

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-185-190

УДК:616.314-089.23:616.07

ОЦЕНКА МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ТОПИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОСТОЯННЫХ ТРЕТЬИХ МОЛЯРОВ ПРИ ДИСТАЛЬНОМ СООТНОШЕНИИ ЦЕЛОСТНЫХ ЗУБНЫХ ДУГ ПО ДАННЫМ РАСШИРЕННОЙ КОНУСНО-ЛУЧЕВОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ

Григоренко М. П.¹, Вакушина Е. А.¹, Брагин Е. А.¹, Лапина Н. В.², Мрикаева М. Р.³, Арзуманян Л. В.¹

¹ Ставропольский государственный медицинский университет, г. Ставрополь, Россия

² Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, Россия

³ Северо-Осетинская государственная медицинская академия, г. Владикавказ, Россия

Аннотация

Цель. Оценить морфометрические особенности топики-морфологического расположения постоянных третьих моляров и возможность персонализированного прогнозирования их прорезывания, определить показания к удалению по прецизионным данным расширенной конусно-лучевой компьютерной томографии.

Методология. 134 пациентам в возрасте 17–35 лет с диагнозом «Дистальная окклюзия» была проведена расширенная конусно-лучевая компьютерная томография. В интерфейсе программы на панорамных реформатах визуализировали особенности расположения постоянных третьих моляров и применили модернизированные способы прогнозирования их прорезывания путем построения внутренних углов. По результатам проведенного анализа были даны рекомендации к удалению отдельных зубов.

Результаты. На панорамных реформатах КЛКТ верхней челюсти мы визуализировали 162 зуба 1.8 и 2.8 (100%), из них 45 ретеннированных ($27,78 \pm 3,52\%$) и 117 импактных ($72,22 \pm 3,52\%$). Нормальные параметры внутренних углов больше 90° определили для 135 зубов 1.8 и 2.8 ($83,33 \pm 2,93\%$). Аномальные параметры внутренних углов меньше 90° определили для 27 зубов 1.8 и 2.8 ($16,67 \pm 2,93\%$). На панорамных реформатах КЛКТ нижней челюсти визуализировали 211 зубов 3.8 и 4.8 (100%), из них 77 ретеннированных ($36,49 \pm 3,31\%$) и 134 импактных ($63,51 \pm 3,31\%$). Нормальные параметры внутренних углов больше 70° определили для 31 зуба 3.8 и 4.8 ($14,69 \pm 2,44\%$). Аномальные параметры внутренних углов меньше 70° определили для 180 зубов 3.8 и 4.8 ($85,31 \pm 2,44\%$). Для предупреждения развития патологии все зубы с аномальными параметрами внутренних углов прорезывания были удалены.

Вывод. Проведение расширенной КЛКТ позволило нам визуализировать ретеннированные и импактные постоянные третьи моляры обеих челюстей, проанализировать особенности их топики-морфологического расположения и определить показания к удалению отдельных зубов.

Ключевые слова: конусно-лучевая компьютерная томография, панорамный реформат КЛКТ, краниофациальная область, постоянные третьи моляры, дистальная окклюзия, целостные зубные дуги, взрослые пациенты

Авторы заявили об отсутствии конфликта интересов.

Марк Павлович ГРИГОРЕНКО ORCID ID 0009-0005-2073-6562

ассистент кафедры ортопедической стоматологии, Ставропольский государственный медицинский университет, г. Ставрополь, Россия
mark115@yandex.ru

Елена Анатольевна ВАКУШИНА ORCID ID 0009-0006-3118-6559

д.м.н., профессор, профессор кафедры ортопедической стоматологии, Ставропольский государственный медицинский университет, г. Ставрополь, Россия
mark115@yandex.ru

Евгений Александрович БРАГИН ORCID ID 0000-0003-0271-1503

д.м.н., профессор, профессор кафедры ортопедической стоматологии, Ставропольский государственный медицинский университет, г. Ставрополь, Россия
professor_bragin@mail.ru

Наталья Викторовна ЛАПИНА ORCID ID 0000-0003-1835-8898

д.м.н., профессор, заведующая кафедрой ортопедической стоматологии, Кубанский государственный медицинский университет, г. Краснодар, Россия
kgma74@yandex.ru

Мадина Руслановна МРИКАЕВА ORCID ID 0009-0003-0994-5924

к.м.н., доцент кафедры стоматологии № 1, Северо-Осетинская государственная медицинская академия, г. Владикавказ, Россия
m.mrikaeva86@mail.ru

Лолита Витальевна АРЗУМАНЯН ORCID ID 0009-0006-0259-326X

ассистент кафедры стоматологии детского возраста, Ставропольский государственный медицинский университет, г. Ставрополь, Россия
geox225553@mail.ru

Адрес для переписки: Марк Павлович ГРИГОРЕНКО

355017, г. Ставрополь, ул. Мира 355/38, кв. 92

+7 (962) 4541018

mark115@yandex.ru

Образец цитирования:

Григоренко М. П., Вакушина Е. А., Брагин Е. А., Лапина Н. В., Мрикаева М. Р., Арзуманян Л. В.

ОЦЕНКА МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ТОПИКИ-МОРФОЛОГИЧЕСКОГО РАСПОЛОЖЕНИЯ ПОСТОЯННЫХ ТРЕТЬИХ МОЛЯРОВ ПРИ ДИСТАЛЬНОМ СООТНОШЕНИИ ЦЕЛОСТНЫХ ЗУБНЫХ ДУГ ПО ДАННЫМ РАСШИРЕННОЙ КОНУСНО-ЛУЧЕВОЙ КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ. Проблемы стоматологии. 2024; 2: 185-190.

© Григоренко М. П. и др., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-185-190

Поступила 01.05.2024. Принята к печати 22.05.2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-185-190

ASSESSMENT OF MORPHOMETRIC FEATURES OF THE TOPICAL AND MORPHOLOGICAL LOCATION OF PERMANENT THIRD MOLARS AT DISTAL RELATIONSHIP OF COMPLETE DENTAL ARCHES ACCORDING TO DATA OF ADVANCED CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY

Grigorenko M.P.¹, Vakushina E.A.¹, Bragin E.A.¹, Lapina N.V.², Mrikaeva M.R.³, Arzumanyan L.V.¹

¹ Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia

² Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

³ North-Ossetian State Medical Academy, Vladikavkaz, Russia

Annotation

Objective. To evaluate the morphometric features of the topical and morphological location of permanent third molars and the possibility of personalized prediction of their eruption, to determine indications for removal using precision data from extended cone-beam computed tomography.

Methodology. 134 patients aged 17–35 years diagnosed with distal occlusion underwent extended cone beam computed tomography. In the program interface, the features of the location of permanent third molars were visualized using panoramic reformats and modernized methods were used to predict their eruption by constructing internal angles. Based on the results of the analysis, recommendations were made for the removal of individual teeth.

Results. On panoramic CBCT \-scans of the upper jaw we visualized 162 1.8 and 2.8 teeth (100%), of which 45 were in retention ($27.78 \pm 3.52\%$) and 117 were impacted ($72.22 \pm 3.52\%$). Normal parameters of internal angles greater than 90° were determined for 135 1.8 and 2.8 teeth ($83.33 \pm 2.93\%$). Abnormal parameters of internal angles less than 90° were determined for 27 1.8 and 2.8 teeth ($16.67 \pm 2.93\%$). Diagnostic CBCT-scans of the lower jaw visualized 211 3.8 and 4.8 teeth (100%), of which 77 were in retention ($36.49 \pm 3.31\%$) and 134 were impacted ($63.51 \pm 3.31\%$). Normal parameters of internal angles greater than 70° were determined for 31 3.8 and 4.8 teeth ($14.69 \pm 2.44\%$). Abnormal parameters of internal angles less than 70° were determined for 180 3.8 and 4.8 teeth ($85.31 \pm 2.44\%$). To prevent the development of pathology, all teeth with abnormal parameters of internal eruption angles were removed.

Conclusion. Extended CBCT allowed us to visualize retarded and impacted permanent third molars on both jaws, analyze the features of their topical and morphological location and determine indications for the individual teeth removal.

Keywords: *con-beam computed tomography, CBCT panoramic reformat, craniofacial region, permanent third molars, distal occlusion, complete dental arches, adult patients*

The authors declare no conflict of interest.

Mark P. GRIGORENKO ORCID ID 0009-0005-2073-6562

Assistant, Department of Orthopedic Dentistry, Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia

mark115@yandex.ru

Elena A. VAKUSHINA ORCID ID 0009-0006-3118-6559

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Orthopedic Dentistry, Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia

mark115@yandex.ru

Evgeniy A. BRAGIN ORCID ID 0000-0003-0271-1503

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Orthopedic Dentistry, Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia

professor_bragin@mail.ru

Natalia V. LAPINA ORCID ID 0000-0003-1835-8898

Grand PhD in Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Orthopedic Dentistry, Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

kgma74@yandex.ru

Madina R. MRIKAEVA ORCID ID 0009-0003-0994-5924

PhD in Medical Sciences, Associate Professor, Department of Dentistry No. 1, North-Ossetian State Medical Academy, Vladikavkaz, Russia

m.mrikaeva86@mail.ru

Lolita V. ARZUMANYAN ORCID ID 0009-0006-0259-326X

Assistant at the Department of Pediatric Dentistry, Stavropol State Medical University, Stavropol, Russia

geox225553@mail.ru

Correspondence address: Mark P. GRIGORENKO

355017, Stavropol, Mira st., 355/38, flat 92

+7 (962) 4541018

mark115@yandex.ru

For citation:

Grigorenko M.P., Vakushina E.A., Bragin E.A., Lapina N.V., Mrikaeva M.R., Arzumanyan L.V.

ASSESSMENT OF MORPHOMETRIC FEATURES OF THE TOPICAL AND MORPHOLOGICAL LOCATION OF PERMANENT THIRD MOLARS AT DISTAL RELATIONSHIP OF COMPLETE DENTAL ARCHES ACCORDING TO DATA OF ADVANCED CONE-BEAM COMPUTED TOMOGRAPHY. *Actual problems in dentistry*. 2024; 2: 185-190. (In Russ.)

© Grigorenko M.P. et al., 2024

DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-185-190

Received 01.05.2024. Accepted 22.05.2024

Введение

Прорезывание постоянных третьих моляров зачастую затруднено из-за неправильного их расположения в уже сформировавшейся костной ткани. Нередко прорезывание третьих постоянных моляров сопровождается болью и различными воспалительными процессами в ретромолярной области. С точки зрения врачей-стоматологов различных специальностей, неправильно расположенные зачатки третьих постоянных моляров являются причиной развития перикоронаритов и формирования патологической окклюзии в виде аномалий форм, размеров и соотношения зубных дуг, либо развития рецидива после ранее проведенного ортодонтического лечения [5, 7].

Для профилактики вышеперечисленных осложнений должны быть разработаны эффективные и технически доступные методики цифровой оценки морфометрических особенностей топики-морфологического расположения постоянных третьих моляров. Их своевременное удаление по показаниям — при отклонении показателей от нормы — позволит избежать осложнений [6, 9, 10, 14].

Согласно Указу Президента Российской Федерации № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030», изданному 21.07.2021 г., цифровая трансформация определена в качестве одной из национальных целей в нашей стране в ближайшее десятилетие [1, 8].

Программное обеспечение современных конусно-лучевых компьютерных томографов делает возможным выполнять точное построение объемного виртуального исследуемого изображения, проводить просмотр видеопленки с вращением объекта вокруг любой из осей. На полученных 2D- и 3D-реформатах можно точно определить денситометрическую плотность костных структур, провести угловые и линейные изменения интересующих участков краниофациального комплекса и запланировать последовательность хирургических, ортодонтических и ортопедических вмешательств [2, 3, 12].

Таким образом, вышедшая на лидирующие рентген-диагностические позиции КЛКТ предполагает применение врачом-стоматологом соответствующих практических навыков работы с ней и требует дополнительной профессиональной подготовки для последующей интерпретации полученной цифровой информации [11, 13].

Цель работы — оценить морфометрические особенности топики-морфологического расположения постоянных третьих моляров и возможность персонализированного прогнозирования их прорезывания, определить показания к удалению по прецизионным данным расширенной конусно-лучевой компьютерной томографии.

Материалы и методы

В нашем исследовании приняли участие 134 пациента обоего пола с диагнозом «Дистальная окклюзия» в возрасте от 17 до 35 лет, что соответствовало юношескому периоду и I периоду зрелого возраста согласно возрастной периодизации человека (Гуров В.А., 2018) [4], составивших рабочую группу (табл. 1).

Таблица 1

Дифференциация пациентов в рабочей группе
Table 1. Differentiation of patients in the work group

Группа	Количество пациентов (%)		Всего
	Юношеский период (юноши: 17–21 год, девушки: 16–20 лет)	Зрелый возраст (I период) (мужчины: 21–35 лет, женщины: 20–35 лет)	
Рабочая группа	55 (41,04 %)	79 (58,96 %)	134 (100 %)

Всем пациентам была проведена расширенная конусно-лучевая томография в цифровом панорамном томографе KaVo OP300 Maxio (KaVo, Германия) без разобщения зубных рядов с размером области сканирования 13 x 15 см при шаге томографического среза в 0,32 мм, размере вокселя 0,32 x 0,32 x 0,32 мм и однократной лучевой нагрузке в 35–120 мкЗВ (рис. 1).

Весь объем цифровых рентгенологических исследований мы провели с помощью встроенных инструментов в интерфейсе компьютерной программы для просмотра КЛКТ «OnDemand3DDental» на 134 панорамных реформатах (зонограммах) расширенной КЛКТ. Для улучшения получаемого изображения использовали функции контрастности, яркости и резкости изображения.

На панорамном реформате визуализировали особенности топики-морфологического расположения постоянных третьих моляров или «зубов мудрости». Полностью сформированные, но прорезавшиеся не в полном объеме зубы расценивали как ретенированные, а полностью сформированные и погруженные в толщу костной ткани — как импактные, согласно рекомендациям Рогацкого Д.В. (2021) [10].

Прогнозирование прорезывания зубов 1.8 и 2.8 проводили по технически усовершенствованному нами способу, предложенному Картон Е.А. и Гиевой Ю.А. (2000), процитированному Постниковым М.А. (2022) [9], детализировав параметры их внутренних углов. Внутренний угловой параметр, образованный перпендикуляром от линии, которая соединяла вершины дистальных и мезиальных бугров 1.8 и 2.8 зубов, к линии, соединявшей самые высокие точки суставных бугорков височных костей слева и справа, в 90° и выше расценивался как нормальный, и удаление в таких клинических наблюдениях не рекомендовалось; при внутреннем угловом параметре меньше 90° рекомендовалось удаление постоянных третьих моляров для

профилактики развития рецидива окклюзионной патологии (рис. 2).

Прогнозирование прорезывания 3.8 и 4.8 зубов проводили по способу, предложенному Панкратовой Н.В. с соавт. (2022) [6], детализировав параметры внутренних углов. Для этого проводили линию, соединяющую вершины всех бугорков третьих моляров, от которой опускали перпендикуляр на линию, проходящую по наружному краю тела нижней челюсти, и затем определяли значение получившегося внутреннего углового параметра.

Внутренний угловой параметр в 70° и выше расценивался как нормальный, и удаление в таких клинических наблюдениях не рекомендовалось; при внутреннем угловом параметре меньше 70° рекомендовалось удаление постоянных третьих моляров для профилактики развития рецидива окклюзионной патологии (рис. 3).

Для проведения статистической обработки полученных результатов применили заполненную матрицу исследования и пакет прикладных программ SPSS 23.0 for Windows. Для непрерывных числовых показателей был проведен анализ распределения и критериев его соответствия нормальному (критерий Колмогорова–

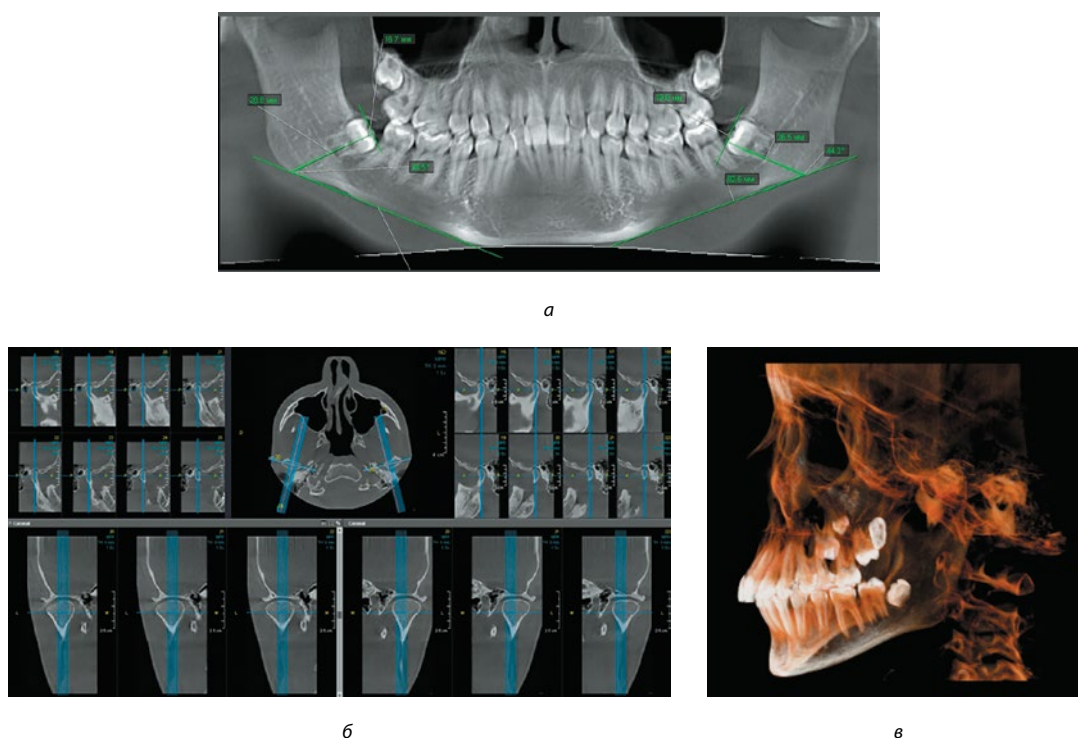


Рис. 1. Расширенная КЛКТ пациента Д., 18 лет, с дистальной окклюзией и целостными зубными дугами:
а — панорамный 2D-реформат с атипично расположенными зубами 1.8, 2.8, 3.8 и 4.8;
б — кросс-секции сагиттальных и аксиальных реформатов ВНЧС;
в — 3D-реформат черепа с атипично расположенными зубами 2.8 и 3.8

Fig. 1. Extended CBCT of patient D., 18 years old, with distal occlusion and complete dental arches:
a – panoramic 2D reformat with atypically located 1.8, 2.8, 3.8 and 4.8 teeth;
b – cross-sections of sagittal and axial TMJ reformat; в – 3D reformat of the skull with atypically located 2.8 and 3.8

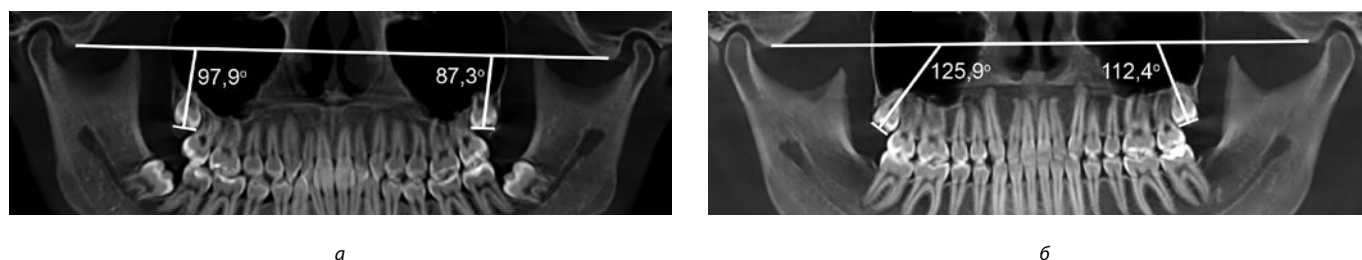


Рис. 2. Определение внутренних углов прорезывания верхних третьих моляров на панорамном 2D-реформате КЛКТ пациента К., 23 лет, с дистальной окклюзией и целостными зубными дугами: а — импактный зуб 1.8 имеет нормальный угол прорезывания, импактный зуб 2.8 рекомендован к удалению; б — оба ретенционных зуба имеют нормальные углы прорезывания

Fig. 2. The internal angles of eruption determination of the upper third molars on a panoramic CBCT 2D reformat of patient K., 23 y.o., with distal occlusion and complete dental arches: a – impacted tooth 1.8 has a normal angle of eruption, impacted tooth 2.8 is recommended for removal; b – both impacted teeth have normal eruption angles

Смирнова). Данные представляли в виде среднего арифметического и стандартного отклонения ($M \pm SD$), качественные показатели выражали в виде долей (%).

Результаты исследования и их обсуждение

На диагностических панорамных реформатах КЛКТ верхней челюсти мы визуализировали 162 зуба 1.8 и 2.8 (100%), из них 45 ретенированных ($27,78 \pm 3,52\%$) и 117 импактных ($72,22 \pm 3,52\%$). Нормальные 2D-прецизионные параметры внутренних углов больше 90° определили для 135 зубов 1.8 и 2.8 ($83,33 \pm 2,93\%$). Аномальные 2D-прецизионные параметры внутренних углов меньше 90° определили для 27 зубов 1.8 и 2.8 ($16,67 \pm 2,93\%$).

На диагностических панорамных реформатах КЛКТ нижней челюсти визуализировали 211 зубов 3.8 и 4.8 (100%), из них 77 ретенированных ($36,49 \pm 3,31\%$) и 134 импактных ($63,51 \pm 3,31\%$). Нормальные 2D-прецизионные параметры внутренних углов больше 70° определили для 31 зуба 3.8 и 4.8 ($14,69 \pm 2,44\%$). Аномальные 2D-прецизионные параметры внутренних углов меньше 70° определили для 180 зубов 3.8 и 4.8 ($85,31 \pm 2,44\%$) (рис. 4).

Вычисленные параметры внутренних углов прорезывания постоянных третьих моляров, полученные в результате проведения расширенной КЛКТ ВНЧС, расценили как неблагоприятные условия для дальнейшего прорезывания в зубную дугу; они явились абсолютными показаниями к удалению для предупреждения развития патологии (рис. 5).

Наличие ретенированных зубов 3.8 и 4.8 детерминировало формирование выраженного дефицита свободного места на нижних зубных дугах в трансверсальной и сагиттальной плоскостях и формирование резко-вогнутой окклюзионной кривой Spee ($2,4 \text{ мм} — 3,5$) нижних зубных дуг в $26,12 \pm 2,68\%$ наблюдений слева и в $26,87 \pm 2,71\%$ наблюдений справа, подтвержденных 3D-биометрией виртуальных диагностических моделей пациентов рабочей группы, проведенных по предложенной нами оригинальной методике [2].

Заключение

Применение прецизионных данных, полученных из расширенной цифровой КЛКТ, помогло оценить морфометрические особенности топики-морфологического расположения постоянных третьих моляров,



а



б

Рис. 3. Определение внутренних углов прорезывания нижних третьих моляров на панорамном 2D-реформате КЛКТ пациентки М., 19 лет, с дистальной окклюзией и целостными зубными дугами: а — ретенированный зуб 3.8 имеет нормальный угол прорезывания, ретенированный зуб 4.8 рекомендован к удалению; б — оба ретенированных зуба рекомендованы к удалению

Fig. 3. The internal angles of eruption determination of the lower third molars on a panoramic CBCT 2D reformat of patient M., 19 y.o., with distal occlusion and complete dental arches: a – impacted tooth 3.8 has a normal eruption angle, impacted tooth 4.8 is recommended for removal; b – both impacted teeth are recommended for removal

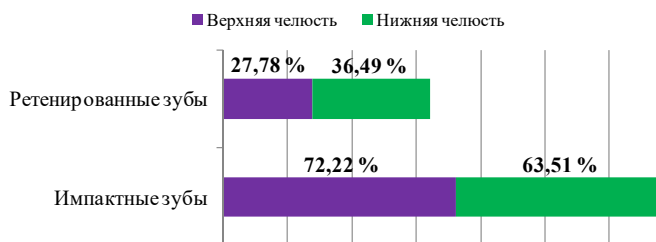


Рис. 4. Результаты анализа топоки-морфологического расположения постоянных третьих моляров пациентов рабочей группы с дистальной окклюзией и целостными зубными дугами
Fig. 4. Results of the analysis of the topical and morphological location of permanent third molars of patients in the working group with distal occlusion and complete dental arches

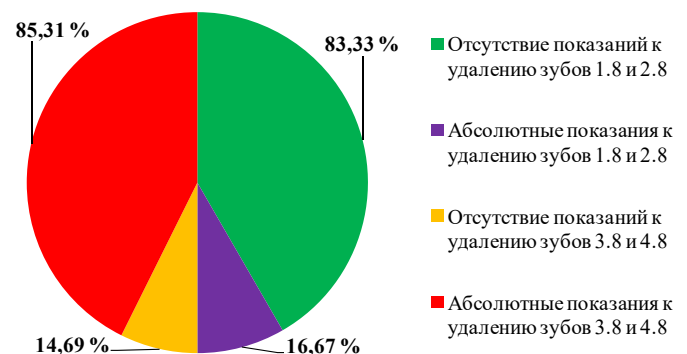


Рис. 5. Результаты анализа параметров внутренних углов прорезывания постоянных третьих моляров у пациентов рабочей группы с дистальной окклюзией и целостными зубными дугами
Fig. 5. Results of the analysis of permanent third molars parameters of internal angles of eruption in patients of the working group with distal occlusion and complete dental arches

дало возможность персонализированного прогнозирования прорезывания и определения показаний к их удалению.

Выводы

Проведение расширенной цифровой КЛКТ позволило визуализировать ретенционные и импактные

постоянные третьи моляры в толще костной ткани верхней и нижней челюстей.

Применение модернизированных методик прогнозирования прорезывания постоянных третьих моляров позволило измерить индивидуальные значения параметров их внутренних углов и определить показания к удалению отдельных зубов.

Литература/References

1. Арсенина О.И., Комарова А.В., Попова Н.В. Цифровые технологии для эффективного лечения пациентов с дистальной окклюзией и мышечно-суставной дисфункцией. *Ортодонтия*. 2022;3(99):28-33. [O.I. Arsenina, A.V. Komarova, N.V. Popova. Digital technologies for treatment of class II patients with musculo-articular dysfunction. *Orthodontics*. 2022;3(99):28-33. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50253479>
2. Григоренко М.П., Брагин Е.А., Вакушина Е.А. 3D-цифровые методы исследования в ортопедической стоматологии и ортодонтии. Учебное пособие. Ставрополь : Издательство СтГМУ. 2024:92. [M.P. Grigorenko, E.A. Bragin, E.A. Vakushina. 3D-digital research methods in prosthetic dentistry and orthodontics. Tutorial. Stavropol : Publishing house StGMU. 2024:92. (In Russ.)]. ISBN 978-5-89822-850-7.
3. Григоренко М.П., Вакушина Е.А., Брагин Е.А., Лапина Н.В., Мрикаева М.Р., Постникова Е.М. Анализ 3D-цефалометрических параметров черепа и 3D-биометрических параметров виртуальных целостных зубных дуг при их дистальном соотношении по данным расширенной конусно-лучевой компьютерной томографии. *Проблемы стоматологии*. 2024;20(1):153-160. [M.P. Grigorenko, E.A. Vakushina, E.A. Bragin, N.V. Lapina, M.R. Mrikaeva, E.M. Postnikova. Analysis of 3D-cephalometric parameters of the skull and 3D-biometric parameters of virtual integrated dental arches in distal occlusion according to advanced cone-beam computed tomography. *Actual Problems in dentistry*. 2024;20(1):153-160. (In Russ.)]. <https://elibrary.ru/item.asp?id=65670452>
4. Гуров В.А. Хронобиология. Возрастная периодизация. *Universum: Химия и биология. Электронный журнал*. 2018;4(46):7-12. [V.A. Gurov. Chronobiology. Age periodization. *Universum: Chemistry and biology. Electronic journal*. 2018;4(46):7-12. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32756461>
5. Давыдов Б.Н., Коннов В.В., Доменюк Д.А., Иванюта С.О., Самедов Ф.В., Арутюнова А.Г. Морфометрическая характеристика и корреляционные взаимосвязи костных структур височно - нижнечелюстного сустава в расширении представлений об индивидуально - типологической изменчивости. *Медицинский алфавит. Серия «Стоматология»*. 2019;23(398):44-50. [B.N. Davydov, V.V. Konnov, D.A. Domenyuk, S.O. Ivanyuta, F.V. Samedov, A.G. Arutyunova. Morphometric characteristics and correlation relationships of bone structures of TMJ-jaw joint in extending concepts of individually typological variability. *Medical alphabet. "Dentistry" Series*. 2019;23(398):44-50. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41339335>
6. Хасболотова А.А., Панкратова Н.В., Постников М.А., Морозова К.М., Репина Т.В., Колесов М.А. Ориентиры для оценки изменения положения третьих моляров с возрастом. *Ортодонтия*. 2022;1(97):14-24. [A.A. Hasbolatova, N.V. Pankratova, M.A. Postnikov, K.M. Morozova, T.V. Repina, M.A. Kolesov. Orthodontics. 2022;1(97):14-24. (In Russ.)]. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=50255915>
7. *Ортодонтия. Национальное руководство в 2-х томах*. Москва : ГЭОТАР-Медиа. 2020:680. [Orthodontics. National guideline. Moscow: GEOTAR-Media. 2020:680. (In Russ.)]. <https://www.labirint.ru/books/745176/>
8. Под ред. Лебедево И.Ю., Арутюнова С.Д., Ряховского А.Н. *Ортопедическая стоматология. Национальное руководство*. Москва : ГЭОТАР-Медиа. 2019:824. [Eds. I.Yu. Lebedenko, S.D. Arutyunov, A.N. Ryahovskij. Prosthetic dentistry. National guideline. Moscow : GEOTAR-Media. 2019:824. (In Russ.)]. <https://www.rosmedlib.ru/book/ISBN9785970449486.html>
9. Постников М.А. *Ортодонтия. Этиология, патогенез, диагностика и профилактика зубочелюстных аномалий и деформаций. Учебное пособие*. Самара : Издательство ООО «Издательско-полиграфический комплекс «Право». 2022:345. [M.A. Postnikov. Orthodontics. Etiology, pathogenesis, diagnosis and prevention of dental anomalies and deformities. Tutorial. Samara : Publishing house LLC Publishing and printing complex Pravo. 2022:345. (In Russ.)]. ISBN 978-5-6045464-8-2.
10. Рогачкин Д.В. Лучевая диагностика в стоматологии: 2D/3D. Москва : ТАРКОММ. 2021:403. [D.V. Rogackin. Radiation diagnostics in dentistry: 2D/3D. Moscow : TARKOMM. 2021:403. (In Russ.)]. ISBN 978-5-6041424-7-9.
11. Ayuso-Montero R., Mariano-Hernandez Y., Khoury-Ribas L., Rovira-Lastra B., Willaert E., Martinez-Gomis J. Reliability and validity of t-scan and 3D intraoral scanning for measuring the occlusal contact area // *J. Prosthodont.* – 2020;29(1):19-25. <https://doi.org/10.1111/jopr.13096>
12. Grigorenko M.P., Bragin E.A., Vakushina E.A., Karakov K.G., Dmitrienko S.V., Bragin A.E., Grigorenko P.A., Khadzhaeva P.G. Variability of morphometric indicators of the craniofacial complex in patients with distal occlusion according to 3d cephalometry data // *Medical News of North Caucasus.* – 2022;17(2):174-178. <https://doi.org/10.14300/mnnc.2022.17042>
13. Hadadpour S., Noruzian M., Abdi A.H., Baghban A.A., Nouri M. Can 3D imaging and digital software increase the ability to predict dental arch form after orthodontic treatment? // *Am. J. Orthod. Dentofacial. Orthop.* – 2019;156(6):870-877. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2019.07.009>
14. Mohan A., Babu H., Balakrishnan N. Correction of posterior crossbite in adolescents and young adults with class I, class II and class III malocclusion // *International Journal of Dentistry and Oral Science.* – 2020;7(10):869-871. <https://doi.org/10.19070/2377-8075-20000172>