

DOI: 10.37988/1811-153X\_2022\_1\_74

[М.А. Данилова](#)<sup>1</sup>,

д.м.н., профессор, зав. кафедрой детской стоматологии и ортодонтии

[П.В. Ишмурзин](#)<sup>1</sup>,

д.м.н., доцент кафедры детской стоматологии и ортодонтии

[О.А. Меграбян](#)<sup>2</sup>,

к.м.н., врач-ортодонт

[А.М. Конькова](#)<sup>3</sup>,

врач-ортодонт, зав. ортодонтическим отделением

<sup>1</sup> ПГМУ им. акад. Е.А. Вагнера, 614000, Пермь, Россия<sup>2</sup> ООО «Центр Стоматологии “32 Практика”», 614015, Пермь, Россия<sup>3</sup> ООО «Стоматологическая поликлиника № 3», 625048, Тюмень, Россия

## ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Данилова М.А., Ишмурзин П.В., Меграбян О.А., Конькова А.М. Модели роста зубочелюстно-лицевого комплекса у лиц с ретро- и микрогнатией нижней челюсти. — *Клиническая стоматология*. — 2022; 25 (1): 74—80. DOI: 10.37988/1811-153X\_2022\_1\_74

[M.A. Danilova](#)<sup>1</sup>,

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

[P.V. Ishmurzin](#)<sup>1</sup>,

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

[O.A. Megrabyan](#)<sup>2</sup>,

PhD in Medical Sciences, orthodontist

[A.M. Konkova](#)<sup>3</sup>,

orthodontist, head of the Orthodontic Division

<sup>1</sup> Perm State Medical University, 614000, Perm, Russia

## Модели роста зубочелюстно-лицевого комплекса у лиц с ретро- и микрогнатией нижней челюсти

**Реферат. Цель исследования** — оценка изменения гнатических, дентоальвеолярных и мягкотканых параметров челюстного комплекса у лиц с дистальной окклюзией зубных рядов, обусловленной нижнечелюстной микро- и/или ретрогнатией в процессе роста. **Материалы и методы.** Проведено открытое ретроспективное когортное рентгенологическое исследование. Проанализированы парные телерентгенограммы головы в боковой проекции 49 детей, сделанные до начала и по завершению активного челюстного роста. У всех лиц, вошедших в исследование, в анамнезе отсутствовало ортодонтическое лечение. **Результаты и обсуждение.** Применение кластерного анализа показало, что тип лицевого скелета обуславливает особенности архитектоники гнатической, дентоальвеолярной и мягкотканой частей челюстного комплекса у пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов, обусловленной микро- и/или ретрогнатией нижней челюсти. Для 20 детей с нормо- и гиподивергентным типом лицевого скелета изначально определяется тенденция к умеренно выраженной протрузии резцов нижней челюсти, физиологическое значение показателей нижней высоты лица и наклона окклюзионной плоскости. Модель роста данной группы демонстрирует синхронное развитие верхней и нижней челюстей с сохранением диспропорции положения апикальных базисов, что приводит к усилению протрузии резцов нижней челюсти (на  $5,7 \pm 1,2^\circ$ ); на уровне мягких тканей лица отмечается уменьшение ретропозиции подбородка (на  $5,3 \pm 1,3$  мм). Для 29 детей с гипердивергентным типом лицевого скелета изначально увеличена нижняя высота лица с сохранением ортоинклинации резцов обеих челюстей. Модель роста данной группы описывает увеличение степени диспропорции положения челюстных костей в сагиттальной и вертикальной плоскостях (на  $3,2 \pm 0,8^\circ$  и  $5,3 \pm 1,2^\circ$  соответственно), ротацию окклюзионной плоскости по часовой стрелке (на  $5,7 \pm 2,1^\circ$ ) и увеличение переднего наклона резцов обеих челюстей. На уровне мягких тканей профиль лица становится более выпуклым за счет увеличения ретропозиции нижней губы (на  $1,1 \pm 0,9$  мм) и подбородка (на  $5,7 \pm 2,1$  мм), а также увеличения вертикального размера нижней трети лица. **Вывод.** Таким образом, при отсутствии ортодонтического лечения модель роста и особенности архитектоники гнатических, дентоальвеолярных и мягкотканых компонентов челюстно-лицевого комплекса у лиц с дистальной окклюзией зубных рядов и нижнечелюстной микро- и/или ретрогнатией обусловлены изначально сформированной в период временного прикуса диспропорцией их положения.

**Ключевые слова:** дистальная окклюзия, ретро- и микрогнатия нижней челюсти, архитектура лицевого черепа, рост зубочелюстно-лицевого комплекса, зубоальвеолярные изменения, профиль лица

## Dentomaxillofacial growth patterns in persons with mandibular micrognathia and retrognathism

**Abstract. The purpose of this study** was to evaluate growth changes of dental, skeletal and facial integument measurements in persons with distal malocclusion and mandibular micrognathia and retrognathism. **Materials and methods.** We have performed open retrospective cohort X-ray study and analyzed 98 twin lateral cephalograms recorded before and after active dentomaxillofacial growth. All persons included in the study had no previous orthodontic treatment. **Results and discussion.** Cluster analysis revealed facial skeleton type determined skeletal, dental and soft tissue features in patients with distal malocclusion and mandibular micrognathia and/or retrognathism. 20 subjects with normo- and hypodivergent facial skeleton type have tendency to moderate lower incisor protrusion, normal lower facial height and occlusal plane inclination before active dentomaxillofacial growth. Growth pattern in this group describes synchronous maxilla and mandible growth with stable sagittal imbalance of jaws position, increased in lower incisors

<sup>2</sup> Dental Center “32 Praktika” LLC,  
614015, Perm, Russia

<sup>3</sup> “Dental Clinic No 3” LLC,  
625048, Tyumen, Russia

protrusion (by  $5.7 \pm 1.2^\circ$ ) and decreased in chin retrusion (by  $5.3 \pm 1.3$  mm). 29 subjects with hyperdivergent facial skeleton type before active dentomaxillofacial growth have increased lower facial height and normal incisors inclination. Growth pattern in this group describes increase in sagittal and vertical position disproportion of jaws (by  $3.2 \pm 0.8^\circ$  and  $5.3 \pm 1.2^\circ$ , respectively), clockwise occlusal plane rotation (by  $5.7 \pm 2.1^\circ$ ), upper and lower incisors protrusion, lower lip and chin retrusion (by  $1.1 \pm 0.9$  mm and  $5.7 \pm 2.1$  mm, respectively) and increase in lower face height. **Conclusion.** Thuswise growth pattern and dental, skeletal, facial integument features of maxillofacial complex in untreated persons with mandibular micrognathia and retrognathism are caused by initial position disproportion formed in primary dentition.

**Key words:** distal malocclusion, mandibular micrognathia and retrognathism, facial skeleton architecture, dentomaxillofacial growth, dentoalveolar changes, face profile

**FOR CITATION:**

Danilova M.A., Ishmurzin P.V., Megrabyan O.A., Konkova A.M. Dentomaxillofacial growth patterns in persons with mandibular micrognathia and retrognathism. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2022; 25 (1): 74–80 (In Russ.). DOI: 10.37988/1811-153X\_2022\_1\_74

## ВВЕДЕНИЕ

Двухэтапное лечение пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов в практике современной ортодонтии является «золотым стандартом» [1–5]. Задача первого этапа — модифицировать рост и положение челюстных костей в пространстве черепа, задача второго этапа — восстановить правильную форму зубных рядов, исправить положение зубов и создать полноценные окклюзионные контакты [6–8]. Такая тактика способствует долгосрочной ретенции результатов проведенного лечения [1, 9–12].

Гнатические формы дистальной окклюзии зубных рядов, как правило, имеют лицевые симптомы. В данном случае изменения архитектоники лица негативно сказываются на психологическом статусе пациентов, снижая уровень социальной коммуникации [13–18]. Исправление мягкотканого контура профиля лица, согласно трендам привлекательности, зачастую является первоочередным фактором удовлетворенности пациентом результатами лечения аномалии окклюзии [20–22]. Это связано с формированием новой парадигмы эстетики лица, чему способствуют бурно развивающиеся социальные сети, интернет-блогинг и телекоммуникативные технологии [23–25].

Как правило тенденции изменения мягких тканей лица и подлежащих костей лицевого скелета в процессе роста практически идентичны и не имеют половых особенностей [26]. В научной литературе в основном проводится анализ изменений в процессе роста челюстно-лицевого комплекса у лиц с физиологической окклюзией зубных рядов или у пациентов в процессе лечения дистальной окклюзии зубных рядов [27–32]. Особый интерес вызывают вопросы изменения архитектоники челюстных костей и мягких тканей в процессе роста лицевого черепа у лиц с дистальной окклюзией зубных рядов при отсутствии ортодонтического лечения, поскольку подобные данные могут служить инструментом для адекватного планирования окклюзионной терапии, мотивации пациента к ортодонтическому лечению.

**Цель исследования** — определить характерные изменения положения челюстных костей, зубоальвеолярного комплекса и профиля мягких тканей лица у пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов, обусловленной ретро- и микрогнатией нижней челюсти, в процессе роста лицевого скелета.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

**Дизайн исследования** — открытое ретроспективное когортное рентгенологическое. Цель достигалась последовательным решением двух задач:

1. Верификация клинико-рентгенологических разновидностей скелетных форм дистальной окклюзии зубных рядов, ассоциированной с ретро- и/или микрогнатией нижней челюсти.
2. Определение тенденций изменения архитектоники гнатических, дентоальвеолярных компонентов челюстного комплекса и мягких тканей в процессе роста лицевого скелета.

Проанализировано 98 парных телерентгенограмм (ТРГ) головы в боковой проекции одних и тех же пациентов:

- 49 в стадии CS1 формирования шейных позвонков (начало активного роста челюстного комплекса);
- 49 в стадии CS6 формирования шейных позвонков (рост челюстного комплекса окончен).

**Критерии включения:** дистальная окклюзия зубных рядов (ANB от  $2^\circ$  до  $10^\circ$ ), нормогнатия и нормопозиция верхней челюсти, ретро- и/или микрогнатия нижней челюсти, отсутствие в анамнезе ортодонтического лечения (в том числе профилактических мероприятий).

**Критерии невключения:** дистальная окклюзия зубных рядов при ANB более  $10^\circ$ , сагиттальная щель более 10 мм, анте- или ретропозиция, макро- или микрогнатия верхней челюсти, раннее или полное ортодонтическое лечение в анамнезе.

Нулевая гипотеза первой задачи сформулирована следующим образом: тип лицевого скелета у лиц с ретро- и микрогнатией нижней челюсти не является фактором,

DOI: 10.37988/1811-153X\_2022\_1\_76

определяющим архитектуру зубоальвеолярных параметров и профиля лица.

Проведен кластерный анализ с использованием параметров:

- наклон резцов верхней и нижней челюстей — углы 1/NL и 1/ML;
- нижняя высота лица — угол Xi-ANS/Xi-PM по Риккетсу;
- наклон окклюзионной плоскости относительно Франкфуртской горизонтали и плоскости нижней челюсти — углы OcP/FH (OP), Go-Me/OcP;
- форма профиля — угол gl-sn-pg;
- тип нижней трети лица — V-угол по Виазису;
- носогубный и подбородочно-губной углы — Ls-sn-sm, Li-ils-cl;
- положение верхней и нижней губ относительно плоскости эстетики Риккетса — линии UL—E-line и LL—E-line;
- позиция подбородка к подносовой вертикали — pg—snV;
- высота верхней (sn—st) и нижней (st—me) губы;
- передняя межальвеолярная высота — 1—Me.

Кластеризация была проведена методом K-средних по вышеперечисленным параметрам с уровнем достоверности  $p=0,05$ .

Нулевая гипотеза второй задачи сформулирована так: в процессе роста челюстного комплекса у лиц с ретро- и микрогнатией нижней челюсти изменения зубоальвеолярных и мягкотканых показателей челюстного комплекса отсутствуют. Решение второй задачи выполнено путем парного сравнения аналогичных показателей ТРГ головы в боковой проекции в CS1 и CS6 стадиях формирования шейных позвонков с использованием U-критерия Манна—Уитни. В качестве пограничного

уровня статистической значимости принято значение  $p \leq 0,05$ .

Применение кластерного анализа при решении первой задачи позволило отклонить нулевую гипотезу и сформулировать альтернативную: характерные особенности архитектуры дентоальвеолярной части лицевого черепа и мягких тканей лица у пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов, обусловленной ретро- и микрогнатией нижней челюсти, зависят от типа лицевого скелета (степени дивергенции челюстных костей).

В связи с этим принято решение о стратификации ТРГ, включенных в исследование, на две группы:

- I — 20 пациентов (12 мальчиков и 8 девочек) с дистальной окклюзией зубных рядов, ассоциированной с ретро- и/или микрогнатией нижней челюсти и нормо- или гиподивергентным типом лицевого скелета;
- II — 29 пациентов (14 мальчиков и 15 девочек) с дистальной окклюзией зубных рядов, обусловленной нижней челюстной ретро- и/или микрогнатией и гипердивергентным типом лицевого скелета.

Решение второй задачи проводили путем сравнения гнатических, дентоальвеолярных и мягкотканых параметров боковых ТРГ головы, выполненных в период CS1 и на CS6-стадии этих же пациентов.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В I группе во время CS1 выявлен II скелетный класс, нормодивергентный тип лицевого скелета, правильный наклон окклюзионной плоскости относительно Франкфуртовской горизонтали и плоскости нижней челюсти, ортоинклинация резцов обеих челюстей. Профиль лица пациентов определен как выпуклый с ретрогеническим типом профиля нижней трети и ретроположением

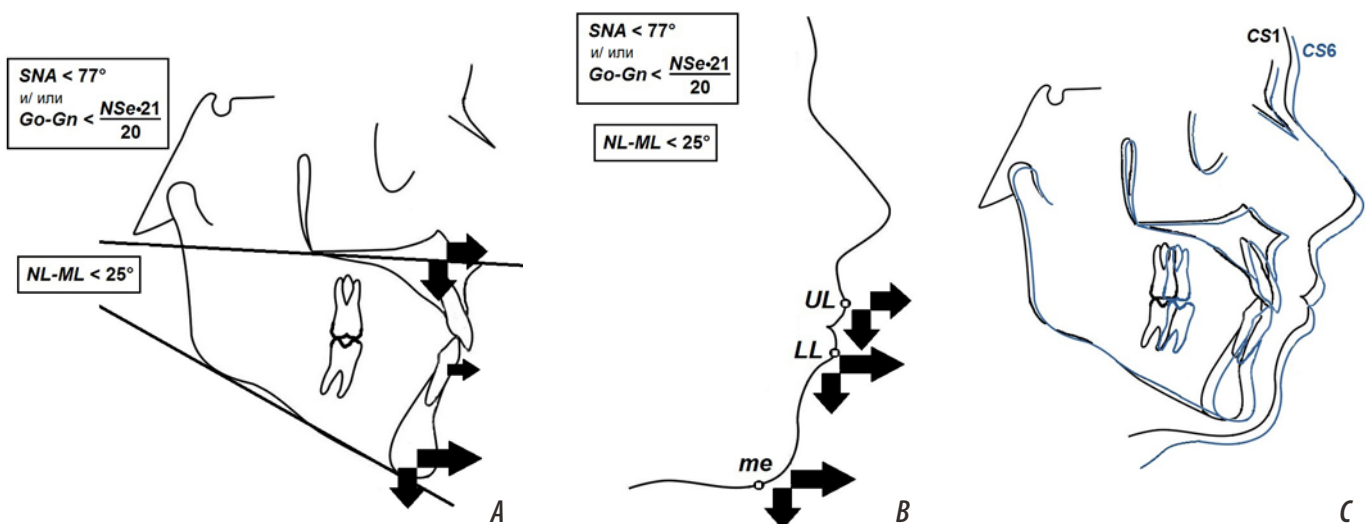


Рис. 1. Схема векторов роста челюстного комплекса у лиц с дистальной окклюзией, нижней ретро- и/или микрогнатией и нормо-/гиподивергентным типом лицевого скелета: А — лицевого черепа; В — мягких тканей профиля лица; С — наложение схем боковых ТРГ головы до начала (черный контур) и по окончании (синий контур) роста лицевого скелета

[Fig. 1. Growth vector diagrams of dentomaxillofacial complex growth in persons with distal malocclusion; mandibular micrognathia and/or retrognathism and normo-/hypodivergence facial skeleton type: A — facial skull; B — soft-tissue facial profile; C — visualization of the shape change of lateral cephalograms before (black) and at the end (blue) of facial skeleton growth]



подбородка. По окончании роста, на стадии CS6, определено статистически значимо достоверное уменьшение угла  $1/ML$  с  $84,3 \pm 2,1^\circ$  до  $78,6 \pm 1,0^\circ$ , что свидетельствовало об увеличении переднего наклона резцов нижней челюсти. Также отмечено уменьшение дистального положения наиболее передней точки подбородка согласно длине отрезка  $pg-snV$  от  $-14,5 \pm 1,9$  мм до  $-9,2 \pm 0,6$  мм (табл. 1, рис. 1, 2).

Во II группе на стадии CS1 выявлен II скелетный класс, гипердивергентный тип лицевого скелета, передний наклон нижней челюсти, увеличение нижней высоты лица. Профиль лица определен как выпуклый с ретрогеническим типом профиля нижней трети, ретроположением нижней губы и подбородка, сглаженной супраментальной складкой. По окончании роста, на стадии CS6, определяется достоверное увеличение углов ANB с  $6,7 \pm 0,5^\circ$  до  $9,9 \pm 1,3^\circ$  и NL-ML с  $31,5 \pm 1,0^\circ$  до  $36,8 \pm 1,1^\circ$ , что свидетельствовало об увеличении степени выраженности дистального соотношения и вертикальной диспропорции положения верхней и нижней челюстей (табл. 2). Оклюзионная плоскость ротировалась по часовой стрелке вниз от  $10,2 \pm 2,8^\circ$



Рис. 2. Изменение профиля у лиц с дистальной окклюзией, нижней ретро- и/или микрогнатией и нормо-/гиподивергентным типом лицевого скелета в процессе роста при отсутствии ортодонтического лечения: а — пациентка К, 8 лет, CS1—2; б — та же пациентка, 15 лет, CS6; с — пациент С, 10 лет, CS2; д — тот же пациент, 16 лет, CS6

[Fig. 2. Face profile changes in orthodontic treatment-free persons with distal malocclusion, mandibular micrognathia and/or retrognathism and normo-/hypodivergence: a — patient K, 8 y.o., CS1—2; b — the same patient, 15 y.o., CS6; c — patient S, 10 y.o., CS1; d — the same patient, 16 y.o., CS6]



Рис. 3. Изменение профиля у лиц с дистальной окклюзией, нижней ретро- и/или микрогнатией и гипердивергентным типом лицевого скелета в процессе роста при отсутствии ортодонтического лечения: а — пациент Ф, 9 лет, CS1; б — тот же пациент, 17 лет, CS6; с — пациентка М, 8 лет, CS1; д — та же пациентка, 16 лет, CS6

[Fig. 3. Face profile changes in orthodontic treatment-free persons with distal malocclusion, mandibular micrognathia and/or retrognathism and hyperdivergence facial skeleton type: a — patient F, 9 y.o., CS1; b — the same patient, 16 y.o., CS6; c — patient M, 8 y.o., CS1; d — the same patient, 17 y.o., CS6]

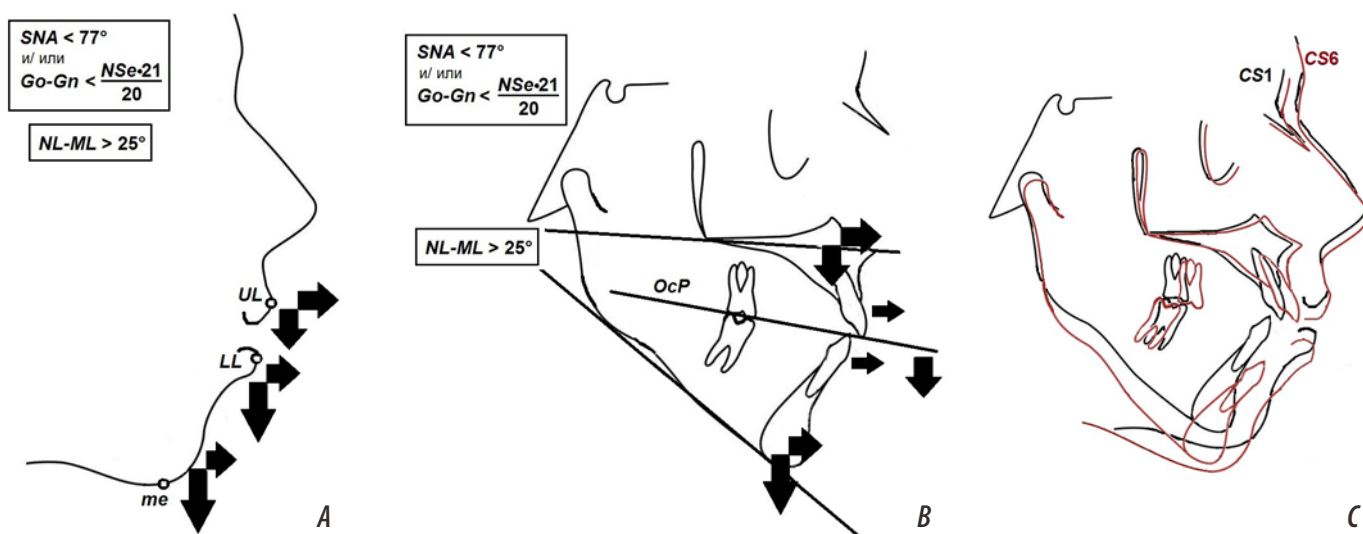


Рис. 4. Схема векторов роста челюстного комплекса у лиц с дистальной окклюзией, нижней ретро- и/или микрогнатией и гипердивергентным типом лицевого скелета: А — лицевого черепа; В — мягких тканей профиля лица; С — наложение схем боковых ТРГ головы до начала (черный контур) и по окончании (красный контур) роста лицевого скелета

[Fig. 4. Growth vector diagrams of dentomaxillofacial complex growth in persons with distal malocclusion, mandibular micrognathia and/or retrognathism and hyperdivergence facial skeleton type: A — facial skull; B — soft-tissue facial profile; C — visualization of the shape change of lateral cephalograms before (black) and at the end (red) of facial skeleton growth]

DOI: 10.37988/1811-153X\_2022\_1\_78

Таблица 1. Характеристика гнатических и дентоальвеолярных и мягкотканых параметров в I группе в процессе роста челюстного комплекса

[Table 1. Dento-maxillofacial growth characteristics of skeletal, dental and facial integument parameters in 1st study group]

Показатель	Стадия формирования шейных позвонков	
	CS1	CS6
SNA, °	83,2±1,2	84,1±1,0
SNB, °	76,0±1,0	76,0±0,9
ANB, °	6,9±0,3	7,5±0,9
NSL/NL, °	8,5±1,1	8,8±1,5
NSL/ML, °	30,3±2,0	32,1±3,5
NL/ML, °	20,5±2,3	20,9±2,4
1/NL, °	70,5±21,5	72,8±11,1
1/ML, °	84,3±2,1	78,6±1,0*
Xi-ANS/Xi-PM, °	41,8±2,8	41,0±0,9
ОсP/FH (OP), °	8,4±4,1	9,6±6,5
Go-Me/ОсP, °	15,0±2,3	13,0±3,3
gl-sn-pg, °	158,0±0,7	163,4±2,6
V-угол, °	20,3±1,5	17,4±2,6
Ls-sn-cm, °	115,4±3,3	112,3±3,6
Li-ils-cl, °	123,6±3,2	120,6±2,9
UL—E-line, мм	-2,7±0,7	-2,6±0,2
LL—E-line, мм	-2,5±0,5	-0,1±0,5
pg—snV, мм	-14,5±1,9	-9,2±0,6*
sn—st:st—me	1:1,17	1:1,21
1—Me:sn—st	1,71:1	1,96:1

Примечание: \* — межэтапные различия статистически значимо достоверны ( $p \leq 0,05$ ).

до 15,9±1,8°, усугублялась протрузия резцов обеих челюстей (верхней челюсти — от 71,7±11,4° до 68,5±13,4°, нижней челюсти — от 85,4±3,2° до 80,8±3,2°) и дистальная позиция нижней губы и подбородка по отрезкам LL—E-line (от -2,5±1,1 до -3,6±1,0 мм) и pg—snV от -9,9±2,1 до -15,6±3,5 мм. Абрис лица становился

Таблица 2. Характеристика гнатических и дентоальвеолярных и мягкотканых параметров во II группе в процессе роста челюстного комплекса

[Table 2. Dento-maxillofacial growth characteristics of skeletal, dental and facial integument parameters in 2nd study group]

Показатель	Стадия формирования шейных позвонков	
	CS1	CS6
SNA, °	83,3±0,9	83,9±1,7
SNB, °	76,9±0,8	72,9±1,1*
ANB, °	6,7±0,5	9,9±1,3*
NSL/NL, °	9,2±0,8	9,8±1,2
NSL/ML, °	42,0±1,9	46,7±1,8
NL/ML, °	31,5±1,0	36,8±1,1*
1/NL, °	71,7±11,4	68,5±13,4
1/ML, °	85,4±3,2	80,8±3,2
Xi-ANS/Xi-PM, °	52,4±2,7	55,6±5,9
ОсP/FH (OP), °	10,2±2,8	15,9±1,8*
Go-Me/ОсP, °	17,5±1,7	18,4±3,7
gl-sn-pg, °	159,8±1,1	153,8±1,5*
V-угол, °	21,7±2,5	26,9±1,1*
Ls-sn-cm, °	111,1±2,4	115,6±3,5
Li-ils-cl, °	107,2±3,8	118,3±3,6*
UL—E-line, мм	-3,5±0,7	-3,7±0,9
LL—E-line, мм	-2,5±1,1	-3,6±1,0*
pg—snV, мм	-9,9±2,1	-15,6±3,5*
sn—st:st—me	1:1,66	1:2,05*
1—Me:sn—st	1,94:1	2,53:1*

Примечание: \* — межэтапные различия статистически значимо достоверны ( $p \leq 0,05$ ).

более выпуклым. Изменялось в негативную сторону вертикальное соотношение высоты губ и передней межальвеолярной высоты, выраженность супраментальной складки уменьшалась. Все эти изменения приводят к формированию аденоидного (длинного) типа лица (рис. 3, 4).

## ВЫВОДЫ

1. При отсутствии ортодонтического лечения модель роста и особенности архитектоники гнатических, дентоальвеолярных и мягкотканых компонентов челюстно-лицевого комплекса у лиц с дистальной окклюзией зубных рядов и нижнечелюстной микро- и/или ретрогнатией не изменяются и задаются изначально сформированной в период временного прикуса диспропорцией их положения.
2. В процессе развития лицевого скелета при нейтральном или горизонтальном типе роста наблюдается уменьшение степени выраженности лицевых симптомов дистальной окклюзии.

3. При преобладании вертикального вектора роста, гнатические и лицевые признаки дистального соотношения челюстей становятся более выраженными с появлением симптомов скелетных форм вертикальной резцовой дизокклюзии.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 27.12.2021

Принята в печать: 08.03.2022

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

Received: 27.12.2021

Accepted: 08.03.2022

ЛИТЕРАТУРА /  
REFERENCES:

\*\*\*\*\*

1. Польша Л.В., Маркова М.В., Оборотистов Н.Ю. Дистальная окклюзия зубных рядов: одно- или двухэтапное лечение?. — *Ортодонтия*. — 2013; 2 (62): 14—25 [Polma L.V., Markova M.V., Oborotistov N.Yu. Analysis of orthodontic treatment of patients with distal occlusion: one-or two-stage treatment?. — *Orthodontics*. — 2013; 2 (62): 14—25 (In Russ.)]. [eLibrary ID: 21012976](#)
2. Veitz-Keenan A., Liu N. One phase or two phases orthodontic treatment for Class II division 1 malocclusion? — *Evid Based Dent*. — 2019; 20 (2): 56—57. [PMID: 31253968](#)
3. Keerthi V.N., Kanya S.D., Babu K.P., Mathew A., Kumar A.N. Early prevention and intervention of Class II division 1 in growing patients. — *J Int Soc Prev Community Dent*. — 2016; 6 (Suppl 1): S79—83. [PMID: 27195234](#)
4. Bailleau A., Aknin J.J., Gebeile-Chauty S. [One phase or two-phase orthodontic treatment: comparisons]. — *Orthod Fr*. — 2012; 83 (4): 289—96 (In French). [PMID: 23206372](#)
5. Campbell C., Millett D., Kelly N., Cooke M., Cronin M. Frankel 2 appliance versus the Modified Twin Block appliance for Phase 1 treatment of Class II division 1 malocclusion in children and adolescents: *A randomized clinical trial*. — *Angle Orthod*. — 2020; 90 (2): 202—208. [PMID: 31613144](#)
6. Servello D.F., Fallis D.W., Alvetro L. Analysis of Class II patients, successfully treated with the straight-wire and Forsus appliances, based on cervical vertebral maturation status. — *Angle Orthod*. — 2015; 85 (1): 80—6. [PMID: 24849243](#)
7. Меграбян О.А., Ишмурзин П.В. Тактика лечения ретро- и микрогнатии нижней челюсти у пациентов с незавершенным ростом лицевого скелета. — *Проблемы стоматологии*. — 2019; 3: 103—109 [Megrabyan O., Ishmurzin P. Treatment management of patients with mandibular micrognathia and retrognathism in incompleting facial skeleton growth period. — *Actual Problems in Dentistry*. — 2019; 3: 103—109 (In Russ.)]. [eLibrary ID: 41212352](#)
8. Lione R., Cretella Lombardo E., Paoloni V., Meuli S., Pavoni C., Cozza P. Upper arch dimensional changes with clear aligners in the early mixed dentition: A prospective study. — *J Orofac Orthop*. — 2021; Online ahead of print. [PMID: 34477905](#)
9. Польша Л.В., Маркова М.В., Персин Л.С. Выбор оптимального времени лечения пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов на основании оценки стадий созревания позвонков шейного отдела. — *Ортодонтия*. — 2011; 4 (56): 22—30 [Polma L.V., Markova M.V., Persin L.S. Determining the optimal time to treatment for patients with distal occlusion by use of cervical vertebral maturation method. — *Orthodontics*. — 2011; 4 (56): 22—30 (In Russ.)]. [eLibrary ID: 18760560](#)
10. Maniewicz Wins S., Antonarakis G.S., Kiliaridis S. Predictive factors of sagittal stability after treatment of Class II malocclusions. — *Angle Orthod*. — 2016; 86 (6): 1033—1041. [PMID: 26618887](#)
11. Bondemark L., Holm A.K., Hansen K., Axelsson S., Mohlin B., Brattstrom V., Paulin G., Pietila T. Long-term stability of orthodontic treatment and patient satisfaction. A systematic review. — *Angle Orthod*. — 2007; 77 (1): 181—91. [PMID: 17029533](#)
12. Меграбян О.А., Данилова М.А., Ишмурзин П.В., Алексеев Е.В. Особенности патогенетического лечения пациентов с дистальной окклюзией зубных рядов, ассоциированной с ретрогнатией нижней челюсти. — *Dental Forum*. — 2018; 4: 47 [Megrabyan O.A., Danilova M.A., Ishmurzin P.V., Alekseev E.V. Pathogenic treatment characteristics of distal occlusion with mandibular retrognathia. — *Dental Forum*. — 2018; 4: 47 (In Russ.)]. [eLibrary ID: 36320819](#)
13. Mills C.M., McCulloch K.J. Posttreatment changes after successful correction of Class II malocclusions with the twin block appliance. — *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. — 2000; 118 (1): 24—33. [PMID: 10893470](#)
14. Польша Л.В., Маркова М.В., Карпова В.С. Цефалометрические характеристики дистальной окклюзии и их связь с эстетикой лица. — *Ортодонтия*. — 2017; 2 (78): 12—21 [Polma L.V., Markova M.V., Karpova V.S. Cephalometric characteristics of distal occlusion and their relation to facial aesthetics. — *Orthodontics*. — 2017; 2 (78): 12—21 (In Russ.)]. [eLibrary ID: 41194694](#)
15. Коваленко А.В., Слабковская А.Б., Дробышева Н.С., Дробышев А.Ю., Персин Л.С. Психологический статус пациентов с гнатическими формами аномалий окклюзии до и после ортогнатического лечения. — *Российская стоматология*. — 2011; 5: 10—14 [Kovalenko A.V., Slabkovskaia A.B., Drobysheva N.S., Drobyshev A.Iu., Persin L.S. Psychological status of the patients presenting with skeletal malocclusions before and after the orthognathic treatment. — *Russian Stomatology*. — 2011; 5: 10—14 (In Russ.)]. [eLibrary ID: 20809978](#)
16. Stefanovic N.L., Uhas M., Brumini M., Zigante M., Perkovic V., Spalj S. Predictors of patient compliance during Class II division 1 malocclusion functional orthodontic treatment. — *Angle Orthod*. — 2021; 91 (4): 502—508. [PMID: 33587107](#)
17. Коваленко А.В., Слабковская А.Б., Дробышева Н.С., Персин Л.С. Индекс лицевых изменений и его взаимосвязь с психологическим статусом пациентов с гнатическими аномалиями окклюзии. — *Ортодонтия*. — 2010; 4 (52): 31—35 [Kovalenko A.V., Slabkovskaya A.B., Drobysheva N.S., Persin L.S. Facial Aesthetic Index and its correlation with psychological status in patients with skeletal malocclusions. — *Orthodontics*. — 2010; 4 (52): 31—35 (In Russ.)]. [eLibrary ID: 18760135](#)
18. Joshi M., Wu L.P., Maharjan S., Regmi M.R. Sagittal lip positions in different skeletal malocclusions: a cephalometric analysis. — *Prog Orthod*. — 2015; 16: 8. [PMID: 26061982](#)
19. Ишмурзин П.В., Конькова А.М. Оценка эстетики профиля назолабиального комплекса у лиц молодого возраста. — *Проблемы стоматологии*. — 2018; 1: 106—109 [Ishmurzin PavelV., Konkova AleksandraM. Nasolabial complex profile aesthetics evaluation in youthful patients. — *Actual Problems in Dentistry*. — 2018; 1: 106—109 (In Russ.)]. [eLibrary ID: 32840700](#)
20. Stamenković Z., Raičković V., Ristić V. Changes in soft tissue profile using functional appliances in the treatment of skeletal class II malocclusion. — *Srp Arh Celok Lek*. — 2015; 143 (1—2): 12—5. [PMID: 25845246](#)
21. Grover N., Kapoor D.N., Verma S., Bharadwaj P. Smile analysis in different facial patterns and its correlation with underlying hard tissues. — *Prog Orthod*. — 2015; 16: 28. [PMID: 26341345](#)
22. Ишмурзин П.В., Данилова М.А. Лечение дистальной окклюзии зубных рядов, сочетанной с дисфункцией височно-нижнечелюстного сустава. — *Проблемы стоматологии*. — 2012; 1: 70 [Ishmurzin P.V., Danilova M.A. Treatment of distocclusion combined with temporomandibular joint dysfunction. — *Actual Problems in Dentistry*. — 2012; 1: 70 (In Russ.)]. [eLibrary ID: 17651443](#)
23. Ghorbanyjavadpour F., Rakhshan V. Factors associated with the beauty of soft-tissue profile. — *Am J Orthod*

DOI: 10.37988/1811-153X\_2022\_1\_80

- Dentofacial Orthop.* — 2019; 155 (6): 832—843. PMID: 31153504
24. Fortes H.N., Guimarães T.C., Belo I.M., da Matta E.N. Photometric analysis of esthetically pleasant and unpleasant facial profile. — *Dental Press J Orthod.* — 2014; 19 (2): 66—75. PMID: 24945516
25. Naini F.B., Cobourne M.T., Garagiola U., McDonald F., Wertheim D. Mentolabial angle and aesthetics: a quantitative investigation of idealized and normative values. — *Maxillofac Plast Reconstr Surg.* — 2017; 39 (1): 4. PMID: 28217687
26. Katsadouris A., Halazonetis D.J. Geometric morphometric analysis of craniofacial growth between the ages of 12 and 14 in normal humans. — *Eur J Orthod.* — 2017; 39 (4): 386—394. PMID: 27940444
27. Жулев Е.Н., Голдобина П.В., Николаева Е.Ю. Особенности роста лицевого скелета при ортогнатическом прикусе. — *Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Естественные и технические науки.* — 2021; 6: 196—203 [Zhulev E.N., Goldobina P.V., Nikolaeva E.Yu. Features of the growth of the facial skeleton in orthognathic bite. — *Modern Science: Actual Problems of Theory and Practice. Series: Natural and Technical Sciences.* — 2021; 6: 196—203 (In Russ.)]. eLibrary ID: 46393222
28. Knigge R.P., McNulty K.P., Oh H., Hardin A.M., Leary E.V., Duren D.L., Valiathan M., Sherwood R.J. Geometric morphometric analysis of growth patterns among facial types. — *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* — 2021; 160 (3): 430—441. PMID: 34175161
29. Paranhos L.R., Brando T.M., Kaieda A.K., Ramos A.L., Torres F.C. The inadequacy of the Y-axis of growth (SNGn) for the vertical pattern assessment in patients with sagittal discrepancies. — *J Contemp Dent Pract.* — 2014; 15 (2): 169—73. PMID: 25095838
30. Lee Y.J., Park J.T., Cha J.Y. Perioral soft tissue evaluation of skeletal Class II Division 1: A lateral cephalometric study. — *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* — 2015; 148 (3): 405—13. PMID: 26321338
31. Janson G., Mendes L.M., Junqueira C.H., Garib D.G. Soft-tissue changes in Class II malocclusion patients treated with extractions: a systematic review. — *Eur J Orthod.* — 2016; 38 (6): 631—637. PMID: 26620831
32. Jiménez-Silva A., Carnevali-Arellano R., Vivanco-Coke S., Tobar-Reyes J., Araya-Díaz P., Palomino-Montenegro H. Craniofacial growth predictors for class II and III malocclusions: A systematic review. — *Clin Exp Dent Res.* — 2021; 7 (2): 242—262. PMID: 33274551