

3.1.7. СТОМАТОЛОГИЯ / DENTISTRY

УДК 616.724-073.75-007.272-053.2

DOI: 10.55531/2072-2354.2023.23.3.21-28

КЛИНИКО-РЕНТГЕНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СООТНОШЕНИЯ КОСТНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОГО СУСТАВА У ДЕТЕЙ И ПОДРОСТКОВ С ДИСТАЛЬНЫМ ПОЛОЖЕНИЕМ НИЖНЕЙ ЧЕЛЮСТИ

М.А. Постников¹, О.В. Слесарев¹, М.И. Садыков¹, Д.А. Андриянов¹, Е.М. Постникова², Р.Р. Татлыева¹, В.О. Козина¹

¹ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России (Самара, Россия)

²ФГАОУ ВО «Первый МГМУ имени И.М. Сеченова» Минздрава России (Москва, Россия)

Для цитирования: Постников М.А., Слесарев О.В., Садыков М.И., Андриянов Д.А., Постникова Е.М., Татлыева Р.Р., Козина В.О. Клинико-рентгенологический анализ соотношения костных элементов височно-нижнечелюстного сустава у детей и подростков с дистальным положением нижней челюсти. *Аспирантский вестник Поволжья*. 2023;23(3):21-28. doi: 10.55531/2072-2354.2023.23.3.21-28

■ Сведения об авторах

Постников М.А. – д-р мед. наук, профессор, заведующий кафедрой терапевтической стоматологии. ORCID: 0000-0002-2232-8870

E-mail: m.a.postnikov@samsmu.ru

Слесарев О.В. – д-р мед. наук, доцент кафедры челюстно-лицевой хирургии и стоматологии. ORCID: 0000-0003-2759-135X

E-mail: o.v.slesarev@samsmu.ru

Садыков М.И. – д-р мед. наук, профессор кафедры ортопедической стоматологии. ORCID: 0000-0003-1986-8996

E-mail: m.i.sadykov@samsmu.ru

Андриянов Д.А. – старший лаборант кафедры терапевтической стоматологии, врач-ортодонт. ORCID: 0000-0003-0436-6109

E-mail: d.andriyanov1994@yandex.ru

Постникова Е.М. – студентка стоматологического факультета. ORCID: 0000-0002-5989-1704 E-mail: postnikova.e.m@gymn1sam.ru

Татлыева Р.Р. – студентка института стоматологии. ORCID: 0009-0003-5550-701X E-mail: rimmatatlieva@gmail.com

Козина В.О. – студентка института стоматологии. ORCID: 0009-0005-2070-9345 E-mail: viktoryakozina@yandex.ru

Рукопись получена: 29.04.2023

Рецензия получена: 16.05.2023

Решение о публикации: 14.06.2023

■ Аннотация

Цель – провести клинико-рентгенологический анализ соотношения костных элементов височно-нижнечелюстного сустава у пациентов в возрасте 12–17 лет с дистальным положением нижней челюсти.

Материал и методы. Обследовано 122 пациента двух возрастных групп: 12–15 лет и 15–17 лет. Исследуемые были разделены на основную (пациенты с дистальной окклюзией) и контрольную (пациенты с физиологической окклюзией) группы. Пациенты основной группы в зависимости от диагноза были разделены на подгруппы в соответствии с классификацией Э. Энгля: пациенты со II классом 1 подклассом; пациенты со II классом 2 подклассом. Выполнен анализ томограмм ВНЧС по методике Н.А. Рабухиной и по предложенному авторами способу, а также проведено сравнение полученных результатов в изучаемых группах.

Результаты. Размер суставной щели ВНЧС в переднем отделе у пациентов со II классом 1 подклассом с возрастом увеличивается от $2,44 \pm 0,14$ мм до $2,96 \pm 0,17$ мм ($P=0,048$, $P=0,008$) в сравнении с пациентами с физиологической окклюзией зубных рядов, у пациентов со II классом 2 подклассом – от $2,92 \pm 0,21$ мм до $3,12 \pm 0,19$ мм ($P=0,001$). У пациентов со II классом 1 подклассом в возрастной группе 12–15 лет значение угла β в привычной окклюзии увеличено справа до $20,01 \pm 1,01^\circ$ ($P=0,035$), слева – до $20,78 \pm 1,11^\circ$ ($P=0,044$), в группе 15–17 лет значение угла α уменьшено справа до $16,33 \pm 1,15^\circ$ ($P=0,04$), слева – до $16,93 \pm 0,93^\circ$ ($P=0,049$). У пациентов со II классом 2 подклассом в возрастной группе 15–17 лет значение угла α справа уменьшено до $16,47 \pm 1,02^\circ$ ($P=0,016$), слева – до $16,03 \pm 0,86^\circ$ ($P=0,011$). Выявленные отличия указывают на усугубление нарушений соотношения костных элементов ВНЧС с возрастом у пациентов с дистальной окклюзией. Асимметрия и дистальное положение головок нижней челюсти в ВНЧС наиболее выражены у подгруппы пациентов со II классом 2 подклассом.

Выводы. Способ анализа КЛКТ ВНЧС по угловым показателям дополняет данные, полученные при изучении КЛКТ ВНЧС по методу Н.А. Рабухиной.

■ **Ключевые слова:** височно-нижнечелюстной сустав, зубочелюстно-лицевые аномалии, физиологическая окклюзия, конусно-лучевая компьютерная томография.

■ **Конфликт интересов:** не заявлен.

■ Список сокращений

ВНЧС – височно-нижнечелюстной сустав; ЗЧЛА – зубочелюстно-лицевые аномалии; КЛКТ – конусно-лучевая компьютерная томография; ФО – физиологическая окклюзия зубных рядов.

A CLINICAL AND X-RAY ANALYSIS OF TEMPOROMANDIBULAR JOINT BONE ELEMENTS RATIO IN CHILDREN AND ADOLESCENTS WITH DISTAL POSITION OF LOWER JAW

Mikhail A. Postnikov¹, Oleg V. Slesarev¹, Mukatdes I. Sadykov¹, Dmitrii A. Andriyanov¹, Elizaveta M. Postnikova², Rimma R. Tatlyeva¹, Viktoriya O. Kozina¹

¹Samara State Medical University (Samara, Russia)

²Sechenov First Moscow State Medical University (Moscow, Russia)

Citation: Postnikov MA, Slesarev OV, Sadykov MI, Andriyanov DA, Postnikova EM, Tatlyeva RR, Kozina VO. A clinical and X-ray analysis of temporomandibular joint bone elements ratio in children and adolescents with distal position of lower jaw. *Aspirantskiy vestnik Povolzhiya*. 2023;23(3):21-28. doi: 10.55531/2072-2354.2023.23.3.21-28

Information about authors

Mikhail A. Postnikov – PhD, Professor, Head of the Department of Therapeutic Dentistry. ORCID: 0000-0002-2232-8870

E-mail: m.a.postnikov@samsmu.ru

Oleg V. Slesarev – PhD, Associate professor, Department of Maxillofacial Surgery and Dentistry. ORCID: 0000-0003-2759-135X

E-mail: o.v.slesarev@samsmu.ru

Mukatdes I. Sadykov – PhD, Professor, Department of Prosthetic Dentistry. ORCID: 0000-0003-1986-8996 E-mail: m.i.sadykov@samsmu.ru

Dmitrii A. Andriyanov – senior laboratory assistant of the Department of Therapeutic Dentistry, orthodontist. ORCID: 0000-0003-0436-6109

E-mail: d.andriyanov1994@yandex.ru

Elizaveta M. Postnikova – a student of the Faculty of Dentistry. ORCID: 0000-0002-5989-1704 E-mail: postnikova.e.m@gymn1sam.ru

Rimma R. Tatlyeva – a student of the Dentistry Institute. ORCID: 0009-0003-5550-701X E-mail: rimmatatlyeva@gmail.com

Viktoriya O. Kozina – a student of the Dentistry Institute. ORCID: 0009-0005-2070-9345 E-mail: viktoriyakozina@yandex.ru

Received: 29.04.2023

Revision Received: 16.05.2023

Accepted: 14.06.2023

Abstract

Aim – to conduct a clinical and radiological analysis of the temporomandibular joint (TMJ) bone elements ratio in patients of 12–17 years old with a distal position of lower jaw.

Material and methods. We examined 122 patients of two age groups: 12–15 years old and 15–17 years old. Patients with malocclusion class II formed the main group, the control group consisted of patients with physiological occlusion. Depending on the diagnosis, the patients of the main group were divided into subgroups in accordance with Angle's classification of malocclusion: patients with class II, subclass 1; patients with class II, subclass 2. The TMJ tomograms were analyzed according to the method of N.A. Rabukhina and the method proposed by the authors. The results were compared in patients from different groups.

Results. The size of the TMJ space in the anterior section in patients with class II subclass 1 malocclusion increases with age from 2.44 ± 0.14 mm to 2.96 ± 0.17 mm, $P = 0.048$, $P = 0.008$ in comparison with patients with physiological occlusion. In patients with class II subclass 2 the TMJ space increases from 2.92 ± 0.21 mm to 3.12 ± 0.19 mm ($P = 0.001$). In patients with class II subclass 1 in the age group of 12–15 years, the value of the angle β in habitual occlusion is increased to $20.01 \pm 1.01^\circ$ on the right ($P = 0.035$), and to $20.78 \pm 1.11^\circ$ on the left ($P = 0.044$). In the group of 15–17 years the value of the angle α is reduced to $16.33 \pm 1.15^\circ$ on the right ($P = 0.04$) and to $16.93 \pm 0.93^\circ$ on the left ($P = 0.049$). In patients with class II subclass 2 malocclusion in the age group of 15–17 years, the value of the angle α on the right is reduced to $16.47 \pm 1.02^\circ$ ($P = 0.016$), on the left – to $16.03 \pm 0.86^\circ$ ($P = 0.011$). The revealed differences indicate violations of ratio of the TMJ bone elements with age in patients with malocclusion class II. The asymmetry and distal position of the mandibular heads in the TMJ are most prominent in the subgroup of patients with class II subclass 2 malocclusion.

Conclusion. The method of analyzing angular indicators on the TMJ CBCT data complements the study of the TMJ CBCT data according to the method of N.A. Rabukhina.

Keywords: temporomandibular joint, maxillofacial anomalies, physiological occlusion, cone-beam computed tomography.

Conflict of interest: nothing to disclose.

ВВЕДЕНИЕ

Согласно современным представлениям, дисфункция височно-нижнечелюстного сустава (ВНЧС) является полиэтиологическим заболеванием [1–3]. Многие отечественные и зарубежные исследователи указывают, что в ее возникновении и развитии большую роль играют зубочелюстно-лицевые аномалии (ЗЧЛА) [4, 5], особенно у детей и пациентов молодого возраста [6, 7]. Оклюзионные нарушения формируют вынужденное положение нижней челюсти, приводящее к изменению топографии ее головок и, как следствие, к компрессии биламинарной зоны, травме нервных окончаний капсулы сустава, нарушению гемодинамики тканей ВНЧС, дислокации суставного диска, что является важным патогенетическим механизмом развития дисфункции ВНЧС [8, 9].

Большая роль в диагностике ЗЧЛА и внутренних нарушений ВНЧС отводится рентгенологическим методам исследования [10, 11], среди которых наиболее информативным является конусно-лучевая компьютерная томография (КЛКТ) [12–14].

Классической методикой измерения размеров суставной щели ВНЧС на рентгенограммах является метод, предложенный Н.А. Рабухиной, в различных его модификациях [15]. Однако развитие средств диагностики диктует необходимость создания новых методик анализа рентгеновских изображений [16, 17].

Коррекция ЗЧЛА наиболее эффективна у растущих пациентов, поэтому изучение индивидуальной морфологии и функционирования зубочелюстного аппарата у пациентов детского возраста необходимо для выбора корректного

плана лечения врачом-ортодонтом и предотвращения возникновения патологии ВНЧС [18–20].

ЦЕЛЬ

Клинико-рентгенологический анализ соотношения костных элементов височно-нижнечелюстного сустава у пациентов в возрасте 12–17 лет с дистальным положением нижней челюсти.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Все этапы исследования выполнялись в ООО «Центр комплексной стоматологии» – клинической базе кафедры терапевтической стоматологии СамГМУ.

Пациентам для постановки диагноза проводили клиническое обследование; фотограмметрическое обследование; анализ биометрических параметров гипсовых моделей челюстей; рентгенологическое исследование, включающее проведение ортопантомографии и телерентгенографии головы в боковой проекции с цефалометрическим анализом в программе Dolphin Imaging, модуле Ceph Tracing, а также КЛКТ ВНЧС с последующим исследованием полученных изображений.

На основании проведенного обследования было выделено 122 пациента в возрасте 12–17 лет. Исследуемые были разделены на основную и контрольную группы. Основную группу составили пациенты с диагнозом «дистальная окклюзия», что соответствует II классу по классификации аномалий окклюзии по Энглу; в зависимости от класса аномалии данная группа была разделена на две подгруппы. В первую подгруппу включены пациенты со II классом I подклассом и распределены в зависимости от возраста: I возрастная группа – 12–15 лет ($n=29$); II возрастная группа – 15–17 лет ($n=28$). Во вторую подгруппу вошли пациенты со II классом 2 подклассом: I возрастная группа – 12–15 лет ($n=18$); II возрастная группа – 15–17 лет ($n=21$). Контрольную группу составили дети с физиологической окклюзией (ФО) зубных рядов I возрастная группа – 12–15 лет ($n=15$); II возрастная группа – 15–17 лет ($n=11$).

Следующим этапом исследования являлось сравнение полученных результатов измерения размеров суставной щели ВНЧС и параметров, описывающих соотношение

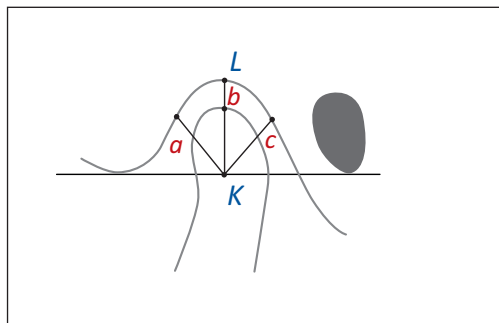


Рисунок 1. Схема методики расшифровки томограмм ВНЧС по Н.А. Рабухиной (1966) в модификации И.Е. Андросовой, А.А. Аникиенко, Л.И. Камышевой (1976).

Figure 1. A scheme of the TMJ tomograms analysis according to N.A. Rabukhina (1966) modified by I.E. Androsova, A.A. Anikienko, L.I. Kamysheva (1976).

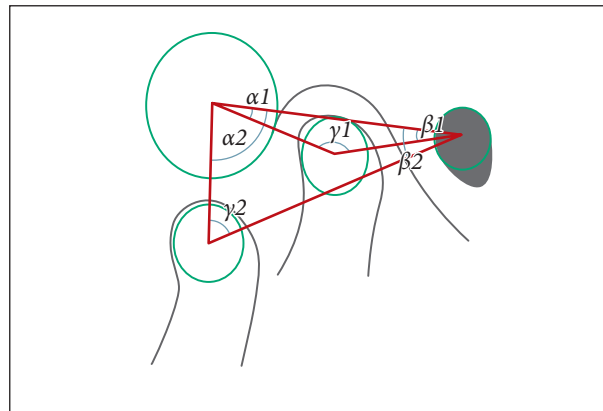


Рисунок 2. Схема изучения соотношения костных элементов ВНЧС с построением углов $\alpha 1$, $\beta 1$, $\gamma 1$ (закрытый рот), $\alpha 2$, $\beta 2$, $\gamma 2$ (открытый рот).

Figure 2. A scheme for studying the ratio of the temporomandibular joint bone elements with the construction of angles $\alpha 1$, $\beta 1$, $\gamma 1$ (closed mouth), $\alpha 2$, $\beta 2$, $\gamma 2$ (open mouth).

костных элементов ВНЧС у пациентов основной и контрольной групп.

Конусно-лучевая компьютерная томография ВНЧС выполнялась на оборудовании Planmeca ProMax 3D Classic на этапе диагностики стандартным методом в положении привычной окклюзии и максимально открытого рта. Напряжение в рентгеновской трубке составляло 90 кВ, сила тока – 5 мА, диаметр объема 50 мм, высота объема 80 мм, произведение дозы на площадь (DAP) 749 мГр·см², компьютерно-томографический индекс дозы (CTDY) 7,2 мГр, общее время экспозиции составляло 24 с.

Размер суставной щели ВНЧС в переднем, верхнем и заднем отделах определялся по методике, предложенной Н.А. Рабухиной (1966), в модификации И.Е. Андросовой, А.А. Аникиенко, Л.И. Камышевой (1976) (**рисунок 1**).

Анализ соотношения костных элементов в положении привычной окклюзии и максимально открытого рта проводился путем измерения углов α , β , γ в программе «Краниометрия» [21] (**рисунок 2**).

Статистический анализ данных выполняли с использованием пакета программ SPSS 25 (IBM SPSS Statistics, США, лицензия № 5725-A54). Гипотезу о виде распределения количественных признаков проверяли с помощью критерия Шапиро – Уилка и Колмогорова – Смирнова с поправкой Лиллиефорса. В большинстве случаев изучаемые показатели имели близкое к нормальному распределение, однако в некоторых случаях выявлены небольшие отклонения от нормальности. Это обусловило применение не только методов, основанных на параметрах распределения, но и непараметрических критериев для проверки статипотез.

В качестве описательных статистик в работе использовали среднее арифметическое (M), стандартное отклонение (сигма, или SD), ошибку средней (m). Среднее арифметическое для каждого изучаемого параметра рассчитывается по формуле:

$$M = \frac{\sum V}{n},$$

где M – средняя арифметическая; $\sum V$ – сумма вариантов; n – число наблюдений.

Среднее квадратичное отклонение рассчитывают по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum d^2 p}{n}},$$

где $\sum d^2 p$ – суммирование произведений квадратов каждого отклонения наблюдаемого значения (X_i) от средней (M) на соответствующую частоту.

Ошибку средней арифметической (ошибки репрезентативности) рассчитывают по формуле:

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n}},$$

где m – ошибка репрезентативности, σ – среднее квадратичное отклонение, n – число наблюдений в выборке (при числе наблюдений менее 30 в подкоренное выражение внеслось значение $n-1$).

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}}.$$

Данные расчеты параметров распределения в изучаемых группах выполняли в среде статистического пакета SPSS 25.

Для сравнения независимых групп применяли критерии t Стьюдента, U Манна – Уитни (в случае отличий от нормальности или различия дисперсий в группах), а также однофакторный дисперсионный анализ (one-way ANOVA) с апостериорными сравнениями по критерию Тьюки. Для всех видов анализа результаты считали статистически значимыми при $P < 0,05$.

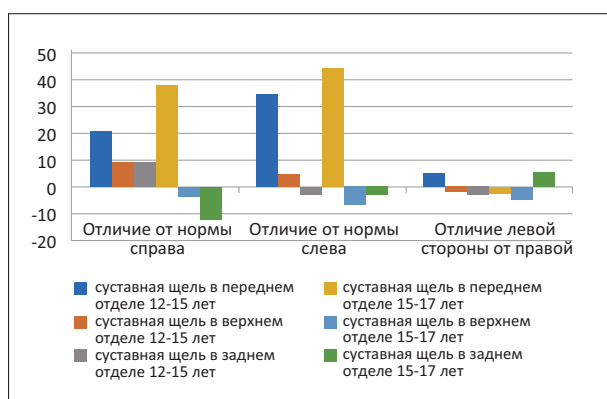


Рисунок 3. Отличие (в %) размеров суставной щели ВНЧС справа и слева у пациентов 12–17 лет со II классом 1 подклассом от показателей пациентов того же возраста с физиологической окклюзией (100%).

Figure 3. Difference (in %) in the size of the TMJ joint space on the right and left in patients 12–17 years old with class II subclass 1 from the parameters of patients of the same age with physiological occlusion (100%).

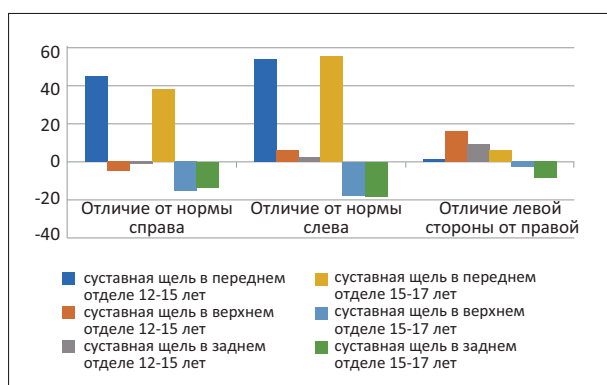


Рисунок 4. Отличие (в %) размеров суставной щели ВНЧС справа и слева у пациентов 12–17 лет со II классом 2 подклассом от показателей пациентов того же возраста с физиологической окклюзией (100%).

Figure 4. Difference (in %) in the size of the TMJ joint space on the right and left in patients 12–17 years old with class II subclass 2 from the parameters of patients of the same age with physiological occlusion (100%).

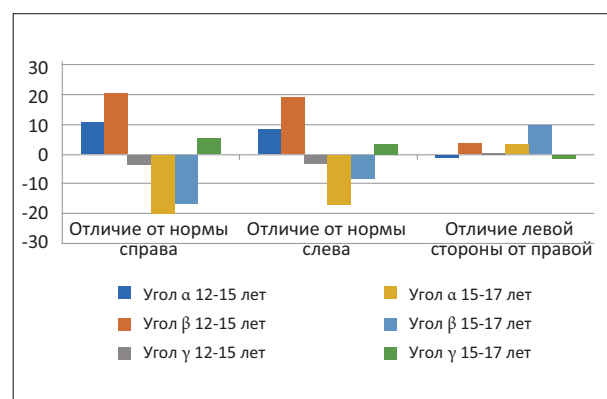


Рисунок 5. Отличие (в %) значений углов α, β, γ ВНЧС в привычной окклюзии справа и слева у пациентов со II классом 1 подклассом и показателей пациентов того же возраста с физиологической окклюзией (100%).

Figure 5. Difference (in %) of values of the angles α, β, γ of the TMJ in habitual occlusion on the right and left in patients with class II subclass 1 and the parameters of patients of the same age with physiological occlusion (100%).

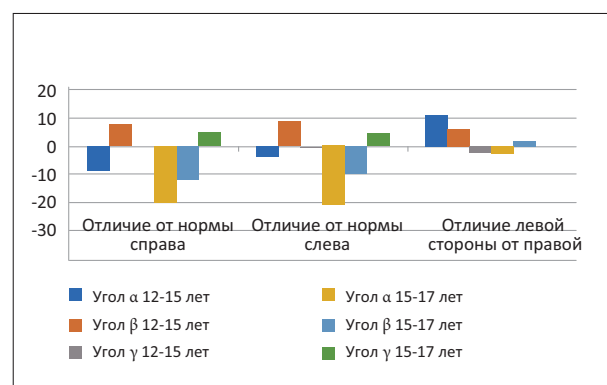


Рисунок 6. Отличие (в %) значений углов α, β, γ ВНЧС в привычной окклюзии справа и слева у пациентов со II классом 2 подклассом и показателей пациентов того же возраста с физиологической окклюзией (100%).

Figure 6. Difference (in %) of the values of the angles α, β, γ of the TMJ in habitual occlusion on the right and left in patients with class II subclass 2 and the parameters of patients of the same age with physiological occlusion (100%).

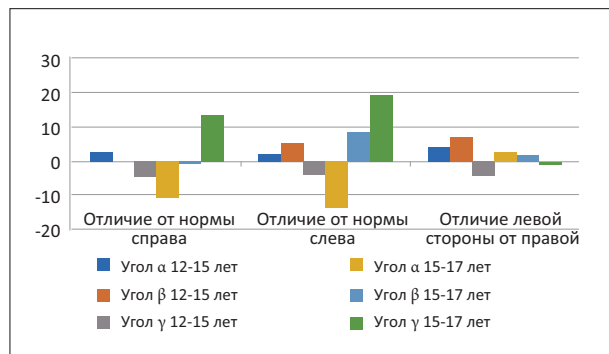


Рисунок 7. Отличие (в %) значений углов α, β, γ ВНЧС при открытом рте справа и слева у пациентов со II классом 1 подклассом и показателей пациентов того же возраста с физиологической окклюзией (100%).

Figure 7. Difference (in %) of the values of the angles α, β, γ of the TMJ with the mouth open on the right and left in patients with class II subclass 1 and the parameters of patients of the same age with physiological occlusion (100%).

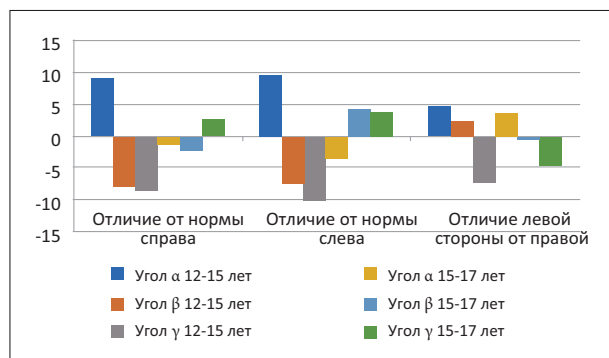


Рисунок 8. Отличие (в %) значений углов α, β, γ ВНЧС при открытом рте справа и слева у пациентов со II классом 2 подклассом и показателей пациентов того же возраста с физиологической окклюзией (100%).

Figure 8. Difference (in %) of the values of the angles α, β, γ of the TMJ with the mouth open on the right and left in patients with class II subclass 2 and the parameters of patients of the same age with physiological occlusion (100%).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ КЛКТ ВНЧС в привычной окклюзии по методике Н.А. Рабухиной показал следующие результаты. Установлено увеличение размера суставной щели ВНЧС в переднем отделе у пациентов со II классом 1 подклассом в первой возрастной группе по сравнению с детьми с ФО с двух сторон до $2,44 \pm 0,14$ мм справа и $2,58 \pm 0,16$ мм слева ($P=0,048$ и $P=0,007$ соответственно). Во второй возрастной группе размер переднего отдела суставной щели ВНЧС больше с обеих сторон, чем у детей с ФО, и составляет $2,96 \pm 0,17$ мм справа и $2,90 \pm 0,16$ мм слева ($P=0,008$ и $P=0,002$ соответственно) (рисунк 3).

Размер суставной щели ВНЧС в переднем отделе у пациентов со II классом 2 подклассом в возрастной группе 12–15 лет с обеих сторон больше, чем у пациентов с ФО, и равен справа – $2,92 \pm 0,21$ мм и слева – $2,94 \pm 0,28$ мм ($P=0,001$ и $P=0,003$ соответственно). В возрастной группе 15–17 лет размер суставной щели ВНЧС в переднем отделе

увеличен с обеих сторон и составляет справа – $2,95 \pm 0,18$ мм и слева – $3,12 \pm 0,19$ мм ($P=0,007$ и $P=0,001$ соответственно), в верхнем отделе размер суставной щели ВНЧС меньше слева и равен $2,06 \pm 0,12$ мм ($P=0,033$), в заднем отделе – меньше с обеих сторон и составляет справа – $2,26 \pm 0,09$ мм и слева – $2,05 \pm 0,09$ мм ($P=0,02$ и $P=0,005$ соответственно) (рисунк 4).

Проведенный на основании предложенного способа анализ соотношения костных элементов ВНЧС в привычной окклюзии показал, что у пациентов со II классом 1 подклассом в первой возрастной группе значение угла β в привычной окклюзии больше с обеих сторон, чем у пациентов с ФО, и составляет справа – $20,01 \pm 1,01^\circ$ и слева – $20,78 \pm 1,10^\circ$ ($P=0,035$ и $P=0,044$ соответственно). У пациентов второй возрастной группы значение угла α уменьшено и составляет справа – $16,33 \pm 1,15^\circ$, слева – $16,93 \pm 0,93^\circ$ ($P=0,04$ и $P=0,049$ соответственно), угол γ больше справа и составляет $146,62 \pm 2,27^\circ$ ($P=0,045$) (рисунк 5).

У пациентов со II классом 2 подклассом в возрастной группе 15–17 лет значение угла α меньше с обеих сторон, чем у пациентов с ФО, и составляет справа – $16,47 \pm 1,02^\circ$, слева – $16,03 \pm 0,86^\circ$ ($P=0,016$ и $P=0,011$ соответственно), угол γ увеличен справа ($P=0,047$) и равен $145,46 \pm 2,20^\circ$ (рисунк 6).

У пациентов со II классом 1 подклассом в возрасте 15–17 лет при сравнении с пациентами с ФО при открытом рте значение угла α меньше с обеих сторон и составляет справа – $79,26 \pm 3,43^\circ$, слева – $81,25 \pm 4,27^\circ$ ($P=0,046$ и $P=0,039$ соответственно), значение угла γ больше с обеих сторон и равно справа – $70,61 \pm 2,37^\circ$ и слева – $70,15 \pm 3,73^\circ$ ($P=0,041$ и $P=0,05$ соответственно) (рисунк 7).

У пациентов 12–15 лет со II классом 2 подклассом угол α больше с двух сторон, чем у пациентов с ФО, и составляет справа – $95,63 \pm 2,65^\circ$, слева – $99,59 \pm 2,92^\circ$ ($P=0,026$ и $P=0,022$ соответственно) (рисунк 8).

На основании сравнения всех подгрупп пациентов между собой в первой возрастной группе выявлено, что у пациентов со II классом 2 подклассом размер суставной щели ВНЧС в переднем отделе в привычной окклюзии справа и слева больше, чем у пациентов с ФО (справа $P=0,003$, слева $P=0,006$) (рисунк 9).

Сравнение полученных результатов между тремя подгруппами второй возрастной группы показало, что у пациентов со II классом 1 подклассом и II классом 2 подклассом размер переднего отдела суставной щели в привычной окклюзии с обеих сторон больше, чем у детей с ФО (справа $P=0,02$, слева $P=0,001$). У пациентов со II классом 2 подклассом размер заднего отдела суставной щели ВНЧС слева меньше, чем у пациентов других групп ($P=0,012$), значение угла α слева в состоянии привычной окклюзии меньше, чем у детей с ФО ($P=0,049$) (рисунк 10).

ОБСУЖДЕНИЕ

На основании анализа КЛКТ ВНЧС по методике Н.А. Рабухиной выявлено дистальное положение головок нижней челюсти в ВНЧС у пациентов со II классом 1 подклассом в обеих возрастных группах. У пациентов со II классом 2 подклассом в возрасте 12–15 и 15–17 лет отмечено значительное увеличение размера переднего отдела

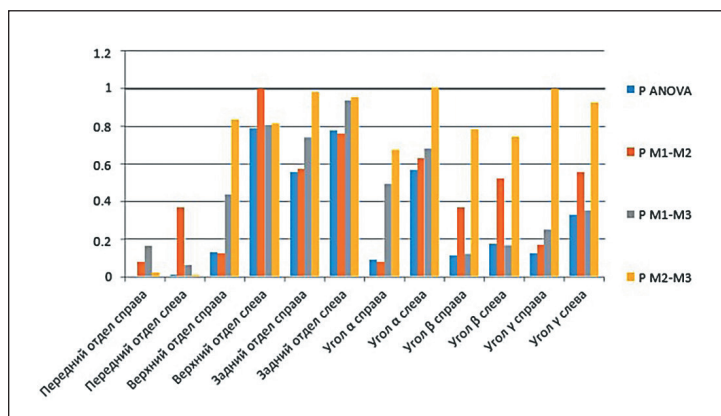


Рисунок 9. Сравнение размеров суставной щели и значений углов α , β , γ ВНЧС между подгруппами пациентов 12–15 лет со II классом 1 подклассом (M1), II классом 2 подклассом (M2), а также пациентов с ФО (M3).

Figure 9. Comparison of joint space dimensions and angles α , β , γ of the TMJ between subgroups of patients 12–15 years old with class II subclass 1 (M1), class II subclass 2 (M2), as well as patients with physiological occlusion (M3).

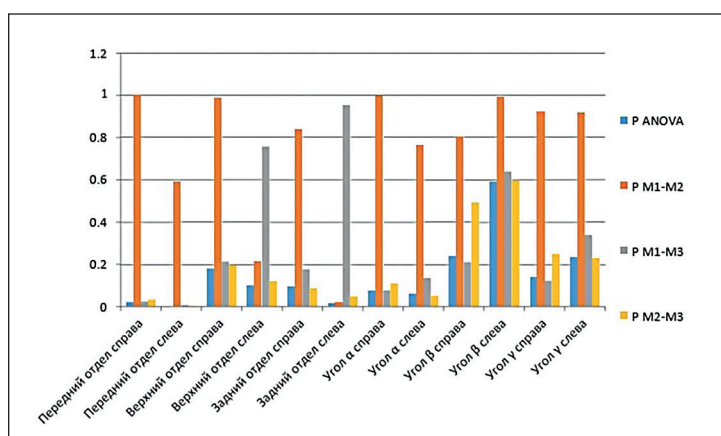


Рисунок 10. Сравнение размеров суставной щели и значений углов α , β , γ ВНЧС между подгруппами пациентов 15–17 лет со II классом 1 подклассом (M1), II классом 2 подклассом (M2), а также пациентов с ФО (M3).

Figure 10. Comparison of joint space sizes and angles α , β , γ of the TMJ between subgroups of patients 15–17 years old with class II subclass 1 (M1), class II subclass 2 (M2), as well as patients with physiological occlusion (M3).

суставной щели ВНЧС с обеих сторон, а также уменьшение заднего отдела суставной щели ВНЧС справа и слева в старшей возрастной группе. Указанные отличия демонстрируют изменения в соотношении костных элементов ВНЧС и дистальном положении головок нижней челюсти у пациентов с дистальной окклюзией. Выявленные отклонения более выражены в подгруппе пациентов со II классом 2 подклассом и усугубляются с возрастом. Полученные результаты отличаются от данных, представленных в литературе, в частности в исследовании, проведенном В.В. Намхановым, однако подтверждают вывод об изменении пространственной ориентации костных элементов ВНЧС с возрастом [22].

Результаты предложенного анализа угловых параметров, описывающих индивидуальные анатомо-топографические особенности ВНЧС у обследованных, показывают, что при дистальном смещении головки нижней челюсти значения углов меняются следующим образом:

α – уменьшается, β – увеличивается, γ – уменьшается; при мезиальном смещении угол α будет увеличиваться, углы β и γ уменьшаться. При уменьшении размера верхнего отдела суставной щели в результате смещения головки нижней челюсти вверх по вертикали значение угла γ будет увеличиваться, значения углов α и β уменьшаться, при смещении вниз угол γ будет уменьшаться, углы α и β – увеличиваться. На основании вышеизложенного определяется положение головок нижней челюсти в пространстве ВНЧС.

Таким образом, в привычной окклюзии выявлено дистальное смещение головок нижней челюсти у подгрупп пациентов со II классом 1 подклассом и со II классом 2 подклассом в первой возрастной группе, а также изменения их положения по вертикали во второй группе у пациентов со II классом 1 подклассом. При исследовании компьютерных томограмм пациентов со II классом 1 подклассом в возрасте 15–17 лет при открытом рте выявлено уменьшение экскурсии головок нижней челюсти, у пациентов со II классом 2 подклассом в возрасте 12–15 лет – увеличение экскурсии головок нижней челюсти. Сравнения результатов измерения размеров суставной щели и угловых параметров ВНЧС у пациентов всех подгрупп между собой в первой возрастной группе демонстрируют более выраженное дистальное смещение головок нижней челюсти с обеих сторон у пациентов со II классом 2 подклассом относительно пациентов со II классом 1 подклассом и пациентов с ФО. Во второй возрастной группе выявлено дистальное положение головок нижней челюсти у пациентов со II классом 1 подклассом и II классом 2 подклассом при сравнении с пациентами с ФО.

Выявленные отличия указывают на усугубление нарушений соотношения костных элементов ВНЧС с возрастом у пациентов с дистальной окклюзией. Асимметрия и дистальное положение головок нижней челюсти в ВНЧС наиболее выражено у подгруппы пациентов со II классом 2 подклассом. Полученные результаты подтверждаются данными, полученными О.А. Линевой. Автором выявлено, что у обследованных пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов отмечается дистальное положение головок нижней челюсти в 35,72% случаев, асимметрия суставной щели наблюдается у всех пациентов вследствие ее сужения и расширения у 71,42% и 28,58% соответственно. При этом гипермобильность суставной головки отмечается у 28,58% [23].

Предложенный способ анализа, основанный на изучении угловых параметров, характеризующих взаимоположение костных элементов ВНЧС, дополняет данные, полученные при изучении КЛКТ ВНЧС по методу Н.А. Рабухиной.

ВЫВОДЫ

1. Размер суставной щели ВНЧС, измеренный по методике Н.А. Рабухиной, в переднем отделе у пациентов с II классом 1 подклассом больше, чем у детей с ФО, и с возрастом увеличивается от $2,44 \pm 0,14$ мм до $2,96 \pm 0,17$ мм ($P=0,048$, $P=0,008$), у пациентов со II классом 2 подклассом – от $2,92 \pm 0,21$ мм до $3,12 \pm 0,19$ мм ($P=0,001$). У пациентов со II классом 2 подклассом в возрастной группе 15–17 лет размер суставной щели ВНЧС в верхнем отделе уменьшен по сравнению с пациентами с ФО слева до $2,06 \pm 0,12$ мм ($P=0,033$), в заднем отделе справа до $2,26 \pm 0,09$ мм, слева до $2,05 \pm 0,09$ мм ($P=0,02$ и $P=0,005$ соответственно).

2. На основании предложенного анализа угловых параметров ВНЧС выявлено, что у пациентов со II классом 1 подклассом в возрастной группе 12–15 лет значение угла β в привычной окклюзии увеличено справа до $20,01 \pm 1,01^\circ$, слева до $20,78 \pm 1,11^\circ$ ($P=0,035$ и $P=0,044$ соответственно), в возрастной группе 15–17 лет значение угла α уменьшено справа до $16,33 \pm 1,15^\circ$, слева до $16,93 \pm 0,93^\circ$ в сравнении с пациентами с ФО ($P=0,04$ и $P=0,049$ соответственно). У пациентов со II классом 2 подклассом в возрастной группе 15–17 лет значение угла α уменьшено справа до $16,47 \pm 1,02^\circ$, слева до $16,03 \pm 0,86^\circ$ ($P=0,016$ и $P=0,011$ соответственно).

3. У пациентов со II классом 1 подклассом в возрастной группе 15–17 лет при открытом рте значение угла γ уменьшено справа до $79,26 \pm 3,43^\circ$, слева до $81,25 \pm 4,27^\circ$ ($P=0,046$ и $P=0,039$ соответственно), значение угла γ увеличено справа до $70,61 \pm 2,37^\circ$, слева до $70,15 \pm 3,73^\circ$ в сравнении с пациентами с ФО ($P=0,041$ и $P=0,05$ соответственно). У пациентов со II классом 2 подклассом в возрастной группе 12–15 лет значение угла α увеличено справа до $95,63 \pm 2,65^\circ$, слева до $99,59 \pm 2,92^\circ$ ($P=0,026$ и $P=0,022$ соответственно).

4. Предложенный анализ, основанный на измерении угловых параметров, которые описывают соотношения костных элементов ВНЧС, можно рекомендовать для применения в практике врачей-стоматологов, врачей-рентгенологов.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов, требующего раскрытия в данной статье.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Dorogin VE. Cross-disciplinary approach to diagnostics, treatment and rehabilitation of patients with dysfunction of the temporomandibular joint. *Modern problems of science and education*. 2017;4. (In Russ.). [Дорогин В.Е. Междисциплинарный подход к диагностике, лечению и реабилитации пациентов с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава. *Современные проблемы науки и образования*. 2017;4]. URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=26546>
- Lomas J, Gurgenci T, Jackson C et al. Temporomandibular dysfunction. *Aust J Gen Pract*. 2018;47(4):212-215. doi: 10.31128/AFP-10-17-4375
- Kapos FP, Exposto FG, Oyarzo JF, et al. Temporomandibular disorders: a review of current concepts in aetiology, diagnosis and management. *Oral Surg*. 2020;13(4):321-334. doi: 10.1111/ors.12473

- Zhulev EN, Velmakina IV. *Gnathology for dysfunctions of the temporomandibular joint*. N. Novgorod, 2018. (In Russ.). [Жулев Е.Н., Вельмакина И.В. *Гнатология при дисфункциях височно-нижнечелюстного сустава*. Н. Новгород, 2018]. ISBN 978-5-7032-1268-4
- Spitsina OB, Khalilyaeva NE, Perepechenkova NP, et al. The influence of vertical development of the facial skeleton on the occurrence of TMJ dysfunction in patients with distal occlusion. *Vestnik of Novgorod State University*. 2022;2(127):6-9. (In Russ.). [Спицына О.Б., Халиляева Н.Э., Перепеченкова Н.П., и др. Влияние развития лицевого скелета по вертикали на возникновение дисфункции ВНЧС у пациентов с дистальной окклюзией. *Вестник Новгородского государственного университета*. 2022;2(127):6-9]. doi: 10.34680/2076-8052.2022.2(127).6-9
- Orlova OR, Konovalova ZN, Alekseeva AYU, et al. Interrelation of bruxism and painful temporomandibular joint disorder. *RMJ*. 2017;24:1760-1763. (In Russ.). [Орлова О.Р., Коновалова З.Н., Алексеева А.Ю., и др. Взаимосвязь бруксизма и болевой дисфункции височно-нижнечелюстного сустава. *Русский медицинский журнал*. 2017;24:1760-1763].
- Bender ME, Lipin RB, Goudy SL. Development of the pediatric temporomandibular joint. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am*. 2018;30(1):1-9. doi: 10.1016/j.coms.2017.09.002
- Poluha RL, Canales GT, Costa YM, et al. Temporomandibular joint disc displacement with reduction: a review of mechanisms and clinical presentation. *J Appl Oral Sci*. 2019;27:e20180433. doi: 10.1590/1678-7757-2018-0433
- Khorev OYu, Mayboroda YuN. Occlusal interferences and neuromuscular dysfunction. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2017;24(6):161-167. (In Russ.). [Хорев О.Ю., Майборода Ю.Н. Окклюзионные интерференции и нейромышечная дисфункция. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2017;24(6):161-167]. doi: 10.25207/1608-6228-2017-24-6-161-167
- Guluyev AV. Methods of diagnosis of diseases of the temporomandibular joint. *Scientific review. Medical sciences*. 2017;2:14-18. (In Russ.). [Гулуев А.В. Методы диагностики заболеваний ВНЧС. *Научное обозрение. Медицинские науки*. 2017;2:14-18]. URL: <https://science-medicine.ru/ru/article/view?id=965>
- Chibisova MA, Batukov NM. Methods of x-ray examination and modern radiation diagnostics used in dentistry. *The Dental Institute*. 2020;3(88):24-33. (In Russ.). [Чибисова М.А., Батюков Н.М. Методы рентгенологического обследования и современной лучевой диагностики, используемые в стоматологии. *Институт Стоматологии*. 2020;3(88):24-33].
- Domenyuk DA, Davydov BN, Dmitrienko SV, et al. Diagnostic opportunities of cone-beam computer tomography in conducting craniomorphological and craniometric research in assessment of individual anatomical variability (Part I). *The Dental Institute*. 2018;4(81):52-55. (In Russ.). [Доме-нюк Д.А., Давыдов Б.Н., Дмитриенко С.В., и др. Диагностические возможности конусно-лучевой компьютерной томографии при проведении краниоморфологических и краниометрических исследований в оценке индивидуальной анатомической изменчивости (Часть I). *Институт Стоматологии*. 2018;4(81):52-55].
- Domenyuk DA, Davydov BN, Dmitrienko SV, et al. Diagnostic opportunities of cone-beam computer tomography in conducting craniomorphological and craniometric research in assessment of individual anatomical variability (Part II). *The Dental Institute*. 2019;1(82):72-76. (In Russ.). [Доме-нюк Д.А., Давыдов Б.Н., Дмитриенко С.В., и др. Диагностические возможности конусно-лучевой компьютерной томографии при проведении краниоморфологических и краниометрических исследований

- в оценке индивидуальной анатомической изменчивости (Часть II). *Институт Стоматологии*. 2019;1(82):72-76].
14. Kaasalainen T, Ekholm M, Siiskonen T, et al. Dental cone beam CT: An updated review. *Phys Med*. 2021;88:193-217. doi: 10.1016/j.ejmp.2021.07.007
 15. Arzhancev AP. *Radiology in dentistry: a guide for doctors*. М., 2021. (In Russ.). [Аржанцев А.П. *Рентгенология в стоматологии: руководство для врачей*. М., 2021]. ISBN: 978-5-9704-6197-6
 16. Sokolovich NA, Rybakov AV, Saunina AA, et al. Technique for assessing the position of temporomandibular joint. *Medical Alliance*. 2023;11(1):90-98. (In Russ.). [Соколов Н.А., Рыбаков А.В., Саунина А.А., и др. Методика оценки положения височно-нижнечелюстного сустава. *Медицинский альянс*. 2023;11(1):90-98]. doi: 10.36422/23076348-2023-11-1-90-98
 17. Bulychева EA, Mamedov AA, Dybov AM, et al. Protocol of cone beam computed tomography analysis for patients with craniomandibular dysfunction. *Stomatologiya*. 2020;99(6):94-100. (In Russ.). [Булычева Е.А., Мамедов А.А., Дыбов А.М., и др. Протокол анализа конусно-лучевой компьютерной томографии у больных с краниомандибулярной дисфункцией. *Стоматология*. 2020;99(6):94-100]. doi: 10.36422/23076348-2023-11-1-90-98
 18. Tecco S, Baldini A, Nakaš E, et al. Orthodontics in Growing Patients: Clinical/Biological Evidence and Technological Advancement 2018. *Biomed Res Int*. 2018;7281846. doi: 10.1155/2018/7281846
 19. Sabouni W, Eichelberger A, Des Georges O, et al. Treatment of Class II for growing patients by clear aligners: which protocol? *Orthod Fr*. 2019;90(1):13-27.
 20. Dudnik OV, Mamedov AA, Chertikhina AS, et al. Diagnostic of functional disorders of dentofacial anomalies in children during orthodontic treatment. *The Bulletin "Biomedicine and Sociology"*. 2020;5(2):88-92. (In Russ.). [Дудник О.В., Мамедов А.А., Чертихина А.С., и др. Диагностика функциональных нарушений зубочелюстных аномалий у детей в процессе ортодонтического лечения. *Вестник «Биомедицина и социология»*. 2020;5(2):88-92]. doi: 10.26787/nydha-2618-8783-2020-5-2-88-92
 21. Patent № 2687865 Russian Federation. *A method for diagnosing and treating instability of the articulation system in patients with temporomandibular disorders* / Slesarev OV, Bayrikov IM, Andriyanov DA, et al. Application № 2018127485; 05/16/2019 Bull. № 14. (In Russ.). [Патент № 2687865 РФ. *Способ диагностики и лечения нестабильности системы артикуляции у пациентов с височно-нижнечелюстными расстройствами* / Слесарев О.В., Байриков И.М., Андриянов Д.А. и др. Заявка № 2018127485; 16.05.2019 Бюл. № 14]. URL: https://yandex.ru/patents/doc/RU2687865C1_20190516
 22. Namkhanov VV. *The state of the elements of the temporomandibular joint in children during the period of formation of a removable dentition: an experimental clinical study* [dissertation]. Chita, 1996. (In Russ.). [Намханов В.В. *Состояние элементов височно-нижнечелюстного сустава у детей в период формирования сменного прикуса: экспериментально-клиническое исследование* [диссертация]. Чита, 1996]. URL: https://rusneb.ru/catalog/010003_000061_886fb485c23dbd47afd1086e565f31fa/
 23. Lineva OA. *Analysis of the morphofunctional state of the temporomandibular joint in patients 12–15 years old with distal occlusion of the dentition and posture disorders* [dissertation]. М., 2019. (In Russ.). [Линева О.А. *Анализ морфофункционального состояния височно-нижнечелюстного сустава у пациентов 12–15 лет с дистальной окклюзией зубных рядов и нарушениями осанки* [диссертация]. М., 2019]. URL: <https://dissov.msmsu.ru/Records/Линева%20Ольга%20Александровна/Линева%20ОА%20Диссертация.pdf>

■ Автор для переписки

Андриянов Дмитрий Александрович
Адрес: Самарский государственный университет,
ул. Чапаевская, 89, г. Самара, Россия, 443099.

■ Corresponding Author

Dmitrii A. Andriyanov
Address: Samara State Medical University,
89 Chapaevskaya st., Samara, Russia, 443099.

E-mail: d.andriyanov1994@yandex.ru