

ISSN 1814-6023 (Print)

ISSN 2524-2350 (Online)

УДК 616.314.5-007.1-007.26-089-036

<https://doi.org/10.29235/1814-6023-2021-18-4-474-482>

Поступила в редакцию 28.06.2021

Received 28.06.2021

**А. А. Хасболатова<sup>1</sup>, Н. В. Панкратова<sup>1</sup>, М. А. Постников<sup>2</sup>, С. П. Рубникович<sup>3</sup>, Т. В. Репина<sup>1</sup>,  
М. А. Колесов<sup>1</sup>, Ю. Л. Денисова<sup>3</sup>, К. М. Морозова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова,  
Москва, Российская Федерация*

<sup>2</sup>*Самарский государственный медицинский университет, Самара, Российская Федерация*

<sup>3</sup>*Белорусский государственный медицинский университет, Минск, Республика Беларусь*

### **ПРОГНОЗ ПРОРЕЗЫВАНИЯ ТРЕТЬИХ НИЖНИХ МОЛЯРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ПОЛОЖЕНИЯ ОТНОСИТЕЛЬНО «СТРЕСС-ОСИ»**

**Аннотация.** В статье рассматривается актуальная на протяжении последних нескольких десятилетий проблема наличия и расположения зачатков третьих моляров и возможности их прорезывания без влияния на зубочелюстную систему. Отечественные и зарубежные специалисты изучают ее с применением различных методик диагностики. В данной статье проведен анализ наиболее доступного и наиболее часто применяемого рентгенологического метода диагностики – ортопантограммы (ОПТГ).

Целью исследования являлось изучение прогноза прорезывания нижних третьих моляров в зависимости от их положения относительно «стресс-оси».

Проанализировано 84 ОПТГ пациентов в возрасте 12–25 лет. Для расшифровки ОПТГ были применены методика Фищева с соавт. (2012 г.), позволяющая определить положение третьих нижних моляров относительно «стресс-оси», а также модификация методики Demirjian (1973) для определения стадии их формирования. Полученные данные обработаны статистически.

Результаты представлены в виде таблиц, диаграмм, а также корреляционных связей, проведено обсуждение их интерпретации. Полученные данные позволили сделать выводы о достоверном изменении только угла наклона и стадий формирования корней третьих моляров нижней челюсти, отсутствия изменения гониального угла и положения изученных зубов с возрастом. При этом выявлено, что расположение коронковой части третьих моляров ниже «стресс-оси» не ухудшает прогноз их прорезывания.

**Ключевые слова:** положение нижних третьих моляров, ортопантограмма челюстей, «стресс-ось», корреляционные связи

**Для цитирования:** Прогноз прорезывания третьих нижних моляров в зависимости от их положения относительно «стресс-оси» / А. А. Хасболатова [и др.] // Вестн. Нац. акад. наук Беларуси. Сер. мед. наук. – 2021. – Т. 18, № 4. – С. 474–482. <https://doi.org/10.29235/1814-6023-2021-18-4-474-482>

**Aziza A. Khasbolatova<sup>1</sup>, Natalia V. Pankratova<sup>1</sup>, Mikhail A. Postnikov<sup>2</sup>, Sergey P. Rubnikovich<sup>3</sup>, Tatiana V. Repina<sup>1</sup>,  
Maksim A. Kolesov<sup>1</sup>, Yuliya L. Denisova<sup>3</sup>, K. M. Morozova<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>*A. I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation*

<sup>2</sup>*Samara State Medical University, Samara, Russian Federation*

<sup>3</sup>*Belarusian State Medical University, Minsk, Republic of Belarus*

### **PREDICTION OF ERUPTION OF THE LOWER THIRD MOLARS DEPENDING ON THEIR POSITION RELATIVE TO THE “STRESS AXIS”**

**Abstract.** The article discusses the important problem of the presence and location of the primordia of third molars and the possibility of their eruption without affecting the dentition. The problem is relevant and is being studied by domestic and foreign specialists from different angles with the use of various diagnostic techniques. This article is based on the analysis of the most accessible and most frequently used X-ray diagnostic method – the panoramic X-ray.

The aim was to study the prediction of eruption of the lower third molars depending on their position relative to the “stress axis”.

84 panoramic images of the patients aged 12–25 years were analyzed. To study the OPTG, the method of Fishchev et al. (2012), which determines the position of the lower third molars relative to the “stress axis”, and Demirjian’s modified method (1973), which determines the stage of their formation, were used. The data were processed statistically.

The results are presented in tables and diagrams, as well as in correlations. Their interpretation is discussed. These data allowed us to draw conclusions about a significant change only in the angle of inclination and the stages of formation of the roots of the third molars of the lower jaw, about the absence of changes in the gonial angle and the position of the studied teeth with age. At the same time, it was found that the location of the coronal part of the third molars below the “stress axis” does not worsen the prediction of their eruption.

**Keywords:** position of the lower third molars, panoramic image of jaws, “stress axis”, correlations

**For citation:** Khasbolatova A. A., Pankratova N. V., Postnikov M. A., Rubnikovich S. P., Repina T. V., Kolesov M. A., Denisova Yu. L., Morozova K. M. Prediction of eruption of the lower third molars depending on their position relative to the “stress axis”. *Vesti Natsyonal'nai akademii nauk Belarusi. Seriya meditsinskikh nauk = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Medical series*, 2021, vol. 18, no. 4, pp. 474–482 (in Russian). <https://doi.org/10.29235/1814-6023-2021-18-4-474-482>

**Введение.** Отечественные и зарубежные специалисты на протяжении многих лет изучают вопрос о влиянии третьих моляров на возникновение зубочелюстных аномалий. По данным разных авторов, количество третьих моляров, остающихся в ретенции, колеблется от 9,5 до 50 %. Однако о влиянии аномально расположенных третьих моляров на возникновение зубочелюстных аномалий или их рецидивов после завершения ортодонтического лечения нет единого мнения. Одни авторы предполагают, что эти зубы оказывают значительное влияние на развитие скуренности зубов во фронтальном отделе, а другие считают этот фактор несущественным [1–6].

Проблемы, связанные с третьими молярами, привлекают внимание стоматологов во многих странах мира. Так, в Великобритании Национальным конгрессом (1998) был обобщен опыт работы крупнейших клиник страны за 10 лет. Особое внимание было уделено частично или полностью ретенированным третьим молярам. Их удаление признано считать не профилактическим мероприятием, а рассматривать как метод лечения. На конференции National Institutes of Health (1999) обсуждались такие вопросы, как роль третьих моляров в росте и развитии зубочелюстной системы, показания к удалению и наиболее рекомендованный возраст для удаления зачатков этих зубов [7–11].

В то же время особое внимание уделяется вопросам ретенции третьих моляров, методам изучения их положения, даются рекомендации по способам и срокам удаления третьих моляров. Однако нет указаний на причину, обусловленность неправильного, аномалийного положения третьих моляров в ходе их формирования и прорезывания [12–20].

Цель исследования – изучить положение третьих нижних моляров и предложить ориентир для прогноза прорезывания в зависимости от их расположения относительно «стресс-оси».

**Материалы и методы исследования.** В ходе настоящего исследования нами изучены ортопантограммы (ОПТГ) челюстей 84 пациентов в возрасте 12–25 лет. На ОПТГ челюстей пациентов изучали стадии формирования корней третьих моляров по аналогии со стадиями формирования корней клыков и вторых премоляров нижней челюсти по методу Demirjian (1973). Всего было выделено пять стадий формирования корней зубов. Для удобства работы с полученными данными буквенное обозначение стадий формирования корней переведено в цифровое выражение – от 1 до 5. Соответственно, стадия D соответствовала 1, а стадия H – 5 (рис. 1).

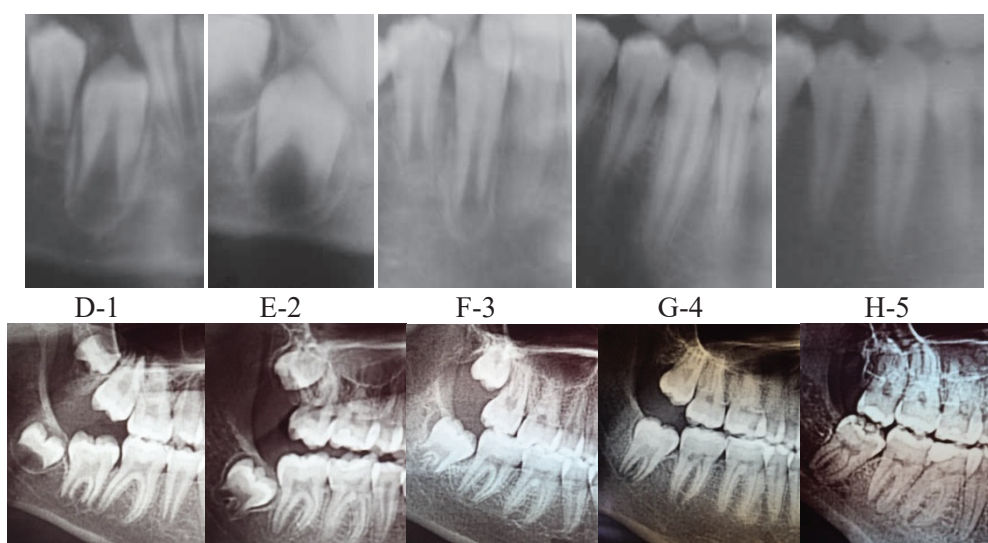


Рис. 1. Определение стадий формирования корней третьих моляров по аналогии со стадиями формирования корней клыков и вторых премоляров нижней челюсти

Fig. 1. Determination of the formation stages of the roots of the third molars by analogy with those of the roots of the canines and the second premolars of the lower jaw

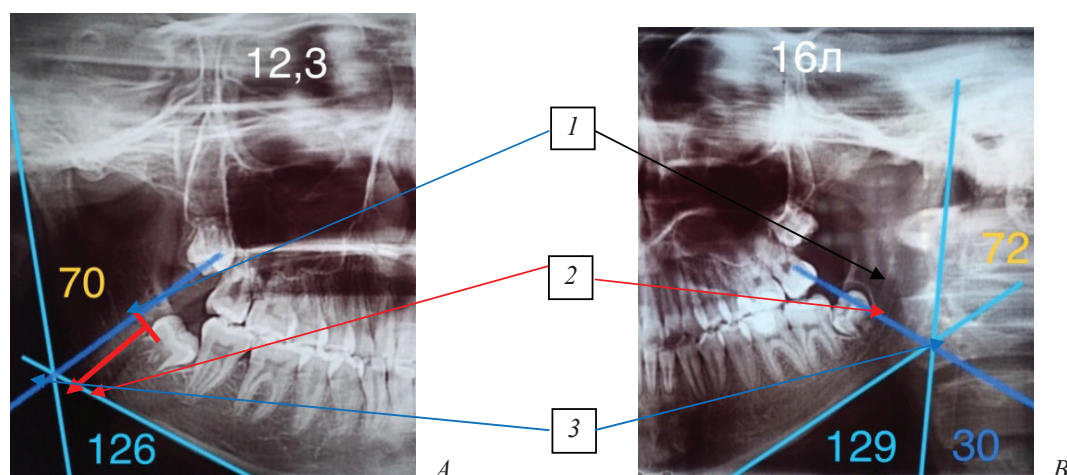


Рис. 2. Схема изучения параметров на ОПТГ челюстей: 1 – положение третьих моляров ниже биссектрисы гониального угла (А) и выше (В), мм; 2 – угол наклона третьих моляров, град.; 3 – гониальный угол

Fig. 2. Scheme of studying the OTG parameters of the jaws: 1 – position of the third molars below the bisector of the gonial angle (A) and above (B), mm; 2 – inclination angle of the third molars, degrees; 3 – gonial angle

На ОПТГ угол наклона третьих моляров оценивали по величине внутренних углов (рис. 2), образованных перпендикуляром от линии, соединяющей вершины мезиальных и дистальных бугров третьих моляров, для нижних моляров – к плоскости основания нижней челюсти.

Методику расшифровки ОПТГ челюстей использовали С. Б. Фищев с соавт. [21]. За основную горизонтальную плоскость принимали линию, соединяющую нижние края скатов суставных бугорков (Т). От середины линии Т-Т опускали перпендикуляр и строили срединную вертикальную линию, которая проходила между медиальными резцами верхней и нижней челюсти и через точку Ме на подбородке. Проводили касательные линии с двух сторон по нижнему краю тела нижней челюсти и по наружному краю ветви нижней челюсти. Точку пересечения биссектрисы угла, образованного касательными линиями к углу и телу нижней челюсти с внутренним углом нижней челюсти, обозначали как ретромолярную точку (RM), а саму биссектрису – как «стресс-ось» (рис. 2, 1). Положение зубов мудрости за пределами ретромолярной точки или «стресс-оси» расценивалось как критическое для нормального прорезывания зубов мудрости.

*Статистическая обработка полученных данных.* Для статистической обработки полученных данных применяли методы вариационной статистики, математического анализа и корреляционного анализа (по Спирмену) с расчетом коэффициентов ранговой корреляции (R).

При обработке графического материала использовали разные типы линии тренда. Тренд – это направленное движение изменений, линия тренда – прямая линия, соединяющая две самые важные максимальные или минимальные точки этих изменений, линейная линия тренда – это прямая линия, где точки данных расположены близко к прямой.

**Результаты и их обсуждение.** Изучены значения следующих параметров ОПТГ челюстей: положение третьих моляров ниже биссектрисы, угол наклона третьих моляров, стадия формирования корней третьих моляров, гониальный угол (см. таблицу).

#### Значения параметров ортопантограмм челюстей пациентов в возрасте 12–25 лет

#### Values of the orthopantomograms parameters of the jaws of the patients aged 12–25 years

Возраст, лет	Положение третьих моляров ниже биссектрисы, мм	Угол наклона третьих моляров, град.	Стадия формирования корней третьих моляров	Гониальный угол, град.
12	6,5 ± 0,2	88,3 ± 3,6	1,7 ± 0,4	123,5 ± 5,7
13	6,8 ± 0,4	65,7 ± 2,6	1,86 ± 0,3	124,7 ± 4,9
14	7,7 ± 0,3	47,3 ± 3,3	2,6 ± 0,4	126,2 ± 3,9
15	6,8 ± 0,6	61,4 ± 5,4	1,8 ± 0,3	123,5 ± 3,5
16	7,1 ± 0,2	63,0 ± 5,7	2,4 ± 0,4	124,7 ± 4,4
17	7,4 ± 0,5	58,0 ± 4,6	3,1 ± 0,5	125,1 ± 5,0

Окончание таблицы

Возраст, лет	Положение третьих моляров ниже биссектрисы, мм	Угол наклона третьих моляров, град.	Стадия формирования корней третьих моляров	Гониальный угол, град.
18	6,4 ± 0,4	53,8 ± 5,0	4,1 ± 0,4	130,0 ± 5,7
19	6,8 ± 0,3	50,6 ± 4,6	4,7 ± 0,3	125,6 ± 4,3
20	6,4 ± 0,2	41,0 ± 3,3	5,0 ± 0,2	122,6 ± 2,5
20–25	6,4 ± 0,5	41,0 ± 2,5	5,0 ± 0,6	122,5 ± 3,4
Достоверность отличий с возрастом	$p = 0,18$ $p > 0,05$	$p = 10,3$ $p < 0,001$	$p = 4,58$ $p < 0,001$	$p = 0,15$ $p > 0,05$

Как следует из таблицы, с возрастом достоверны изменения угла наклона третьих моляров и стадий формирования корней третьих моляров ( $p < 0,001$ ). В то же время расстояние коронок третьих моляров до «стресс-оси» колеблется в пределах от 6,4 ± 0,2 до 7,7 ± 0,3 мм и величина его с возрастом достоверно не меняется, а величина гониального угла находится в границах от 122,5 ± 3,4 до 130,0 ± 5,7 град. Отмеченные колебания незначительны и недостоверны ( $p > 0,05$ ).

Изменения изученных параметров ОПТГ челюстей пациентов 12–25 лет представлены в виде графиков и отмечены линейной линией тренда (рис. 3, 4).

С возрастом формирование корней третьих моляров нижней челюсти увеличивается в 2,94 раза ( $p < 0,001$ ), а их угол наклона уменьшается в 2,15 раза ( $p < 0,001$ ). Гониальный угол и положение третьих моляров относительно биссектрисы гониального угла меняются незначительно ( $p > 0,05$ ) (рис. 5).

Для определения взаимовлияния возраста пациентов, положения третьих моляров ниже биссектрисы гониального угла, угла наклона третьих моляров, величины гониального угла, стадий формирования корней третьих моляров проведен корреляционный анализ по возрастным группам (рис. 6–8).

По результатам этого анализа выявлены следующие взаимоотношения изученных параметров. Так, у пациентов в возрасте 12–15 лет определена прямая средней силы связь ( $R = 0,41$ ) между возрастом и положением третьих моляров ниже биссектрисы гониального угла, имеющая обратную средней силы корреляционную связь с углом наклона моляров ( $R = -0,36$  и  $R = -0,54$ ) (см. рис. 6). Положение третьих моляров ниже биссектрисы гониального угла имеет слабую обратной силы связь с самим гониальным углом ( $R = -0,31$ ).

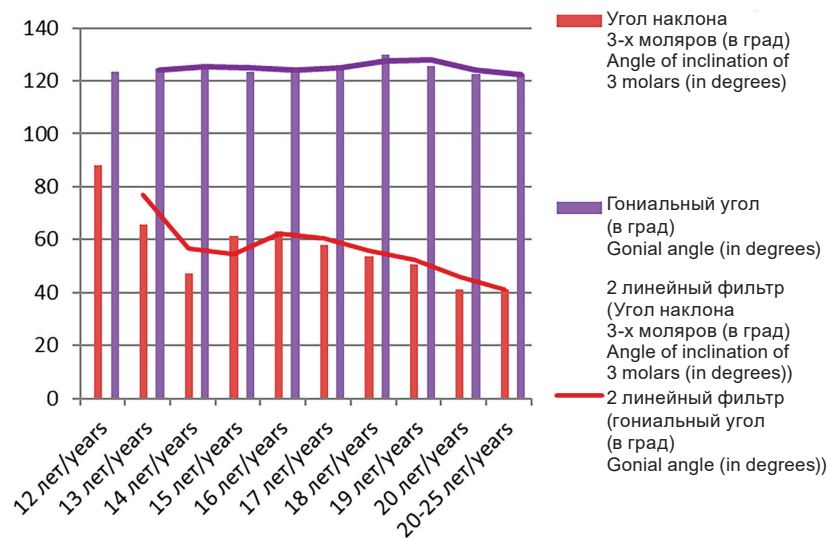


Рис. 3. Изменение углов наклона третьих моляров и гониального угла с возрастом на ортопантограммах челюстей пациентов 12–25 лет

Fig. 3. Changes in the inclination angles of the third molars and the gonial angle with age on the orthopantomograms of the jaws of the patients aged 12–25 years

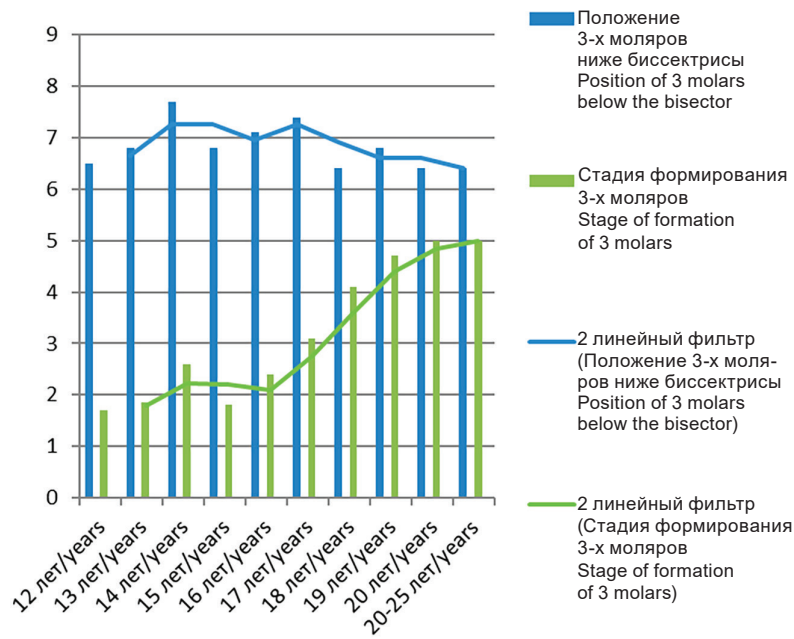


Рис. 4. Изменение расстояния третьих моляров ниже биссектрисы гониального угла и стадий формирования корней моляров с возрастом на ортопантограммах челюстей пациентов 12–25 лет

Fig. 4. Change in the distance of the third molars below the bisector of the gonial angle and the formation stages of the molar roots with age on the orthopantomograms of the jaws of the patients aged 12–25 years

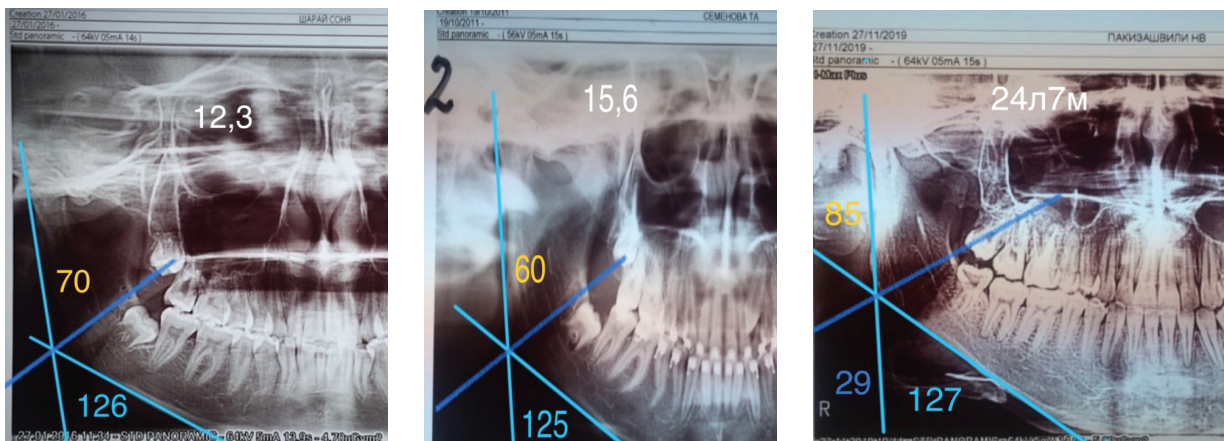


Рис. 5. Схема расчета ОПТГ челюстей пациентов 20–25 лет и иллюстрация изменения положения моляров относительно биссектрисы гониального угла с возрастом

Fig. 5. Scheme of the OPTG of the jaws of the patients aged 20–25 years and the illustration of the change in the position of the molars relative to the bisector of the gonial angle with age

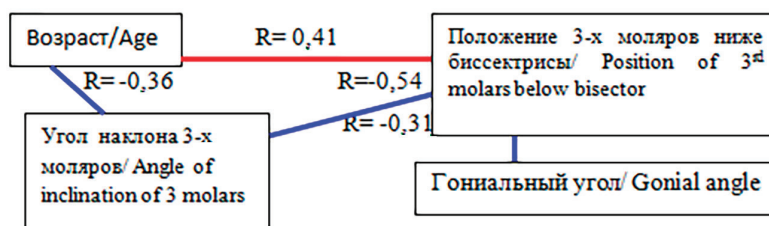


Рис. 6. Корреляционные связи, определенные между возрастом и показателями ортопантограмм челюстей пациентов 12–15 лет

Fig. 6. Correlation relationships determined between the age and the indicators of the orthopantomograms of the jaws of the patients aged 12–15 years



Рис. 7. Корреляционные связи, определенные между возрастом и стадиями формирования третьих моляров на ортопантомограммах челюстей пациентов 15–20 лет

Fig. 7. Correlation relationships determined between the age and the formation stages of the third molars on the orthopantomograms of the jaws of the patients aged 15–20 years

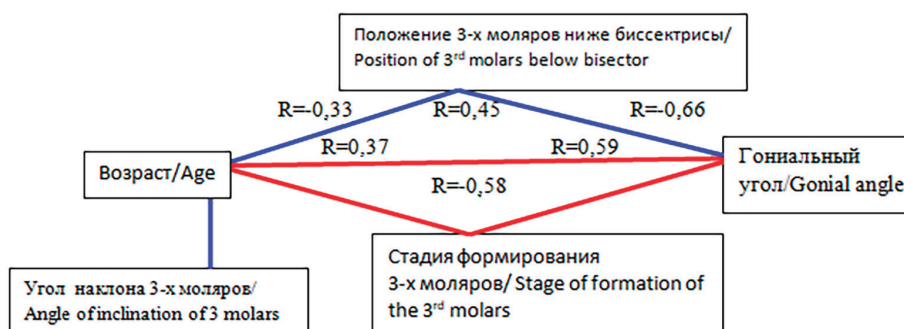


Рис. 8. Корреляционные связи, определенные между возрастом и показателями ортопантомограмм пациентов 20–25 лет

Fig. 8. Correlation relationships determined between the age and the indicators of orthopantomograms of the patients aged 20–25 years

Отмечено, что в возрасте 15–20 лет между изученными параметрами ОПТГ челюстей определена только одна сильная достоверная корреляционная связь ( $R = 0,67$ ) (рис. 7). Это зависимость стадий формирования корней третьих моляров от возраста пациента.

В то же время больше информации получено при анализе корреляционных связей параметров на ОПТГ челюстей пациентов 20–25 лет. Так, возраст пациента влияет (обратные корреляционные связи,  $R = -0,33$ ) на положение третьих моляров относительно биссектрисы гониального угла, а величина угла наклона третьих моляров коррелирует (положительные корреляционные связи,  $R = -0,58$ ) с величиной гониального угла ( $R = 0,45$ ) и стадиями формирования корней моляров ( $R = 0,37$ ). В то же время величина гониального угла имеет прямую сильную связь со стадиями формирования корней моляров ( $R = 0,59$ ) и обратную связь ( $R = -0,66$ ) с положением третьих моляров относительно биссектрисы гониального угла ( $R = -0,66$ ) (рис. 8).

Изучено в динамике влияние параметров на ОПТГ челюстей пациентов от 12 до 25 лет, в том числе положения третьих моляров относительно биссектрисы гониального угла, угла наклона третьих моляров, величины гониального угла, стадий формирования корней третьих моляров. Установлены достоверные изменения с возрастом только угла наклона третьих моляров и стадий формирования корней третьих моляров.

С возрастом формирование корней третьих моляров нижней челюсти увеличивается в 2,94 раза ( $p < 0,001$ ), а их угол наклона уменьшается в 2,15 раза ( $p < 0,001$ ). Гониальный угол и положение третьих моляров относительно биссектрисы гониального угла меняются незначительно ( $p > 0,05$ ). Этот факт свидетельствует о том, что положение третьих моляров относительно биссектрисы гониального угла не меняется в течение исследованного возрастного периода.

Взаимовлияние изученных параметров ОПТГ челюстей пациентов 12–25 лет в разные возрастные периоды не одинаково. Следует обратить внимание на количество достоверных корреляционных связей между изученными параметрами ОПТГ челюстей: в возрасте 12–15 лет – 4 связи (из 10), в возрасте 15–20 лет – 1, в возрасте 20–25 лет – 6 связей.

### Выводы

1. С возрастом достоверны изменения только угла наклона нижних третьих моляров и стадий формирования корней третьих моляров, определенных на ортопантомограммах челюстей пациентов трех возрастных групп от 12 до 25 лет.

2. Гониальный угол и положение третьих моляров относительно биссектрисы гониального угла не меняется в течение исследованного возрастного периода.

3. При расположении коронковой части нижних третьих моляров ниже биссектрисы гониального угла («стресс-оси») прогноз прорезывания нижних третьих моляров благоприятный.

**Конфликт интересов.** Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

### Список использованных источников

1. Особенности расположения третьих моляров на нижней челюсти при физиологической окклюзии постоянных зубов / Д. С. Дмитриенко [и др.] // Ин-т стоматологии. – 2011. – № 4 (53). – С. 50–51.
2. Карпов, А. Н. Ортодонтия : учеб. пособие / А. Н. Карпов, М. А. Постников, Г. В. Степанов. – Самара : Право, 2020. – 319 с.
3. Ортодонтия. Национальное руководство : в 2 т. / под ред. Л. С. Персина. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – Т. 2: Лечение зубочелюстных аномалий. – 376 с.
4. Клинико-рентгенологические методы диагностики в стоматологии : учеб. пособие / М. А. Постников [и др.] ; ФГБОУ ВО СамГМУ Минздрава России. – Самара : Право, 2021. – 141 с.
5. Слабковская, А. Б. Определение позиции моляров по данным ортопантомографии / А. Б. Слабковская, Е. Б. Гришина, О. А. Чупрова // Ортодент-Инфо. – 2001. – № 2. – С. 37.
6. Regenerative cell technologies for gingival recession treatment / S. P. Rubnikovich [et al.] // Modern Technol. Med. – 2018. – Vol. 10, N 4. – P. 94–104. <https://doi.org/10.17691/stm2018.10.4.11>
7. Аникиенко, А. А. Аппаратурное ортодонтическое лечение и его подчинение физиологическим законам раздражения / А. А. Аникиенко, Н. В. Панкратова, Л. С. Персин. – М. : МИА, 2010. – 112 с.
8. Положение третьих моляров у пациентов от 7 до 25 лет со скученностью группы передних зубов / Н. В. Панкратова [и др.] // Ортодонтия. – 2016. – № 4. – С. 8–13.
9. Определение стадии роста и развития организма / Н. В. Панкратова [и др.]. – Самара : ОФОРТ, 2016. – 38 с.
10. Rubnikovich, S. P. Morphological changes in bone tissue around dental implants after low-intensity ultrasound applications / S. P. Rubnikovich, I. S. Khomich, Yu. L. Denisova // Вес. Нац. акад. навук Беларусі. Сер. мед. навук. – 2020. – Т. 17, № 1. – С. 20–27.
11. The effect of magnetophototherapy on morphological changes of tissues of pathologically changed periodontium / S. P. Rubnikovich [et al.] // Med. News North Caucasus. – 2017. – Vol. 12, N 3. – P. 303–307. <https://doi.org/10.14300/mnnc.2017.12095>
12. Rubnikovich, S. P. Digital laser speckle technologies in measuring blood flow in biotissues and the stressed-strained state of the maxillo-dental system / S. P. Rubnikovich, Yu. L. Denisova, N. A. Fomin // J. Eng. Phys. Thermophys. – 2017. – Vol. 90, N 6. – P. 1513–1523. <https://doi.org/10.1007/s10891-017-1713-8>
13. Laser speckle technology in stomatology. Diagnostics of stresses and strains of hard biotissues and orthodontic and orthopedic structures / Yu. L. Denisova [et al.] // J. Eng. Phys. Thermophys. – 2013. – Vol. 86, N 4. – P. 940–951. <https://doi.org/10.1007/s10891-013-0915-y>
14. Bazylev, N. B. Investigation of the stressed-strained state of cermet dentures using digital laser speckle-photographic analysis / N. B. Bazylev, S. P. Rubnikovich // J. Eng. Phys. Thermophys. – 2009. – Vol. 82, N 4. – P. 789–793. <https://doi.org/10.1007/s10891-009-0247-0>
15. Laser monitor for soft and hard biotissue analysis using dynamic speckle photography / N. Fomin [et al.] // J. Laser Phys. – 2003. – Vol. 13, N 5. – P. 786–795.
16. Demirjian, A. A new system of dental age assessment / A. Demirjian, H. Goldstein, J. M. Tanner // Hum. Biol. – 1973. – Vol. 45, N 2. – P. 211–227.
17. Interrelationships among measures of somatic, skeletal, dental and sexual maturity / A. Demirjian [et al.] // Am. J. Orthod. – 1985. – Vol. 88, N 5. – P. 433–438. [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(85\)90070-3](https://doi.org/10.1016/0002-9416(85)90070-3)
18. Hassel, B. Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae / B. Hassel, A. G. Farman // Am. J. Orthod. Dent. Orthop. – 1995. – Vol. 107, N 1. – P. 58–66. [https://doi.org/10.1016/s0889-5406\(95\)70157-5](https://doi.org/10.1016/s0889-5406(95)70157-5)
19. Lamparski, D. Skeletal age assessment utilizing cervical vertebrae [Thesis] / D. Lamparski. – Pittsburgh : University of Pittsburgh, 1972. – 164 p.
20. Automated analysis of X-ray images of the temporomandibular joint in patients with orthognathic bite and physiological occlusion / M. A. Postnikov [et al.] // J. Radiol. Nucl. Med. – 2019. – Vol. 100, N 1. – P. 6–14. <https://doi.org/10.20862/0042-4676-2019-100-1-6-14>
21. Расположение третьих моляров на нижней челюсти при физиологической окклюзии постоянных зубов [Электронный ресурс] / С. Б. Фищев [и др.]. – Режим доступа: [http://www.rusnauka.com/9\\_NND\\_2012/Medicine/7\\_105725.doc.htm](http://www.rusnauka.com/9_NND_2012/Medicine/7_105725.doc.htm). – Дата доступа: 10.10.2021.

### References

1. Dmitrienko D. S., Fishchev S. B., Sevast'yanov A. V., Fomenko I. V., Egorova A. V., Berdin V. V., Rtishcheva S. S. Peculiarity disposition of third permanent molars on mandibula from normal occlusion permanent. *Institut stomatologii* [Institute of dentistry], 2011, no. 4 (53), pp. 50–51 (in Russian).

2. Karpov A. N., Postnikov M. A., Stepanov G. V. *Orthodontics: study guide*. Samara, Pravo Publ., 2020. 319 p. (in Russian).
3. Persin L. S. (ed.). *Orthodontics. National leadership. Vol. 2. Treatment of dentoalveolar anomalies*. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2020. 376 p. (in Russian).
4. Postnikov M. A., Trunin D. A., Pankratova N. V., Slesarev O. V. *Clinical and radiological diagnostic methods in dentistry: a tutorial*. Samara, Pravo Publ., 2021. 141 p. (in Russian).
5. Slabkovskaya A. B., Grishina E. B., Chuprova O. A. Determination of the position of molars according to orthopantomography data. *Ortodent-Info* [Ortodent-Info], 2001, no. 2, p. 37 (in Russian).
6. Rubnikovich S. P., Denisova Y. L., Vladimirkaya T. E., Andreyeva V. A., Kvacheva Z. B., Panasenkov G. Y., Volotovskiy I. D. Regenerative cell technologies for gingival recession treatment. *Modern Technologies in Medicine*, 2018, vol. 10, no. 4, pp. 94–104. <https://doi.org/10.17691/stm2018.10.4.11>
7. Anikienko A. A., Pankratova N. V., Persin L. S. *Apparatus orthodontic treatment and its subordination to the physiological laws of irritation*. Moscow, MIA Publ., 2010. 112 p. (in Russian).
8. Pankratova N. V., Repina T. V., Rodionova Yu. V., Morozova K. M., Kalimatova L. M., Mkrtychyan A. A. The position of third molars in patients 7 to 25 years with a bunched position of the front teeth. *Ortodontiya* [Orthodontics], 2016, no. 4 (76), pp. 8–13 (in Russian).
9. Pankratova N. V., Petrov A. A., Persin L. S., Kolesov M. A., Repina T. V. *Determination of the stage of growth and development of the organism*. Samara, OFORT Publ., 2016. 38 p. (in Russian).
10. Rubnikovich S. P., Khomich I. S., Denisova Yu. L. Morphological changes in bone tissue around dental implants after low-intensity ultrasound applications. *Vestsi Natsyyanalnai akademii navuk Belarusi. Seryya meditsinskikh navuk = Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Medical series*, 2020, vol. 17, no. 1, pp. 20–27.
11. Rubnikovich S. P., Maizet A. I., Denisova Yu. L., Bykova N., Arutyunov A., Kopylova I. A., Avanesyan R. A. The effect of magnetophototherapy on morphological changes of tissues of pathologically changed periodontium. *Medical news of the North Caucasus*, 2017, vol. 12, no. 3, pp. 303–307. <https://doi.org/10.14300/mnnc.2017.12095>
12. Rubnikovich S. P., Denisova Yu. L., Fomin N. A. Digital laser speckle technologies in measuring blood flow in biotissues and the stressed-strained state of the maxillofacial system. *Journal of Engineering Physics and Thermophysics*, 2017, vol. 90, no. 6, pp. 1513–1523. <https://doi.org/10.1007/s10891-017-1713-8>
13. Denisova Yu. L., Bazylev N. B., Rubnikovich S. P., Fomin N. A. Laser speckle technology in stomatology. Diagnostics of stresses and strains of hard biotissues and orthodontic and orthopedic structures. *Journal of Engineering Physics and Thermophysics*, 2013, vol. 86, no. 4, pp. 940–951. <https://doi.org/10.1007/s10891-013-0915-y>
14. Bazylev N. B., Rubnikovich S. P. Investigation of the stressed-strained state of cermet dentures using digital laser speckle-photographic analysis. *Journal of Engineering Physics and Thermophysics*, 2009, vol. 82, no. 4, pp. 789–793. <https://doi.org/10.1007/s10891-009-0247-0>
15. Fomin N., Fuentes C., Hirano T., Rubnikovich S., Bazylev N., Lavinskaya E. [et al.]. Laser monitor for soft and hard biotissue analysis using dynamic speckle photography. *Journal of Laser Physics*, 2003, vol. 13, no. 5, pp. 786–795.
16. Demirjian A., Goldstein H., Tanner J. M. A new system of dental age assessment. *Human Biology*, 1973, vol. 45, no. 2, pp. 211–227.
17. Demirjian A., Buschang R., Tanguay R., Patterson K. Interrelationships among measures of somatic, skeletal, dental and sexual maturity. *American Journal of Orthodontics*, 1985, vol. 88, no. 5, pp. 433–438. [https://doi.org/10.1016/0002-9416\(85\)90070-3](https://doi.org/10.1016/0002-9416(85)90070-3)
18. Hassel B., Farman A. G. Skeletal maturation evaluation using cervical vertebrae. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 1995, vol. 107, no. 1, pp. 58–66. [https://doi.org/10.1016/s0889-5406\(95\)70157-5](https://doi.org/10.1016/s0889-5406(95)70157-5)
19. Lamparski D. *Skeletal age assessment utilizing cervical vertebrae*. Pittsburgh, University of Pittsburgh, 1972. 164 p.
20. Postnikov M. A., Slesarev O. V., Trunin D. A., Andriyanov D. A., Ispanova S. N. Automated analysis of X-ray images of the temporomandibular joint in patients with orthognathic bite and physiological occlusion. *Journal of Radiology and Nuclear Medicine*, 2019, vol. 100, no. 1, pp. 6–14. <https://doi.org/10.20862/0042-4676-2019-100-1-6-14> (in Russian).
21. Fischev S. B., Lepilin A. V., Egorova A. V., Sevastyanov A. V., Berdin V. V., Rtsheva S. S., Dmitrienko D. S. *The location of the third molars in the lower jaw with physiological occlusion of permanent teeth*. Available at: [http://www.rusnauka.com/9\\_NND\\_2012/Medicine/7\\_105725.doc.htm](http://www.rusnauka.com/9_NND_2012/Medicine/7_105725.doc.htm) (accessed 10.10.2021).

### Інфармацыя аб аўтарах

*Хасболатова Азіза Асеевна* – аспірант, врач-ортодонт. Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова (ул. Делегатская, 20/1, 127473, г. Москва, Российская Федерация). E-mail: [pankratova.orto@mail.ru](mailto:pankratova.orto@mail.ru). <https://orcid.org/0000-0002-0747-2436>

*Панкратова Наталья Владимировна* – канд. мед. наук, доцент. Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова (ул. Делегатская, 20/1, 127473, г. Москва, Российская Федерация). E-mail: [pankratova.orto@mail.ru](mailto:pankratova.orto@mail.ru). <https://orcid.org/0000-0002-0672-1381>

### Information about the authors

*Aziza A. Khasbolatova* – Postgraduate student, orthodontist. A. I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry (20/1, Delegatskaya Str., 127473, Moscow, Russian Federation). E-mail: [pankratova.orto@mail.ru](mailto:pankratova.orto@mail.ru). <https://orcid.org/0000-0002-0747-2436>

*Natalya V. Pankratova* – Ph. D. (Med.), Associate Professor. A. I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry (20/1, Delegatskaya Str., 127473, Moscow, Russian Federation). E-mail: [pankratova.orto@mail.ru](mailto:pankratova.orto@mail.ru). <https://orcid.org/0000-0002-0672-1381>

*Mikhail A. Postnikov* – D. Sc. (Med.), Associate Professor. Samara State Medical University (89, Chapayevskaya Str.,



*Постников Михаил Александрович* – д-р мед. наук, доцент. Самарский государственный медицинский университет (ул. Чапаевская, 89, 443099, г. Самара, Российская Федерация). E-mail: postnikovortho@yandex.ru. <https://orcid.org/0000-0002-2232-8870>

*Рубникович Сергей Петрович* – д-р мед. наук, профессор, ректор. Белорусский государственный медицинский университет (пр. Дзержинского, 83, 220116, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: rubnikovich@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0002-7450-3757>

*Репина Татьяна Вячеславовна* – канд. мед. наук, ассистент. Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова (ул. Делегатская, 20/1, 127473, г. Москва, Российская Федерация). <https://orcid.org/0000-0002-4779-9126>

*Колесов Максим Андреевич* – канд. мед. наук, ассистент. Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова (ул. Делегатская, 20/1, 127473, г. Москва, Российская Федерация). E-mail: voselok2004@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0002-2412-6383>

*Денисова Юлия Леонидовна* – д-р мед. наук, профессор. Белорусский государственный медицинский университет (пр. Дзержинского, 83, 220116, г. Минск, Республика Беларусь). E-mail: denisova-yul@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0003-0917-7972>

*Морозова Ксения Михайловна* – врач-ортодонт. Московский государственный медико-стоматологический университет имени А. И. Евдокимова (ул. Делегатская, 20/1, 127473, г. Москва, Российская Федерация). E-mail: morozochk@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0002-9074-6038>

443099, Samara, Russian Federation). E-mail: postnikovortho@yandex.ru. <https://orcid.org/0000-0002-2232-8870>

*Sergey P. Rubnikovich* – D. Sc. (Med.), Professor, Rector. Belarusian State Medical University (83, Dzerzhinski Ave., 220116, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: rubnikovichs@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0002-7450-3757>

*Tatyana V. Repina* – Ph. D. (Med.), Assistant. A. I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry (20/1, Delegatskaya Str., 127473, Moscow, Russian Federation). <https://orcid.org/0000-0002-4779-9126>

*Maxim A. Kolesov* – Ph. D. (Med.), Assistant. A. I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry (20/1, Delegatskaya Str., 127473, Moscow, Russian Federation). E-mail: voselok2004@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0002-2412-6383>

*Yuliya L. Denisova* – D. Sc. (Med.), Professor. Belarusian State Medical University (83, Dzerzhinski Ave., 220116, Minsk, Republic of Belarus). E-mail: denisova-yul@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0003-0917-7972>

*Ksenia M. Morozova* – orthodontist. A. I. Yevdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry (20/1, Delegatskaya Str., 127473, Moscow, Russian Federation). E-mail: morozochk@mail.ru. <https://orcid.org/0000-0002-9074-6038>