молярами - на 4.5мм, между первыми нижними премолярами - на 4.3мм, между первыми нижними молярами - на 2.8мм. В среднем, в результате применения аппарата Фрогги Маус расширение в точках Пона на верхних молярах достигало 4.7 мм. Результаты использования аппарата Froggy Mouth оценивались как хорошие, удовлетворительные и отрицательные. Условием хорошего результата было полное устранение клинических проявлений синдрома обструктивного апноэ во сне. Удовлетворительному результату соответствовал перевод тяжелой в среднетяжелую или среднетяжелой степени СОАС в легкую степень. Результат считался отрицательным, если степень СОАС оставалась без изменений после лечения. Упражнения с использованием аппарата позволяли существенно увеличить тонус мышц глотки непосредственно перед сном, что в определенной мере замедляло возникновение храпа. Хороший результат достигнут у 29.2%, удовлетворительный - у 25%, отрицательный - у 54.2%. Несмотря на то, что были зафиксированы отрицательные результаты, мы констатировали, что наблюдались изменения в показателях АНТ по степени тяжести внутри групп.

Таблица 1.

Показатели цефалометрии и полисомнографические респираторные параметры до и после использования Froggy Mouth

Параметры	До лечения	После лечения	Р
	М±σ	М±σ	
SNA	83.7±4.5	83.3±3.8	0.032
SNB	75.3±2.9	76.4±2.5	0.001
ANB	6.67±2.3	5.4±1.5	0.001
EbTt	55.4±7.4	59.8±6.2	0.002
MPH	14.5±3.8	15.4±2.8	0.002
NSH	91.5±4.58	91.4±2.8	0.775*
AHC3Hor	28.6±4.1	31.3±3.2	0.01
NSPP	9.97 ±4.6	9.5 ±3.6	0.2*
BaSN	130.6 ±6.3	131.1 ±6.1	0.001
ANSPNSSPT	132.5 ±8.3	128.8 ±6.3	0.001
MnPLSN	40.9 ±4.8	40±4.2	0.011
MnPL	56.6±9.9	59.7±8.9	0.001
MxPL	46.7±8.2	48.2±7.9	0.001
BaSNPS	57.2±5.3	68±8.2	0.001
U1NA°	13.6±7.1	15.8±5.9	0.001
L1NB °	20.9±6.45	22±4.9	0.02
U1NA мм	2.7±1.6	3.5±0.96	0.001
L1NB мм	4.1±2.5	3.67±0.9	0.253*
Interincisial (U1-L1)	141.5±13.2	138.1±7.03	0.028
Ad1	10.1±5.1	11.5±4.5	0.001
Ad2	12.9±4.8	13.6±4.4	0.001
Ad	10.8±4.8	11.4±4.6	0.008
Overjet	4.1±2.3	3.6±0.9	0.206*
Overbite	3.17±1.97	3.27±0.8	0.713*
PAS <sub>1</sub>	10.65±5.6	11.75±5.1	0.001
PAS <sub>2</sub>	6.9±4.8	7.8±4.4	0.001
PAS <sub>3</sub>	4.5±2.4	5.03±2.6	0.001
PASmin	3.6±1.1	4.3±0.9	0.001
AHI	19.3 ± 17.1	10.2 ± 9.2	≤ 0.001
AHI в положении на спине	21.1 ± 18.7	15.89 ± 14.9	≤ 0.001
AHI в положении не на спине	17.97 ± 19.96	11.4 ± 15.5	≤ 0.001
ODI	17.8 ± 17.5	11.7 ± 11.86	≤ 0.001

\*p≥0.05

У пациентов с тяжелой степенью OSA наблюдалось снижение проявлений синдрома апноэ во сне в 1.82 раза (p=0.006). У подростков с лёгкой степенью апноэ показатели снизились в 2.03 раза (p=0.0027). У 45.8% произошло улучшение показателя АHI до 50%, у 54.2% улучшение показателя АHI превышало 50%. Лучший показатель составил 59.6%, худший – 29.1%. В течение периода исследования выявлены 3 пациента, которые нерегулярно использовали Froggy Mouth. Из них у двоих детей зарегистрирован отрицательный результат лечения, показатель АHI

снизились в 1.5 раз. У третьего пациента индекс АНІ снизился в 1.74 раза, в результате чего он перешел из группы с тяжелой степенью ОСА в среднетяжелую. Несмотря на нормализацию дыхания у всех трех пациентов наблюдались остаточные явления мимики лица. Полученные результаты подтверждают эффективность аппарата Froggy Mouth в коррекции атипичного глотания и дыхания. Аппарат FM более прост в использовании по сравнению с другими миофункциональными устройствами. Среднее давление смыкания губ в покое до начала применения аппарата FM составляло  $11.7 \pm 5.7$  кПа; через 12 месяцев давление губ повысилось, составляя в среднем  $12.9 \pm 6.2$  кПа ( $p < 0.001$ ). У детей 3-6 лет давление смыкания губ повысилось в 1.16 раз – с  $4.5 \pm 0.7$  кПа до  $5.2 \pm 0.6$  кПа. В возрастных группах 7-13 лет и 14-17 лет давление смыкания губ повысилось практически одинаково — в 1.1 раз: с  $12.8 \pm 1.9$  кПа до  $13.95 \pm 1.9$  кПа и  $17.6 \pm 1.02$  кПа до  $19.5 \pm 1.6$  кПа соответственно. Существовала сильная положительная корреляция между давлением смыкания губ и возрастом до и после применения аппарата:  $r = 0.99$  и  $r = 0.983$ , соответственно ( $p < 0.001$ ). Корреляционная связь между силой давления смыкания губ и полом наблюдалась средняя отрицательная ( $r = -0.59$ ,  $p = 0.003$ ). Достигнута коррекция силы давления мышц языка в области неба. До начала лечения давление мышц языка в среднем составляло  $14.9 \pm 5.01$  кПа, через 12 месяцев после применения аппарата сила давления достигала  $15.8 \pm 5.5$  кПа ( $p < 0.001$ ). Наблюдалась положительная корреляция показателей давления мышц языка с возрастом до и после лечения  $r = 0.96$  ( $p < 0.001$ ) и отрицательная корреляция с полом  $r = -0.58$  ( $p = 0.003$ ). У детей 3-6 лет давление языка повысилось на 0.3 кПа, в группе 7-13 лет – на 0.88 кПа, у подростков – на 1.5 кПа ( $p < 0.001$ ). Максимальное давление языка увеличилось на 6.2% в течение 1 года наблюдения. Применение миофункционального аппарата Froggy Mouth предлагает хороший потенциал для лечения ОСА в качестве альтернативного метода повышения мышечного тонуса неинвазивным способом.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обструктивное апноэ сна может иметь много серьезных последствий, если его не лечить. СОАС может поражать взрослых и детей и проявляться в любой момент жизни. Проведенное исследование зафиксировало соморбидность заболеваний у всех исследуемых детей 3-6 лет. Длина нижней челюсти пациентов данной группы уменьшена: параметр CoGn в среднем составляет  $78.8 \pm 6.9$  мм, а полученное отклонение угла MnPLSN  $38.4 \pm 4.4^\circ$  в сторону увеличения свидетельствует о заднем положении нижней челюсти и является предрасполагающим фактором возникновения обструкции дыхательных путей в орофарингеальной части, как и параметры, определяющие положения языка Eb-Tt  $48.99 \pm 4.86$  мм. Проведенное раннее ортодонтическое лечение способствует нормализации роста и развития лицевого скелета в данной группе. Полученные результаты подтвердили диагноз тяжелой педиатрической СОАС- состояние, которое нуждается в немедленных и эффективных ортодонтических подходах. Исследования пациентов 7-13 лет с СОАС установило скелетную форму II класса по Энглу (увеличение угла ANB практически в 2.3 раза).

Полученные данные показали высокую корреляцию основных параметров POSA со многими цефалометрическими показателями, такими как вертикальная длина дыхательных путей и расстояние между надгортанником и высшей точкой спинки языка. При сравнении показателей ПСГ у детей с различной степенью тяжести СОАС были выявлены достоверные различия в показателях АН1, ODI, АН1 не на спине практически между всеми подгруппами ( $p < 0.05$ ). Орофарингеальные упражнения вызывают мало осложнений и позволяют относительно легко обучить пациентов. Тренированные мышцы даже в расслабленном состоянии поддерживают определенный тонус и смещают челюстно-лицевые структуры вперед, обеспечивая увеличение просвета глотки и уменьшение храпа. Применение аппарата Froggy Mouth во всех возрастных группах приводит к улучшению цефалометрических и полисомнографических параметров, в частности, выявляется корреляционная связь между параметрами, которые связаны с нарушением дыхания. Значительные изменения выявлялись в параметрах ad1, ad2, ad, EbTt, MnPL, MxPl, U1NA°, PAS<sub>1</sub>, PAS<sub>2</sub>, PAS<sub>3</sub>, PASmin, которые увеличились в пределах от 1.03 до 1.16 раз. Это объясняется изменением положения языка, нормализацией дыхания и увеличением дыхательного пространства во всех трех положениях при использовании аппарата Froggy Mouth. Положительные изменения параметра АНС3Ног в 1.1 раз свидетельствуют об изменении положения гиоидальной кости вследствие передней ротации нижней челюсти. Применение миофункционального аппарата Froggy Mouth привело к коррекции силы давления мышц языка в области неба, через 12 месяцев после применения аппарата сила давления повысилась в 1.1 раз ( $p < 0.001$ ). Максимальное давление языка было высоким в возрасте 17 лет (в среднем, 22.1кПа после лечения). Максимальное давление языка в лечебно-профилактической группе увеличилось на 6.2% в течение одного года наблюдения. Настоящее исследование констатировало статистически значимое увеличение силы смыкания губ во время лечения - давление смыкания губ в покое составило в среднем 12.9 кПа ( $p < 0.001$ ). При проведении диагностического протокола ортодонтических пациентов необходимо обращать внимание на нарушение проходимости дыхательных путей на уровне носоглотки совместно с ЛОР врачами и сомнологами. Во время проведения ортодонтического лечения СОАС необходимо создать достаточный объем ротового воздушного пространства, а также поддерживать правильное функционирование миодинамических сил зубочелюстной системы. Ингерентно сотрудничество с сомнологами и проведение полисомнографических исследований. Многопрофильный комплексный подход к распознаванию симптоматики и к диагностике СОАС позволит обеспечить своевременную профилактику и повышение качества лечения, а также скорректировать процессы роста и развития организма ребенка. Роль стоматологов также важна, поскольку они могут модулировать рост нижней и верхней челюсти в определенных возрастных группах. Такая модуляция роста может лечить СОАС и потенциально может избежать необходимости хирургических процедур или утомительного СРАР.

## ВЫВОДЫ

1. Клиническое исследование 117 детей с зубочелюстными аномалиями и синдромом затрудненного носового дыхания зарегистрировало преобладание дистальной окклюзии зубных рядов ( $p=0.008$ ), которой свойственны антепозиция верхней челюсти. ретропозиция нижней челюсти. тенденция к вертикальному типу роста челюстей. сагиттальное несоответствие челюстей, сужение верхней челюсти в области точек Пона на премолярах и молярах.
2. Анализ данных цефалометрии у детей **3-6 лет** установил значительные изменения параметров при СОАС: положение подъязычной кости МРН равно  $13.4\pm 4.89$  мм с отклонением на 3-4 мм от нормы, изменение сагиттальных размеров дыхательных путей ( $PAS_1 7.5\pm 3.6$ ;  $PAS_2 4.4\pm 2.4$ ,  $PAS_3 4.3\pm 2.3$ ,  $PAS_{\min} 3.2\pm 1.04$ ). Выражено сокращение сагиттальной ширины верхних дыхательных путей, с уменьшением расстояния ad1 до  $7.34\pm 3.8$  мм и ad2 до  $11.1\pm 3.95$  мм.
  - 2.1. В группе **7-13 лет** параметр MnPLSN составил  $41.4\pm 0.35$ , превышая норму в 1.3 раза. Показатель U1NA в мм минимальные пределы нормы -  $3.09\pm 0.64$ , в градусах был меньше нормы -  $18.22^0\pm 1.2$ . При сравнении цефалометрических показателей достоверная разница между показателями  $PAS_2$ ,  $PAS_3$ , SNA, MnPLSN и ad2 наблюдалась в подгруппах детей с легким СОАС и тяжелым СОАС.
  - 2.2 Согласно полученным данным. длина тела нижней челюсти у 36.6% пациентов в **возрасте 14-17 лет** увеличена в размере. у 4.9% соответствует среднестатистической норме и у 58.5 % уменьшена. Размер верхней челюсти увеличен у 80.4 %, уменьшен у 9.8%, в пределах нормы— у 9.8 %.
3. Корреляционный анализ у детей **3-6 лет** показал связи между индексом АНІ с показателями MnPLSN, MxPLMnPI, МРН, NSH; ad1, ad 2,  $PAS_1$ ,  $PAS_2$ . Индексы  $PAS_1$  и  $PAS_2$  коррелируют с АНІ в положении на спине. ODI r; MxPL; ad; ad1; МРН, NSH ( $p < 0.01$ ). Индекс АНІ в положении на спине в возрастной группе **7-13 лет** достоверно коррелировал с показателями MnPI и MxPL, показатель АНІ - с параметрами  $PAS_2$ ,  $PAS_3$ , REM и MSPT. Значимые корреляции были обнаружены в группе **подростков** между показателями проходимости дыхательных путей с ANB  $4.3\pm 1.9$ , ArGoGn  $130.47\pm 8.99$ , АНСЗН составил  $32.69\pm 5.8$  ( $p < 0.001$ ).
4. Полученная сравнительная оценка мануальных и компьютерных показателей практически соразмерна: из вычисляемых 43х не дали статистической достоверности в возрастной группе 3-6 лет в 25 случаях, в группе 7-13 лет – у 22 показателей, в группе 14-17 лет – у 23 показателей.
5. Лечение миофункциональным устройством Froggy Mouth привело к улучшению резцового перекрытия. положения нижней челюсти, положения отдельных зубов, языка, расширению апикальных базисов зубных рядов, нормализации тонуса круговой мышцы рта, функции глотания и дыхания во всех возрастных группах.



## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. Необходимо сотрудничество педиатров с врачами-сомнологами при содействии ортодонтов для разработки плана ранней диагностики апноэ сна и комплексного ортодонтического лечения.
2. Для дифференцированного подхода к планированию реабилитации пациентов с зубочелюстными аномалиями и синдромом обструктивного апноэ, целесообразно применять цефалометрическое исследование для анализа сагиттального размера воздухопроводящего глоточного пространства и аденоидно-носоглоточного соотношения.
3. При лечении пациентов с зубочелюстными аномалиями с СОАС необходимо рекомендовать двухэтапное ортодонтическое лечение с контролем динамики роста челюстей для предупреждения прогрессирования развития зубочелюстных аномалий на скелетном уровне.
4. На этапе ранней (профилактической) ортодонтической коррекции зубочелюстной аномалии целесообразно использование миофункционального аппарата Фрогги Маус, подобранного в соответствии возрастом.
5. Обучение стоматологов методам диагностики апноэ во сне имеет решающее значение, должным образом подготовленные стоматологи могут играть решающую совместную роль в выявлении, профилактике и лечении СОАС.

### Список работ, опубликованных по теме диссертации

1. Налбандян М.С., Тер-Погосян Г.Ю., Манрикийн Г.Е. Сравнительный анализ мягкотканых параметров профиля лица среди различных этнических групп. ԵՊԲՀ տարեկան հաշվետու գիտաժողով-Գիտական հոդվածների ժողովածու. հատոր II, Երևան, 2013, էջ 262-267.
2. Манрикийн Г.Е. Стоматологическое здоровье детей по ортодонтическому статусу в г.Ереване. Стоматологични Новини, Львов, 2014, с.52-55.
3. Манрикийн Г.Е. Роль зубочелюстных аномалий и носоглоточных изменений в процессе развития синдрома обструктивного нарушения дыхания. «Вопросы теоретической и клинической медицины», Ереван, 2014, т.17, н.7(96),с.35-37.
4. Манрикийн Г.Е. Выбор методологии для проведения комплексного исследования пациентов с сочетанными нарушениями носового дыхания и зубочелюстных аномалий. «Вопросы теоретической и клинической медицины», Ереван,2014,т.17, н.7(96), с.45-48.
5. Манрикийн Г.Е. Характеристика изменений зубочелюстной системы у детей с нарушениями дыхания. Интер- медикал, 2015, 5(11), с.28-32.
6. Manrikyan G., Isayan M., Hokayan R., Khachatryan S., Vardanyan I. Comparison of cephalometric parameters in pediatric patients with and without obstructive sleep apnea. Sleep Medicine. 2022; 100. S58. 10.1016/j.sleep.2022.05.165.

7. Manrikyan G., Khandanyan G., Isayan M., Hokyayan R., Khachatryan S., Manrikyan M. Role of cephalometric parameters in pediatric obstructive sleep apnea/ Journal of Sleep Research 2022, Vol. 31, Iss.S1. p. 106-107.
8. Khachatryan G., Markaryan M., Vardanyan I., Manrikyan M., Manrikyan G. Morphological Characteristics and Prevention of Tooth Enamel Demineralization during Orthodontic Treatment with Non-Removable Appliances. International Journal of Environmental Research and Public Health. 2023; 20 (1). 540. 10.3390/ijerph20010540.
9. Manrikyan G., Vardanyan I., Markaryan M., Manrikyan M., Badeyan E., Manukyan A., Gevorgyan M., Khachatryan S. Association between the Obstructive Sleep Apnea and Cephalometric Parameters in Teenagers. Journal of Clinical Medicine J. Clin. Med. 2023. 12. 6851. <https://doi.org/10.3390/jcm12216851>
10. Manrikyan G., Khachatryan S., Markaryan M., Ter-Poghosyan H., Hakobyan A., Manrikyan M., Vardanyan I. Cephalometrics in Obstructive Sleep Apnea Patients with Mixed Dentition. Journal of Applied Sciences 2024. 14. 688. <https://doi.org/10.3390/app14020688>

## ԳԱՅԱՆԵ ԵՐՎԱՆԴԻ ՄԱՆՐԻԿՅԱՆ

### ՎԵՐԻՆ ՇՆՉՈՒԴԻՆԵՐԻ ՕԲՍՏՐՈՒԿՏԻՎ ԽԱՆԳԱՐՈՒՄՆԵՐՈՎ ՈՒՂԵԿՎՈՂ ԿԾՎԱԾՔԻ ԵՐԿՐՈՐԴ ԴԱՍԻ ԱՆՈՄԱԼԻԱՆԵՐԻ ԿԱՌԱՎԱՐՄԱՆ ՆՈՐ ՄՈՆԵՑՈՒՄՆԵՐԻ ՄՇԱԿՈՒՄ

#### ԱՄՓՈՓՈՒՄ

Հետազոտվել է օբստրուկտիվ խանգարումներով ուղեկցվող դիստալ կծվածքով 117 հիվանդ՝ 37 երեխա՝ 3-ից 6 տարեկան (62.2% տղա և 37.8% աղջիկ, միջին տարիքը՝ 4.1 տարեկան), 7-13 տարեկան 39 երեխա (71.8% տղա և 28.2% աղջիկ, միջին տարիքը՝ 9.45 տարեկան) և 41 դեռահասներ (միջին տարիքը 15.8 տարեկան, 85.4%-ը արական սեռի): Բացահայտվել է, որ **3-6 տարեկան** երեխաների 10.8%-ը խոնմիացնում է քնած ժամանակ: Երեխայի մոտ ադենոիդների շրջանից մինչև փափուկ քիմք հեռավորության 1մմ նվազման դեպքում խոնմիոցի ոխկը մեծանում է 1.61 անգամ: Նվազել են ad տվյալները (2.15-ով), ad1-ը (2.7-ով), ad2-ը (1.35-ով): BaSPNS-ի անկյան նվազումը մինչև 58.6° խոսում է քթի հատվածների ոսկրային սահմանների նեղացման մասին: BaSN-ի անկյան նվազումը մինչև 124.79±4.2° վկայում է ծնոտների հետին դիրքի և շնչուղիների նեղացման մասին: Արտահայտված ախտանիշներով երեխաների մոտ PAS1 եղել է 0.1 մմ, PAS2-0.9 մմ, PAS3 և PAS min -2 մմ: ANSPNSSPT աճել է մինչև 135.2±8.5, դրանով իսկ հաստատելով քթի հատվածների նեղացումը: Apnea-ի և hypopnea-ի (AHI) դրվագների քանակը միջինում կազմել է 18.8 դրվագ/ժամ, 54.1% դեպքերում այդ թիվը գերազանցել է ժամում 10 դրվագը՝ հաստատելով OSA-ի ծանր վիճակը: Տվյալ պացիենտների դեմքը դրոլիսցեֆալիկ տիպի է:

Ըստ գիշերային պոլիգրաֆիայի տվյալների՝ **7-13 տարեկանների** խմբում խոնմիոցը կազմել է 17.9%, ծանր OSA ախտորոշվել է 10.3% մոտ, միջին ծանրության OSA՝ 25.6% մոտ, իսկ թեթև աստիճանի OSA՝ 46.2% երեխաների շրջանում: Զգալիորեն բարձր էր REM ցուցանիշը ծանր աստիճան OSA ունեցող երեխաների ենթախմբում՝ ի համեմատ թեթև աստիճան OSA-ով հիվանդների ( $p=0.04$ ): Խոնմիոցով և թեթև աստիճանի OSA-ով հիվանդների ենթախմբերում ցեֆալոմետրիկ պարամետրերը գրանցել են զգալի տարբերություններ MnPI-ի և MxPL-ի միջև ( $p<0.05$ ): Թեթև և ծանր աստիճանի OSA ունեցող երեխաների ենթախմբերում ցեֆալոմետրիկ պարամետրերի զգալի տարբերություն հայտնաբերվել է PAS 2, PAS 3, SNA, MnPLSN և ad2-ի միջև ( $p<0.05$ ): SNA անկյան 1.06 անգամ մեծացումը ցույց է տվել վերին ծնոտի առաջային դիրքը: Էնզիլ II դասի կմախքային ձևի մասին վկայում էր ANB անկյան ավելացումը 2.3

անգամ: SNB անկյունը նորմայից 1.05 անգամ փոքր էր և ցույց էր տալիս ստորին ծնոտի առավել հետին դիրքը: SNPP անկյունը (պալատալ հարթություն) եղել է նորմայից երկու անգամ բարձր և կազմել է միջինում  $15.6 \pm 0.5$ : Ստորին ծնոտի անկյունը գանգի հիմքի նկատմամբ նորմայից ավել է 1.3 անգամ և փաստում է ստորին ծնոտի հետին դիրքի և դեմքի ուղղահայաց աճի մասին: EbTt-ի մեծության 1.4 անգամ նվազումը վկայում է շնչուղիների տարածության փոքրացման մասին:

Ստացված միջին արժեքների համաձայն՝ ստորին ծնոտի մարմնի երկարությունը մեծ էր 36.6% **դեռահասների** մոտ, 4.9% դեպքում համապատասխանել է միջին արժեքներին ( $66.3 \pm 1.2$ մմ), և փոքր էր 58.5% մոտ: Վերին ծնոտը հիվանդների 9.8%-ի մոտ համապատասխանել է նորմալ արժեքների, 80.4%-ի մոտ՝ մեծացած է, իսկ 9.8%-ի մոտ՝ եղել է փոքր չափերի: Ծնոտի աճի հորիզոնական տիպ ունեցել է հիվանդների 39%-ը, չեզոք տիպ՝ 9.8%-ը, իսկ 51.2%-ը՝ ուղղահայաց տիպ: Ս1NA<sup>o</sup> կորեյացիոն կապը SNB-ի հետ զգալիորեն ուժեղ էր, քան SNA անկյան հետ: Պարզվել է չափավոր դրական կորեյացիոն կապ PASmin և Ս1NA/մմ ( $r = 0.34$ ), EbTt ( $r = 0.361$ ), դեմքի ստորին բարձրության ( ANS-Me,  $r = 0.331$ ), MxMn-DF ( $r = 0.338$ ) և C2SPC4SP ( $r = 0.337$ ) ցուցանիշների հետ: Բացահայտվել է չափավոր կորեյացիոն կապ PAS<sub>i</sub> (մմ-ով) և ստորին ծնոտի հարթության (MP) պարամետրների միջև ( $r = 0.477$ ), նաև հաստատվեց կորեյացիոն կապ PAS<sub>3</sub>-ի, ANS-Me-ի ( $r = 0.322$ ) և PNSEb ( $r = 0.316$ ) միջև (վիճակագրորեն ճշգրիտ): OSA-ով հիվանդների մոտ նկատվում է շնչուղիների տարածության նվազում, հատկապես PAS<sub>3</sub> մակարդակում, հիոիդ ոսկորի և MPH-ի միջև ուղղահայաց հեռավորությունը սովորականից փոքր էր ( $12.3 \pm 4.3$ մմ): Հիվանդների 59%-ի մոտ ախտորոշվել է ստորին ծնոտի միկրոգնաթիզմ և ռետրոգնաթիզմ՝ պայմանավորված վերին ծնոտի դիրքով:

**Froggy Mouth սարքի** օգտագործումը հանգեցրել է բոլոր տարիքային խմբերի ցեֆալոմետրիկ և պոլիսոմնոգրաֆիկ ցուցանիշների բարելավմանը: Սարքը օգնել է փոխել լեզվի դիրքը, նորմալացնել շնչառությունը և մեծացնել շնչուղիների անցանելիությունը բոլոր երեք դիրքերում: Գրանցվել է լեզվի մկանների և շրթունքների հպման ճնշման աճ 1,1 անգամ 12 ամիս բուժումից հետո:

Այսպիսով, Froggy Mouth միոֆունկցիոնալ սարքի կիրառումը հանդիսանում է արդյունավետ միջոց OSA-ի բուժման համար՝ ոչ ինվազիվ եղանակով մկանային տոնուսը բարձրացնելու այլընտրանքային տարբերակ:

**DEVELOPMENT OF NEW APPROACHES FOR THE MANAGEMENT OF  
SECOND CLASS ANOMALIES WITH OBSTRUCTIVE DISORDERS IN UPPER  
AIRWAYS**

**SUMMARY**

117 patients with distal bite accompanied by obstructive disorders were examined: thirty-seven children aged 3 to 6 years (62.2% boys and 37.8% girls, average age: 4.1 years), 39 children aged 7-13 years (71.8 % boys and 28.2% girls, mean age 9.45 years) and 41 adolescents (mean age 15.8 years, 85.4% male). 10.8% of 3-6 year old children snore while sleeping. With a decrease in distance from the adenoids to the soft palate for every millimeter, the risk of snoring in a child increase by 1.61 times. Data ad decreased (by 2.15), ad1 (by 2.7), ad2 (by 1.35). The decrease of the BaSPNS angle to 58.6° indicates the narrowing of the bony boundaries of the nasal segments. The decrease of the BaSN angle to  $124.79 \pm 4.2^\circ$  indicates the posterior position of the jaws and narrowing of the airways. In children with pronounced symptoms, PAS1 was 0.1 mm, PAS2 -0.9 mm, PAS3 and PAS min -2 mm. ANSPNSSPT increased to  $135.2 \pm 8.5$ , thereby confirming the narrowing of the nasal passages. The number of episodes of apnea and hypopnea (AHI) was on average 18.8 episodes/hour, in 54.1% of cases this number exceeded 10 episodes per hour, confirming the severe condition of OSA. The facial type of these patients corresponds to dolichocephalic type with a typical long-thin "adenoid" type of face.

According to night polygraph's datas, snoring was 17.9% in the 7-13-year-old group, severe OSA was diagnosed in 10.3%, moderate OSA in 25.6%, and mild OSA in 46.2% of children. REM index was significantly higher in the subgroup of children with severe OSA compared to those with mild OSA ( $p = 0.04$ ). In the subgroups of patients with snoring and mild OSA, there were significant differences in cephalometric parameters between MnPl and MxPL ( $p < 0.05$ ). Significant differences were observed in BaSN values between the subgroups of patients with moderate OSA and mild OSA with the group of patients with severe OSA and ANSPNSSPT ( $p < 0.001$ ). In subgroups of children's with mild and severe OSA, a significant difference in cephalometric parameters was found between PAS 2, PAS 3, SNA, MnPLSN and ad2 ( $p < 0.05$ ). A 1.06-fold increase in the SNA angle indicated an anterior position of the upper jaw. The skeletal form of Angle II class was indicated by the increase of the ANB angle by 2.3 times. The SNB angle was 1.05 times smaller than norm and indicated a more posterior position of the mandible. The SNPP angle (palatal plane) was two times higher than norm and was on average  $15.6 \pm 0.5$ . The angle of the lower jaw with respect to the base of the skull is 1.3 times more than the norm and indicates

the posterior position of the lower jaw and the vertical growth of the face. A 1.4-fold decrease in EbTt indicates a decrease in airway space. Thus, patients with POSA had a significantly smaller lower airway space and MPH parameter.

According to the obtained average values, the length of the mandibular body was increased in 36.6% of teenagers, in 4.9% it corresponded to the average values ( $66.3 \pm 1.2$  mm), and it was reduced in 58.5%. The upper jaw corresponded to normal values in 9.8% of patients, in 80.4% it was enlarged, and in 9.8% it was reduced. When diagnosing and planning orthodontic treatment, it is essential to consider the type of growth of the jawbones 39% of patients had a horizontal type of jaw growth, 9.8% had a neutral type, and 51.2% had a vertical type. The correlation relationship of U1NA° with SNB was significantly stronger than with SNA angle. A moderate positive correlation between PASmin and U1NA/mm ( $r=0.34$ ), EbTt ( $r=0.361$ ), lower face height (ANS-Me,  $r=0.331$ ), MxMn-DF ( $r=0.338$ ) and with C2SPC4SP ( $r=0.337$ ) indicators. A moderate correlation was found between PAS1 (in mm) and mandibular plane (MP) parameters ( $r=0.477$ ), and a correlation was also established between PAS3, ANS-Me ( $r=0.322$ ) and PNSEb ( $r=0.316$ ) between (statistically accurate). In patients with OSA, there is a decrease in airway space, especially at the PAS3 level, the vertical distance between the hyoid bone and the MPH was smaller than normal ( $12.3 \pm 4.3$  mm). About 59% of patients had mandibular micrognathism and retrognathism due to the position of the upper jaw.

The use of the Froggy Mouth device led to improvements in cephalometric and polysomnographic indices in all age groups. The device helped change the position of the tongue, normalize breathing and increase airway patency in all three positions. A 1.1-fold increase in tongue muscle and lip touch pressure was recorded after 12 months of treatment.

Thus, the use of the Froggy Mouth myofunctional device offers good potential for the treatment of OSA as an alternative method of noninvasively increasing muscle tone.