

DOI: 10.37988/1811-153X_2022_2_18

[А.С. Коршунов](#)¹,

к.м.н., ассистент кафедры стоматологии ДПО

[В.Д. Вагнер](#)²,

д.м.н., профессор, зав. отделом организации стоматологической службы, лицензирования и аккредитации

[Е.А. Рогачев](#)³,

к.т.н., доцент кафедры физики

[К.Н. Курятников](#)¹,

ассистент кафедры стоматологии ДПО

[А.П. Скурихина](#)¹,

студентка IV курса стоматологического факультета

[С.С. Пешнин](#)¹,

студент V курса стоматологического факультета

[А.А. Бондарь](#)¹,

студент IV курса стоматологического факультета

[А.Д. Мелоян](#)¹,

студент IV курса стоматологического факультета

¹ ОмГМУ, 644099, Омск, Россия² ЦНИИСиЧЛХ, 119021, Москва, Россия³ ОмГТУ, 644050, Омск, Россия

Созревание и минерализация эмали нижних зубов мудрости у женщин с дисплазией соединительной ткани в возрастном диапазоне

Реферат. Цель работы — клиническими и микроскопическими методами дать сравнительную оценку диспластическим проявлениям в челюстно-лицевой области у женщин. **Материалы и методы.** В исследовании приняли участие 90 женщин с дисплазией соединительной ткани (ДСТ), в возрастных группах 15—20, 21—30 и 31—40 лет. У всех анализировали фенотипические, лицевые, стоматологические стигмы, по которым был составлен портрет современного человека женского пола в молодом возрасте. В клинике измеряли количество и длину (по рентгеновскому снимку) корней зубов, количество бугров. Анализировали форму, упаковку, 3D-поверхность эмалевых призм у этих зубов с помощью растрового электронного микроскопа и атомно-силового микроскопа NTEGRA Prima. **Результаты.** Эмаль зуба человека с ДСТ в 15—20 лет содержит мелкие эмалевые призмы, величина которых увеличивается только после 30 лет. У лиц в возрасте 21—30 лет эмалевые призмы одинакового размера с таковыми у лиц в возрасте 15—20 лет (по длине в 15—20 лет $\chi^2=9,76$, $p=0,0103$ относительно группы 31—40 лет; по ширине в 15—20 лет $\chi^2=10,18$, $p=0,0089$ относительно группы 31—40 лет). В возрасте 15—20 и 21—30 лет в эмали зубов встречаются тотальные участки гипоминерализации, в 31—40 лет участки гипоминерализации носят локальный характер (по расстоянию между эмалевыми призмами в 15—20 лет $\chi^2=11,01$, $p=0,0052$ относительно группы 31—40 лет). Установлено, что более зрелые и минерализованные призмы в 15—20, 21—30 лет изменяют форму менее зрелых, которые в конечном итоге приобретают уродливые очертания и созревают в неблагоприятных и экстремальных условиях. **Выводы.** ДСТ оказывает значительное влияние на скорость созревания и минерализацию эмали нижних зубов мудрости.

Ключевые слова: редукция, женщины, дисплазия соединительной ткани, возраст, зубочелюстная система

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Коршунов А.С., Вагнер В.Д., Рогачев Е.А., Курятников К.Н., Скурихина А.П., Пешнин С.С., Бондарь А.А., Мелоян А.Д. Созревание и минерализация эмали нижних зубов мудрости у женщин с дисплазией соединительной ткани в возрастном диапазоне. — *Клиническая стоматология*. — 2022; 25 (2): 18—26. DOI: 10.37988/1811-153X_2022_2_18

[A.S. Korshunov](#)¹,

PhD in Medical Sciences, assistant professor of the Dentistry Department

[V.D. Vagner](#)²,

PhD in Medical Sciences, full professor of the Dental service organization, licensing and accreditation Department

[E.A. Rogachev](#)³,

PhD in Engineering, associate professor of the Physics Department

[K.N. Kuryatnikov](#)¹,

assistant at the Dentistry Department

[A.P. Skurikhina](#)¹,4th year student at the Dental Faculty

Maturation and mineralization of inferior wisdom teeth in women with connective tissue dysplasia across the age range

Abstract. Objective. It was necessary to give a comparative assessment of dysplastic manifestations in the maxillofacial region in women by clinical and microscopic methods. **Materials and methods.** The research involved 90 female patients with connective tissue dysplasia (CTD) established using the Kulback criteria in the age groups 15—20, 21—30, 31—40 years. All had phenotypic (large), facial, and dental (small) stigmas analyzed, by which a portrait of a modern female person at a young age was drawn. In the clinic, the number and length (by X-ray) of the roots, the number of cusps were measured. The shape, packing, 3D surface of enamel prisms of teeth 38 were analyzed using a scanning electron microscope and an atomic force microscope. **Results.** Tooth enamel of a person with CTD at 15—20 years of age contains small enamel prisms, the size increases only after 30 years of age. At age 21—30 years, enamel prisms are of the same size as at age 15—20 years (in length at 15—20 years $\chi^2=9.76$, $p=0.0103$ relative to the 31—40 years

[S.S. Peshnin](#)¹,

5th year student at the Dental Faculty

[A.A. Bondar](#)¹,

4th year student at the Dental Faculty

[A.D. Meloyan](#)¹,

4th year student at the Dental Faculty

¹ Omsk State Medical University,
644099, Omsk, Russia

² Central Research Institute
of Dental and Maxillofacial Surgery,
119021, Moscow, Russia

³ Omsk State Technical University,
644050, Omsk, Russia

group; in width at 15—20 years $\chi^2=10.18$, $p=0.0089$ relative to the 31—40 years group). At the age of 15—20 and 21—30 years there are total sites of hypomineralization in tooth enamel, at 31—40 years the sites of hypomineralization have a local character (by the distance between enamel prisms in 15—20 years $\chi^2=11.01$, $p=0.0052$ relative to the group 31—40 years). It was established that more mature and mineralized prisms at 15—20, 21—30 years change the shape of less mature ones, which eventually acquire ugly outlines and mature in unfavorable and extreme conditions for themselves. **Conclusions.** Connective tissue dysplasia plays a significant role in the maturation rate and mineralization of the enamel of the lower wisdom teeth.

Key words: reduction, women, connective tissue dysplasia, age, dentoalveolar system

FOR CITATION:

Korshunov A.S., Vagner V.D., Rogachev E.A., Kuryatnikov K.N., Skurikhina A.P., Peshnin S.S., Bondar A.A., Meloyan A.D. Maturation and mineralization of inferior wisdom teeth in women with connective tissue dysplasia across the age range. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2022; 25 (2): 18—26 (In Russ.). DOI: 10.37988/1811-153X_2022_2_18

ВВЕДЕНИЕ

Наиболее важными и точными показателями биологического развития человека являются рост скелета, созревание и минерализация зубов. Установлено, что биологический и стоматологический возраст схожи, однако у людей наблюдаются различия в характере и скорости развития и созревания зубов [1—4].

Эмаль зубов является самой твердой и наиболее минерализованной тканью у вымерших и современных видов позвоночных; она обеспечивает максимальную прочность, которая функционирует в качестве «оружия» или инструмента от неблагоприятных и агрессивных воздействий ротовой жидкости и других компонентов внешней среды организма [5].

Развитие и минерализация зубов — сложный процесс, регулирующийся серией эпителиально-мезенхимальных взаимодействий задолго до их прорезывания [6, 7]. Любые врожденные, приобретенные нарушения или заболевания в антенатальном или в раннем постнатальном периоде онтогенеза оказывают отрицательное влияние на развивающиеся ткани зуба, особенно на белковый матрикс, который интенсивно откладывается в раннем возрасте [8, 9]. Указанные нарушения изменяют единство и гармонию формирующегося фронта минерализации, приводя к дискоординации в росте эмалевых призм и их кристаллов. Наследственные заболевания и состояния часто приводят к тяжелому апластическому или гипопластическому генотипу эмали из-за сбоя в системе образования и роста вне- и внутриклеточного минерального компонента [10—12]. Описанные изменения связаны со снижением клеточной активности, в том числе с модулированием транспорта минералов и ионов, сбоем в системе протеолиза и эндцитоза [13—15]. Приобретенные заболевания оказывают менее токсичное влияние на формирующийся каркас зуба и часто приводят к менее тяжелым формам гипопластического фенотипа [16, 17].

Большая часть объема эмали формируется и развивается в экстремальных условиях, до прорезывания зубов, за счет физических и химических воздействий [18].

Поэтому внутреннее состояние гомеостаза организма оказывает ведущее влияние на морфологические и функциональные изменения зубов после прорезывания. Запрограммированная морфология определяет дальнейшую судьбу и долговечность зубов [19, 20].

Пол человека является еще одним, не менее важным, фактором, оказывающим влияние на структуру твердых тканей зубов. Однако его влияние оспаривается многими авторами в отечественной и зарубежной литературе [21, 22]. По нашим убеждениям, ряд постоянных зубов (в том числе зубы мудрости) созревают и минерализуются в период полового развития человека от 7 до 14 лет.

Исследования последних лет подтверждают, что постоянные зубы у лиц женского пола созревают раньше, чем у мужчин. По данным литературных источников, разница во времени созревания у мужчин и женщин варьирует от 4 месяцев до 6 лет. Более раннее созревание постоянных зубов у женщин связывают с ранним началом полового созревания [22—24]. У мужчин более позднее созревание постоянных зубов объясняется феноменом догоняющего развития. Другие ученые не выявили различий в сроках созревания постоянных зубов у мужчин и женщин.

Из проведенных исследований вытекает, что различия в морфологии скелета лицевого отдела черепа напрямую влияют на структуру и развитие зубов [25, 26].

Установлено, что морфофункциональные изменения в челюстно-лицевой области затрагивают женский организм более однородно и взаимосвязанно, определяя комплексный характер редукции, протекающей с различной скоростью и направлением у мужчин и у женщин. Для молодых женщин характерно появление гиподонтии. У мужчин, несмотря на одинаковую пропорцию в ширине резцов и клыков, чаще присутствует бугорок Карабелли, а ширина верхних резцов больше, чем у женщин. У мужчин зубы значительно больше в мезиодистальном и вестибуло-оральном направлениях, больше высота коронковой части первых и вторых больших коренных зубов верхней и нижней челюстей относительно размерных характеристик

женщин. Некоторые исследователи в своих наблюдениях опровергают наличие одонтометрических различий у мужчин и женщин [27–29].

Обобщая изученную литературу по данному вопросу, можно говорить о наличии полового диморфизма в строении органов и тканей рта, характеризующегося ускоренным развитием и редуцированием отдельных морфологических элементов твердых тканей у женщин, что приводит к функциональным изменениям всей коронковой и корневой систем зубов.

На наш взгляд, исследование половых отличий в морфологии зубочелюстного аппарата у людей с различными гено- и фенотипическими заболеваниями и состояниями актуально. Описанные фенотипы и генотипы позволят провести обширное стоматологическое обследование и лечение для обеспечения функционального и долговечного зубного ряда у человека.

Цель работы — клиническими и микроскопическими методами дать сравнительную оценку диспластическим проявлениям в челюстно-лицевой области у женщин.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследовании приняли участие 90 женщин, с 2018 по 2021 г. находившихся на диспансерном наблюдении в Омской городской клинической стоматологической поликлинике № 1. Все они были разделены на группы по 15 человек по возрасту (15–20, 21–30 и 31–40 лет) и наличию или отсутствию признаков дисплазии соединительной ткани (ДСТ). Наличие ДСТ определяли по методикам ОмГМУ.

Комплексная оценка определения ДСТ осуществлялась с использованием диагностических таблиц и коэффициентов, рассчитывалась с помощью критериев Кульбака. У всех обследованных определяли скелетные фенотипические признаки: астенический тип конституции, долихомиелия, арахнодактилия, «башенный» череп, гипертелоризм, сандалевидная щель, вагусная или вальгусная деформация ног и др. Большое внимание уделяли выявлению стоматологических проявлений: микроденция, лопатообразные зубы, тремы, диастемы, нарушение прикуса, короткие уздечки. В стоматологической клинике с помощью циркуля и линейки на гипсовых моделях определяли:

- индекс Пона (премолярный, молярный);
- расстояние между премолярами и молярами;
- индексы соотношения длины и ширины зубных рядов;
- индексы длины и ширины нёба;
- индексы глубины и ширины нёба.

По компьютерным томограммам определяли угол наклона нижней челюсти.

Забор интактных зубов 3.8 проводился по медицинским показаниям. После удаления их сразу фиксировали в 10%-ном формалине. Подготовку образцов для

атомно-силовой (АСМ) и электронной микроскопии проводили дозированным шлифованием и полированием эмали до 14-го класса чистоты под контролем глубины сошлифованных тканей эмали зубов с помощью стоматологического глубиномера (патент на полезную модель РФ № 187021 от 13.02.2019). После механической обработки шлифы охлаждали дистиллированной водой, высушивали при температуре 36°C, протравливали исследуемую поверхность 37%-ной ортофосфорной кислотой с окончательным промыванием под струей дистиллированной воды (патент на изобретение РФ № 2702903 от 14.10.2019).

Ультроструктуру эмали зубов исследовали с использованием сканирующего зондового и растрового электронного микроскопа. Анализировали форму, поверхность, плотность упаковки, расстояние между эмалевыми призмами зубов 3.8.

Обработку полученных данных проводили методами вариационной статистики с применением *U*-критерия Манна–Уитни и χ^2 -критерия Пирсона.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Подход к оценке морфофункционального состояния соединительной ткани без точных и надежных критериев в целях уточнения возрастных и половых различий недостаточен, он базируется на огромном количестве признаков (стигм) ДСТ, носящих системный характер, поэтому в данной среде требуется более индивидуальный подход для качественной оценки признаков в различные возрастные периоды жизни человека. Нами были определены наличие и выраженность основных признаков ДСТ, которые выявляются при наружном обследовании в виде больших и малых стигм, представленных большим разнообразием в челюстно-лицевой области.

Самыми частыми фенотипическими признаками ДСТ во всех возрастах были астенический тип конституции, дефицит массы тела, искривление позвоночника (кифоз, сколиоз), деформация грудной клетки, продольное и поперечное плоскостопие, гипермобильность суставов, долихостеномиелия, арахнодактилия (табл. 1). Анализ указывает на большое разнообразие диспластических признаков у женщин в возрасте 15–20,

Таблица 1. Частота фенотипических проявлений у пациентов с ДСТ (в %)
[Table 1. Incidence of phenotypic manifestations in patients with CTD (in %)]

Признак	15—20 лет	21—30 лет	31—40 лет
Астеническое сложение	100	100	100
Дефицит массы тела	50	40	50
Кифоз, сколиоз	50	40	50
Деформация грудной клетки	60	50	50
Плоскостопие	20	30	30
Умеренная гипермобильность суставов	50	60	50
Выраженная гипермобильность суставов	5	10	5
Долихостеномиелия	40	40	50
Арахнодактилия	5	5	5

21–30 лет относительно возраста 31–40 лет. В возрасте 15–20 лет доминировали следующие фенотипические признаки:

- деформация грудной клетки ($U=3,685$, $p=0,0363$ относительно возраста 31–40 лет);
- продольное и поперечное плоскостопие ($U=3,518$, $p=0,0397$ относительно возраста 31–40 лет).

В возрасте 21–30 лет доминировали фенотипические признаки:

- дефицит массы тела ($U=4,416$, $p=0,0263$ относительно возраста 31–40 лет; $U=3,745$, $p=0,0312$ относительно возраста 15–20 лет);
- продольное и поперечное плоскостопие ($U=3,388$, $p=0,0405$ относительно возраста 31–40 лет);
- гипермобильность суставов умеренной степени ($U=4,397$, $p=0,0282$ относительно возраста 31–40 лет);
- гипермобильность суставов выраженной степени ($U=3,559$, $p=0,0388$ относительно возраста 31–40 лет).

Изученные диспластические скелетные нарушения доминируют в 21–30 лет, в 15–20 лет изменения тоже выраженные, но они отличаются меньшим разнообразием. Каждый симптом ДСТ оказывает негативное влияние на функциональные изменения органов и систем, в частности сердечно-сосудистой, дыхательной. На наш взгляд, для постановки диагноза «дисплазия соединительной ткани» необходимы более точные критерии, позволяющие интерпретировать полученные клинические изменения.

Наиболее распространенные лицевые признаки ДСТ – резко выступающие лобные бугры, экзофтальм, энофтальм, седловидный нос, искривление носовой перегородки и макрохейлия (табл. 2). Анализ лицевых признаков указывает на доминирование в возрасте 15–20 лет резко выступающих лобных бугров ($U=3,389$, $p=0,0395$ относительно возраста 31–40 лет) и экзофтальма ($U=6,194$, $p=0,0136$ относительно возраста 31–40 лет). В возрасте 21–30 лет доминировали резко выступающие лобные бугры ($U=4,424$, $p=0,0222$ относительно возраста 31–40 лет).

Как правило, малые стигмы ДСТ дополняют абрис тела, формируемый большими стигмами, и указывают на комплексное изменение всего исследуемого организма. Наиболее важными и информативными признаками для оценки зубочелюстного аппарата были диспластические признаки во рту. Среди таковых доминировали аномалии прикуса, положения отдельных зубов, аномалии положения нескольких зубов, лопатообразная форма зубов, микрогения, тремы, диастемы (табл. 3).

Проведенный анализ стоматологических проявлений указывает на их широкое разнообразие во рту, что отражается на функциональной целостности всего жевательного аппарата. В 15–20 лет доминировали:

- аномалии положения отдельных зубов ($U=4,716$, $p=0,0211$ относительно возраста 31–40 лет);
- аномалии положения нескольких зубов ($U=4,488$, $p=0,0383$ относительно возраста 31–40 лет);
- наличие лопатообразных зубов ($U=4,964$, $p=0,0189$ относительно возраста 31–40 лет);
- наличие диастем ($U=5,198$, $p=0,0142$ относительно возраста 31–40 лет).

В 21–30 лет доминировали:

- аномалии прикуса ($U=5,162$, $p=0,0179$ относительно возраста 31–40 лет);
- аномалии положения отдельных зубов ($U=3,587$, $p=0,0391$ относительно возраста 31–40 лет);
- аномалии положения нескольких зубов ($U=3,799$, $p=0,0313$ относительно возраста 31–40 лет);
- наличие лопатообразных зубов ($U=7,967$, $p=0,0129$ относительно возраста 31–40 лет).

Изученные стоматологические проявления указывают на схожую клиническую картину со скелетными изменениями, наибольшие проявления которых затрагивают возраст 21–30 лет. Указанные стоматологические изменения наглядно подтверждают доминирующую формообразующую роль мезенхимальной ткани во всем организме, а многообразие стоматологических проявлений в челюстно-лицевой области предопределяет возникновение полового диморфизма и косвенно может указывать на редукционный процесс в молодежной среде.

Таблица 2. Частота проявления лицевых признаков у пациентов с ДСТ (в %)

[Table 2. Incidence of facial traits in patients with CTD (in %)]

Признак	15–20 лет	21–30 лет	31–40 лет
Лобные бугры	30	30	20
Экзофтальм	50	60	60
Энофтальм	30	30	30
Седловидный нос	10	10	10
Искривление носовой перегородки	20	20	20
Макрохейлия	10	10	10

Таблица 3. Частота проявления диспластических признаков во рту у пациентов с ДСТ (в %)

[Table 3. Incidence of dysplastic signs in the mouth in patients with CTD (in %)]

Аномалия	15–20 лет	21–30 лет	31–40 лет
Прикуса	80	90	80
Положения отдельных зубов	50	60	50
Положения нескольких зубов	50	50	40
Лопатообразная форма зубов	30	40	20
Микрогения	5	10	10
Тремы	60	60	60
Диастемы	50	40	40

Самые короткие нижние зубные ряды (15–20 лет $U=4,632$, $p=0,0114$ между группами с ДСТ и без ДСТ; 21–30 лет $U=4,194$, $p=0,0233$ между группами с ДСТ и без ДСТ, 31–40 лет $U=3,679$, $p=0,0378$ между группами с ДСТ и без ДСТ) и небо (15–20 лет $U=5,093$, $p=0,0034$ между группами с ДСТ и без ДСТ; 21–30 лет $U=5,012$, $p=0,0041$ между группами с ДСТ и без ДСТ, 31–40 лет $U=4,349$, $p=0,0271$ между группами с ДСТ и без ДСТ) имеют лица с установленной ДСТ, причем однонаправленно во всех возрастах. Очень интересные результаты получены по показателю глубины нёба, где самая большая наблюдается у лиц с ДСТ в возрасте 21–30 лет. В возрасте 15–20, 31–40 лет при ДСТ глубина нёба также выражена и достоверно уступает величине из группы 21–30 лет ($\chi^2=7,19$, $p=0,0254$; табл. 4).

Из антропометрических показателей высокую диагностическую значимость продемонстрировали показатели расстояния между премолярами и молярами, индексы соотношения длины и ширины зубных рядов, глубины и ширины нёба. Установлено, что лица без признаков ДСТ обладают более развитыми и правильно сформированными челюстями, в отличие от группы с ДСТ, где челюсти менее развиты и менее сформированы, особенно в возрасте 15–20, 21–30 лет. Группу без ДСТ можно отнести к категории широколицых, т.е. к мезопропам; группы с ДСТ — к категории узколицых, большинство из них лептопрозопы.

Исследование количества корней зубов 3.8 имеет важную диагностическую ценность и указывает

на сформированность всего зуба (табл. 5). В наших наблюдениях корневая и коронковая системы в группе с ДСТ отличается большей вариабельностью в 15–20 лет у женщин, где зубы являются 3- (70%) или 2-корневыми (30%), сращены между собой (80%), с извилистой аномальной формой строения (70%), количество бугров от 4 (70%) до 6 (20%). В 21–30 лет при ДСТ изменчивость по данному признаку выражена в меньшей степени, зубы 3-корневые (80%), сращены между собой в меньшей степени (30%), с извилистой формой строения (40%), искривления частые (60%), количество бугров от 4 (40%) до 5 (50%). В 31–40 лет при ДСТ изменчивость по данному признаку минимальна, зубы 2- (70%) или 1-корневые (20%), сращения между собой в незначительном количестве (15%), искривления нечастые (20%), количество бугров от 4 (50%) до 5 (50%). В группе без ДСТ в 15–20, 21–30 лет зубы чаще 2-корневые (15–20 лет 60%, 21–30 лет 30%), сращения минимальные (5%), искривления в единичных наблюдениях (15%), количество бугров от 4 (60%) до 5 (40%).

В группе без ДСТ неровностей и шероховатостей на поверхности эмалевых призм мы не наблюдали, разветвлений на множественные кристаллы также не визуализировали (рис. 1). При ДСТ эмалевые призмы представлены различными геометрическими фигурами, шероховатостей и неровностей на поверхности множественное количество. Во всех возрастах при ДСТ наблюдается недостаточно высокий уровень упаковки и сформированности эмалевых призм (рис. 2).

Таблица 4. Стоматологические и антропометрические показатели лица, челюстей и зубов у обследованных лиц
[Table 4. Dental and anthropometric parameters of the face, jaws, and teeth in the examined persons]

Показатель	15—20 лет		21—30 лет		31—40 лет	
	без дисплазии	с ДСТ	без дисплазии	с ДСТ	без дисплазии	с ДСТ
Индекс Пона (премолярный)	76,03±2,17	86,82±3,08**	76,21±2,01	86,79±2,03**	75,24±3,11	86,31±2,94
Индекс Пона (молярный)	61,68±2,34	65,77±2,09**	61,69±2,38	65,75±2,11**	62,75±2,82	66,47±3,13
Угол нижней челюсти, градус	121,84±2,13*	127,37±2,91**	122,07±3,24*	128,23±2,78**	124,01±1,21	128,27±1,88
Расстояние между премолярами, см	3,56±0,08	3,34±0,05**	3,54±0,05	3,35±0,06**	3,68±0,06	3,47±0,05
Расстояние между молярами, см	4,72±0,08	4,61±0,05**	4,69±0,07	4,59±0,04**	4,83±0,07	4,67±0,08
Индекс соотношения длины и ширины зубных рядов	35,67±2,62	31,17±3,87**	35,61±2,42	30,88±2,98**	36,04±2,92	33,55±3,14
Индекс соотношения длины и ширины нёба	44,82±4,52	42,82±3,95	44,75±3,77	43,68±3,72	47,65±3,95	45,31±5,17
Индекс соотношения глубины и ширины нёба	49,55±1,47*	53,76±1,84**	47,47±1,35*	53,68±1,74**	52,17±2,03	55,91±1,72

Различия статистически достоверно значимы: * — между возрастными группами; ** — между группами с ДСТ и без ДСТ ($p<0,05$).

Таблица 5. Макроскопическое строение коронковой и корневой частей зубов
[Table 5. Macroscopic structure of the crown and root parts of teeth]

Показатель	15—20 лет		21—30 лет		31—40 лет	
	без дисплазии	с ДСТ	без дисплазии	с ДСТ	без дисплазии	с ДСТ
Количество корней	3,1±0,3*	2,1±0,4**	2,8±0,4*	2,3±0,2**	1,5±0,4	1,4±0,5
Количество бугров	4,6±0,3	6,2±0,6**	4,1±0,3	5,8±0,5**	4,6±0,5	5,9±0,3
Длина корневой части, мм	10,4±1,2	10,1±0,9	8,9±1,1	9,8±0,7	10,9±0,6	10,7±1,3

Различия статистически достоверно значимы: * — между возрастными группами; ** — между группами с ДСТ и без ДСТ ($p<0,05$).

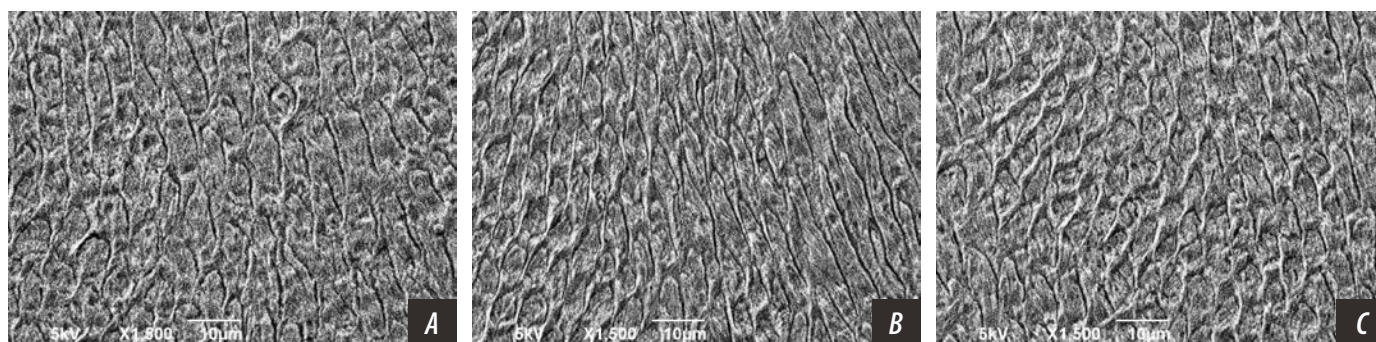


Рис. 1. Рельефность и упаковка эмалевых призм у пациенток с дисплазией соединительной ткани (растровая электронная микроскопия, ув. 1500): А — в 15—20 лет, В — в 21—30 лет, С — в 31—40 лет

[Fig. 1. Relief and packing of enamel prisms in the patients with connective tissue dysplasia (scanning electron microscopy, 1500×): A — at 15—20 years, B — at 21—30 years, C — at 31—40 years]

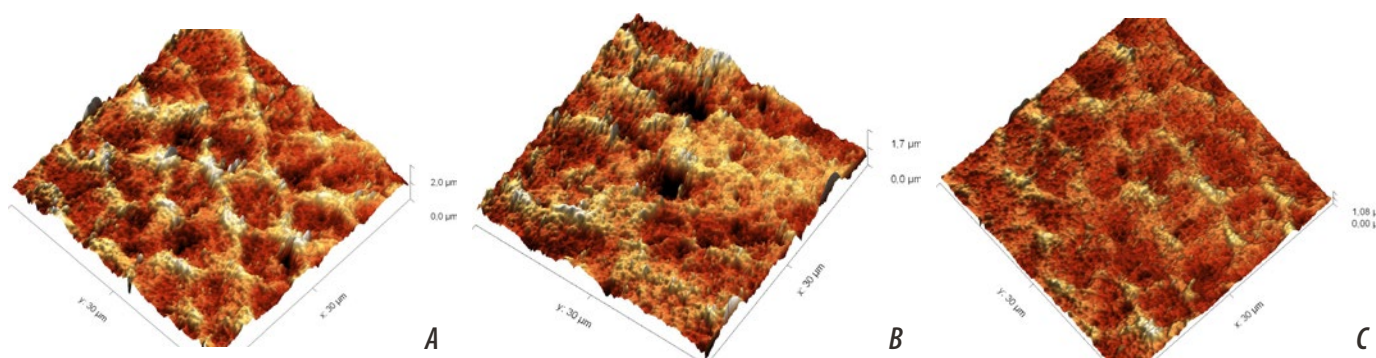


Рис. 2. Рельефность и упаковка эмалевых призм в группе с дисплазией соединительной ткани (атомно-силовая микроскопия): А — в 15—20 лет, В — в 21—30 лет, С — в 31—40 лет

[Fig. 2. Relief and packing of enamel prisms in the group with connective tissue dysplasia (atomic force microscopy): A — at 15—20 years, B — at 21—30 years, C — at 31—40 years]

Эмаль зуба человека с ДСТ в 15—20 лет содержит мелкие эмалевые призмы, их размер увеличивается только после 30 лет, в возрасте 21—30 лет эмалевые призмы по величине одинакового размера с таковым в возрасте 15—20 лет (по длине в 15—20 лет $\chi^2=9,76$, $p=0,0103$ относительно группы 31—40 лет; по ширине в 15—20 лет $\chi^2=10,18$, $p=0,0089$ относительно группы 31—40 лет). В возрасте 15—20 и 21—30 лет в эмали зубов встречаются тотальные участки гипоминерализации, в 31—40 лет участки гипоминерализации носят локальный характер (по расстоянию между эмалевыми призмами в 15—20 лет $\chi^2=11,01$, $p=0,0052$ относительно группы 31—40 лет). В группе без ДСТ эмалевые призмы представлены более крупными размерами, плотной упаковкой, ровными контурами и очертаниями границ в различных ее участках, однако в большом

количестве встречаются локальные гипоминерализованные участки из-за недостаточной плотности их упаковки (по длине в 15—20 лет $U=8,1694$, $p=0,0012$ между группами с ДСТ и без ДСТ, в 21—30 лет $U=6,2885$, $p=0,0168$ между группами с ДСТ и без ДСТ; 31—40 лет $U=8,5098$, $p=0,0009$ между группами с ДСТ и без ДСТ; по ширине в 15—20 лет $U=5,4691$, $p=0,02974$ между группами с ДСТ и без ДСТ, в 21—30 лет $U=7,2206$, $p=0,0079$ между группами с ДСТ и без ДСТ, 31—40 лет $U=7,9375$, $p=0,01213$ между группами с ДСТ и без ДСТ). Рост эмалевых призм происходит более быстрыми темпами, чем в группе с ДСТ, где после 30 лет на всем протяжении эмалевых призм гипоминерализованных участков встречается в меньшем количестве (табл. 6).

Проведенное исследование позволило выявить наиболее значимые фенотипические, в том числе лицевые,

Таблица 6. Размеры эмалевых призм и их упаковка
[Table 6. Size and packing of enamel prisms]

Показатель, нм	15—20 лет		21—30 лет		31—40 лет	
	без дисплазии	с ДСТ	без дисплазии	с ДСТ	без дисплазии	с ДСТ
Длина	5,23±0,19*	3,54±0,17**	5,21±0,14*	3,58±0,16**	5,81±0,31	3,64±0,13
Ширина	4,27±0,16*	3,29±0,39**	4,28±0,21*	3,25±0,27**	4,67±0,18	3,14±0,17
Расстояние между призмами	0,64±0,01*	4,08±0,53**	0,68±0,02*	4,05±0,53**	0,46±0,06	3,67±0,23

Различия статистически достоверно значимы: * — между возрастными группами; ** — между группами с ДСТ и без ДСТ ($p<0,05$).

признаки ДСТ, а также диспластические стигмы во рту в разные возрастные периоды на клиническом и микроскопическом материале нижних зубов мудрости. Выявлена связь внешних лицевых и стоматологических изменений, которые проявляются в раннем постнатальном периоде онтогенеза.

Установлено, что значительную роль на этапе созревания и минерализации эмали нижних зубов мудрости оказывает ДСТ [30]. Наиболее изменчивыми клиническими стоматологическими показателями при ней в нижних зубах мудрости на этапе прорезывания являются:

- аномалии прикуса в 21–30 лет ($U=5,162$, $p=0,0179$ относительно возраста 31–40 лет);
- диастемы в 15–20 лет ($U=5,198$, $p=0,0142$ относительно возраста 31–40 лет);
- аномалии положения отдельных зубов в 15–20 лет ($U=4,716$, $p=0,0211$ относительно возраста 31–40 лет);
- лопатообразные зубы (в 15–20 лет $U=4,964$, $p=0,0189$; в 21–30 лет $U=7,967$, $p=0,0129$ относительно возраста 31–40 лет).

Вариабельными морфометрическими признаками являются показатели количества корней, так 3-корневые зубы доминируют в возрасте 15–20 лет (70%) и 21–30 лет (80%), извитость корней – в 15–20 лет (70%) и их сращение (80%). Микроскопическими признаками диспластических нижних зубов мудрости у женщин являются тотальные участки гипоминерализации в 15–20 лет ($\chi^2=11,01$, $p=0,0052$ относительно группы 31–40 лет), низкая плотность упаковки эмалевых призм в длину в 15–20 лет ($U=8,1694$, $p=0,0012$ относительно группы без ДСТ), в 21–30 лет ($U=6,2885$, $p=0,0168$ относительно группы без ДСТ), низкая плотность упаковки эмалевых призм в ширину в 15–20 лет ($U=5,4691$, $p=0,02974$ относительно группы без ДСТ), в 21–30 лет ($U=7,2206$, $p=0,0079$ относительно группы без ДСТ).

Наши исследования продемонстрировали взаимосвязь между ДСТ и половой зрелостью нижних зубов мудрости. Женщин с ДСТ можно отнести к стоматологической категории «недостаточно созревших», что отражается в оценке стоматологических проявлений. Однако из литературных источников известно, что средний возраст образцов, у которых был прорезавшийся нижний зуб мудрости, у женщин – 20,2 лет, а у мужчин раньше – в 19,9 лет [31]. Подобный научный факт требует анализа и дополнительных исследований.

В связи с тем, что прорезывание и созревание зубов – строго скоординированный процесс, регулирующий серией эпителиально-мезенхимальных

взаимоотношений, нарушение процесса коллагенообразования может приводить к синдромальным и не-синдромальным заболеваниям твердых тканей зубов, а зачастую к раннему или позднему прорезыванию зубов, вплоть до его полного «отказа». Однако последнее убеждение требует более глубокого анализа и исследований. Из доступной литературы нам известно, что скорость и созревание твердых тканей, пол, черепно-лицевая морфология оказывают важное влияние на прорезывание зубов [32]. Отсроченное прорезывание зубов мудрости зависит от длины нёба и хронологического возраста. В нашем исследовании мы также обнаружили корреляционные связи с длиной нёба и степенью зрелостью нижних зубов мудрости ($U=7,894$, $p=0,0064$ относительно группы без ДСТ), дополнительно определили взаимосвязь по показателям укорочения и сужения зубных рядов в 15–20 лет ($U=4,765$; $p=0,0112$ относительно группы без ДСТ), в 21–30 лет ($U=4,412$, $p=0,0193$ относительно группы без ДСТ), премолярный индекс в 15–20 лет ($U=4,531$, $p=0,0176$ относительно группы без ДСТ), 21–30 лет ($U=5,008$, $p=0,0098$ относительно группы без ДСТ), молярный индекс в 15–20 лет ($U=4,613$, $p=0,0124$ относительно группы без ДСТ), 21–30 лет ($U=5,054$, $p=0,0089$ относительно группы без ДСТ).

Нарушение времени и последовательности созревания эмали нижних зубов мудрости может привести к цепочке местных осложнений (неправильный прикус, болезни пародонта) и впоследствии увеличить потребность в соответствующем стоматологическом и ортодонтическом лечении [33]. Нарушение целостности эмали зубов, которая выполняет барьерную функцию, повышает вероятность развития кариозного процесса после прорезывания недостаточно созревших зубов [34].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Дисплазия соединительной ткани (ДСТ) оказывает значительное влияние на скорость созревания и минерализацию эмали нижних зубов мудрости. Женщин с ДСТ в возрасте 15–30 лет можно отнести к стоматологической категории «недостаточно созревших», что отражается в морфометрических и морфологических показателях.

Конфликт интересов. Авторы декларируют отсутствие конфликта интересов.

Поступила: 04.04.2022 **Принята в печать:** 27.05.2022

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

Received: 04.04.2022 **Accepted:** 27.05.2022

Л И Т Е Р А Т У Р А :

1. Позовская Е.В. Вариативная изменчивость зубочелюстной системы человека. — *Современные проблемы науки и образования*. — 2018; 4: 242 [eLibrary ID: 36345074](#)
2. Chovalopoulou M.E., Valakos E.D., Manolis S.K. Sex determination by three-dimensional geometric morphometrics of craniofacial form. — *Anthropol Anz*. — 2016; 73 (3): 195—206. [PMID: 27490899](#)
3. Mahoney P., Miskiewicz J.J., Pitfield R., Deter C., Guatelli-Steinberg D. Enamel biorhythms of humans and great apes: the Havers—Halberg Oscillation hypothesis reconsidered. — *J Anat*. — 2017; 230 (2): 272—281. [PMID: 27726135](#)
4. Saitoh H., Moriya T., Takeyama M. et al. Estimation of birth year by radiocarbon dating of tooth enamel: Approach to obtaining enamel powder. — *J Forensic Leg Med*. — 2019; 62: 97—102. [PMID: 30731391](#)
5. Guatelli-Steinberg D. Dental anthropology in the AJPA: Its roots and heights. — *Am J Phys Anthropol*. — 2018; 165 (4): 879—892. [PMID: 29574842](#)
6. Jung S.Y., Green D.W., Jung H.S., Kim E.J. Cell cycle of the enamel knot during tooth morphogenesis. — *Histochem Cell Biol*. — 2018; 149 (6): 655—659. [PMID: 29651535](#)
7. Lee D.S., Roh S.Y., Park J.C. The Nfic-osterix pathway regulates ameloblast differentiation and enamel formation. — *Cell Tissue Res*. — 2018; 374 (3): 531—540. [PMID: 30091046](#)
8. Вагнер В.Д., Конев В.П., Коршунов А.С., Курятников К.Н., Суркова В.О., Скурихина А.П., Бондарь А.А. Исследование структуры минерального компонента эмали зубов при дисплазии соединительной ткани методами денситометрии и атомно-силовой микроскопии в раннем постнатальном периоде онтогенеза. — *Стоматология*. — 2020; 6: 7—12 [eLibrary ID: 44298765](#)
9. Gil-Bona A., Bidlack F.B. Tooth Enamel and its Dynamic Protein Matrix. — *Int J Mol Sci*. — 2020; 21 (12): E4458. [PMID: 32585904](#)
10. Шумилов Б.Р., Воробьева Ю.Б., Малыгина И.Е., Чертовских А.В. Современные представления о кристаллической структуре гидроксиапатита и процессах возрастных изменений эмали зуба (исследование in vitro). — *Журнал анатомии и гистопатологии*. — 2015; 1: 77—86 [eLibrary ID: 23570153](#)
11. Конев В.П., Шестель И.Л., Коршунов А.С. и др. Взаимоотношение органического матрикса и минерального компонента в костях и эмали зубов при дисплазии соединительной ткани. — *Сибирский медицинский журнал (г. Томск)*. — 2011; 3—2: 77—80 [eLibrary ID: 16903680](#)
12. Risnes S., Li C. Aspects of the final phase of enamel formation as evidenced by observations of superficial enamel of human third molars using scanning electron microscopy. — *Arch Oral Biol*. — 2018; 86: 72—79. [PMID: 29190456](#)
13. Eckstein M., Lacruz R.S. CRAC channels in dental enamel cells. — *Cell Calcium*. — 2018; 75: 14—20. [PMID: 30114531](#)
14. Tanapitchpong R., Chunchacheevachaloke E., Ajcharanukul O. In vivo and in vitro study of enamel fluid flow in human premolars. — *Arch Oral Biol*. — 2020; 117: 104795. [PMID: 32540555](#)
15. Zeng Q., Zheng J., Yang D., Tang Y., Zhou Z. Effect of calcium ions on the adsorption and lubrication behavior of salivary proteins on human tooth enamel surface. — *J Mech Behav Biomed Mater*. — 2019; 98: 172—178. [PMID: 31238209](#)
16. Митронин А.В., Островская И.Г., Вавилова Т.П., Алекберова Г.И., Духовская Н.Е. Гипоплазия эмали зуба как маркер эволюционного стресса. — *Эндодонтия Today*. — 2016; 3: 40—42 [eLibrary ID: 27544506](#)
17. Вагнер В.Д., Конев В.П., Коршунов А.С., Серов Д.О. Исследование призматических оболочек органического матрикса эмали зубов человека методом атомно-силовой микроскопии в постнатальном периоде онтогенеза. — *Институт стоматологии*. — 2019; 3 (84): 94—95 [eLibrary ID: 40872545](#)

R E F E R E N C E S :

1. Pozovskaya E.V. Variability of dentoalveolar system of man. *Modern Problems of Science and Education*. 2018; 4: 242 (In Russ.). [eLibrary ID: 36345074](#)
2. Chovalopoulou M.E., Valakos E.D., Manolis S.K. Sex determination by three-dimensional geometric morphometrics of craniofacial form. *Anthropol Anz*. 2016; 73 (3): 195—206. [PMID: 27490899](#)
3. Mahoney P., Miskiewicz J.J., Pitfield R., Deter C., Guatelli-Steinberg D. Enamel biorhythms of humans and great apes: the Havers—Halberg Oscillation hypothesis reconsidered. *J Anat*. 2017; 230 (2): 272—281. [PMID: 27726135](#)
4. Saitoh H., Moriya T., Takeyama M. et al. Estimation of birth year by radiocarbon dating of tooth enamel: Approach to obtaining enamel powder. *J Forensic Leg Med*. 2019; 62: 97—102. [PMID: 30731391](#)
5. Guatelli-Steinberg D. Dental anthropology in the AJPA: Its roots and heights. *Am J Phys Anthropol*. 2018; 165 (4): 879—892. [PMID: 29574842](#)
6. Jung S.Y., Green D.W., Jung H.S., Kim E.J. Cell cycle of the enamel knot during tooth morphogenesis. *Histochem Cell Biol*. 2018; 149 (6): 655—659. [PMID: 29651535](#)
7. Lee D.S., Roh S.Y., Park J.C. The Nfic-osterix pathway regulates ameloblast differentiation and enamel formation. *Cell Tissue Res*. 2018; 374 (3): 531—540. [PMID: 30091046](#)
8. Vagner V.D., Konev V.P., Korshunov A.S., Kuryatnikov K.N., Surkova V.O., Skurikhina A.P., Bondar A.A. Research of the structure of the mineral component of tooth enamel in connective tissue dysplasia by densitometry and atomic force microscopy in the early postpartum ontogenesis period. *Stomatology*. 2020; 6: 7—12 (In Russ.). [eLibrary ID: 44298765](#)
9. Gil-Bona A., Bidlack F.B. Tooth Enamel and its Dynamic Protein Matrix. *Int J Mol Sci*. 2020; 21 (12): E4458. [PMID: 32585904](#)
10. Shumilovich B.R., Vorob'yeva Yu.B., Malykhina I.E., Chertovskikh A.V. Modern Views on the Crystal Structure of Hydroxyapatite and Processes Age-Related Changes of Tooth Enamel (in vitro study). *Journal of Anatomy and Histopathology*. 2015; 1: 77—86 (In Russ.). [eLibrary ID: 23570153](#)
11. Konev V.P., Shestel I.L., Korshunov A.S., Moskovskiy S.N., Kopylova Ju.Ju., Losev A.S., Davletkildiev N.A. Mutual relation of the organic matrix and mineral component in bones and the enamel of teeth in dysplasia of the connective tissue. *The Siberian Medical Journal*. 2011; 3—2: 77—80 (In Russ.). [eLibrary ID: 16903680](#)
12. Risnes S., Li C. Aspects of the final phase of enamel formation as evidenced by observations of superficial enamel of human third molars using scanning electron microscopy. *Arch Oral Biol*. 2018; 86: 72—79. [PMID: 29190456](#)
13. Eckstein M., Lacruz R.S. CRAC channels in dental enamel cells. *Cell Calcium*. 2018; 75: 14—20. [PMID: 30114531](#)
14. Tanapitchpong R., Chunchacheevachaloke E., Ajcharanukul O. In vivo and in vitro study of enamel fluid flow in human premolars. *Arch Oral Biol*. 2020; 117: 104795. [PMID: 32540555](#)
15. Zeng Q., Zheng J., Yang D., Tang Y., Zhou Z. Effect of calcium ions on the adsorption and lubrication behavior of salivary proteins on human tooth enamel surface. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2019; 98: 172—178. [PMID: 31238209](#)
16. Mitronin A.V., Ostrovskaya I.G., Vavilova T.P., Alekberova G.I., Dukhovskaya N.E. Tooth enamel hypoplasia as marker of the evolutionary stress. *Endodontics Today*. 2016; 3: 40—42 (In Russ.). [eLibrary ID: 27544506](#)
17. Vagner V.D., Konev V.P., Korshunov A.S., Serov D.O. The research of prismatic shells of human teeth enamel's organic matrix by the atomic-force microscopy method in the postnatal period of ontogenesis. *The Dental Institute*. 2019; 3 (84): 94—95 (In Russ.). [eLibrary ID: 40872545](#)

18. Коршунов А.С., Конев В.П., Московский С.Н., Серов Д.О., Вавакин В.Ю. Наноструктура эмали зубов в норме и дисплазии соединительной ткани. — *Уральский медицинский журнал*. — 2017; 7 (151): 15—19 [eLibrary ID: 30022793](#)
19. Kallistová A., Horáček I., Šlouf M., Skála R., Fridrichová M. Mammalian enamel maturation: Crystallographic changes prior to tooth eruption. — *PLoS One*. — 2017; 12 (2): e0171424. [PMID: 28196135](#)
20. Lacruz R.S., Habelitz S., Wright J.T., Paine M.L. Dental enamel formation and implications for oral health and disease. — *Physiol Rev*. — 2017; 97 (3): 939—993. [PMID: 28468833](#)
21. Beniash E., Stiffler C.A., Sun C.Y., Jung G.S., Qin Z., Buehler M.J., Gilbert P.U.P.A. The hidden structure of human enamel. — *Nat Commun*. — 2019; 10 (1): 4383. [PMID: 31558712](#)
22. Шестак Д.О., Николаев В.Г., Бакшеева С.Л. Антропометрическая и одонтометрическая характеристика русских и тувинских женщин по индексу полового диморфизма. — *Институт стоматологии*. — 2018; 4 (81): 91—92 [eLibrary ID: 36762499](#)
23. Velemínská J., Fleischmannová N., Suchá B., Dupej J., Bejdová Š., Kotěrová A., Brůžek J. Age-related differences in cranial sexual dimorphism in contemporary Europe. — *Int J Legal Med*. — 2021; 135 (5): 2033—2044. [PMID: 33649866](#)
24. Schwartz G.T., Dean M.C. Sexual dimorphism in modern human permanent teeth. — *Am J Phys Anthropol*. — 2005; 128 (2): 312—7. [PMID: 15861426](#)
25. Narang R.S., Manchanda A.S., Singh B. Sex assessment by molar odontometrics in North Indian population. — *J Forensic Dent Sci*. — 2015; 7 (1): 54—8. [PMID: 25709321](#)
26. Коршунов А.С., Конев В.П., Вагнер В.Д., Курятников К.Н., Скурихина А.П., Гафнер Л.В., Бондарь А.А., Сергеев В.И. Лицевой и стоматологический статус человека с дисплазией соединительной ткани. — *Медико-фармацевтический журнал Пульс*. — 2020; 11 (22): 95—99 [eLibrary ID: 44335839](#)
27. Дмитриенко С.В., Доменюк Д.А., Ведешина Э.Г., Абдулпатахова Л.М., Орлова И.В. Особенности размеров коронок постоянных зубов при мезогнатических формах зубных дуг. — *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. — 2015; 8—1: 45—48 [eLibrary ID: 23719381](#)
28. Fallis D.W. Assessing the accuracy of two posterior tooth-size discrepancy prediction methods based on virtual occlusal setups. — *Angle Orthod*. — 2020; 90 (2): 239—246. [PMID: 31613145](#)
29. Monalisa W., Kokila G., Sharma H.D., Gopinathan P.A., Singh O.M., Kumaraswamy S. Sexual dimorphism of enamel area, coronal dentin area, bicervical diameter and dentinoenamel junction scallop area in longitudinal ground section. — *J Oral Maxillofac Pathol*. — 2018; 22 (3): 423—429. [PMID: 30651693](#)
30. Кочетова М.С. Факторы, влияющие на процесс прорезывания зубов. — *Практическая медицина*. — 2009; 1 (33): 10—11 [eLibrary ID: 17776900](#)
31. Mahasantiya P.M., Pramojanee S., Thaiupathump T. Image analysis of the eruptive positions of third molars and adjacent second molars as indicators of age evaluation in Thai patients. — *Imaging Sci Dent*. — 2013; 43 (4): 289—93. [PMID: 24380069](#)
32. Marchiori D.F., Packota G.V., Boughner J.C. Third-molar mineralization as a function of available retromolar space. — *Acta Odontol Scand*. — 2016; 74 (7): 509—517. [PMID: 27448555](#)
33. Wong H.M., Peng S.M., Yang Y., King N.M., McGrath C.P.J. Tooth eruption and obesity in 12-year-old children. — *J Dent Sci*. — 2017; 12 (2): 126—132. [PMID: 30895037](#)
34. Федоров Ю.А., Киброцашвили И.А. Некоторые особенности распространности и клинического проявления некариозных поражений зубов, развившихся в период их формирования (до прорезывания). — *Стоматология детского возраста и профилактика*. — 2007; 1 (20): 47—52 [eLibrary ID: 9573367](#)
18. Korshunov A.S., Konev V.P., Moskovsky S.N., Serov D.O., Vavakin V.Y. Nanostructure of teeth enamel in norm and at dysplasia of connecting tissue. *Ural Medical Journal*. 2017; 7 (151): 15—19 (In Russ.). [eLibrary ID: 30022793](#)
19. Kallistová A., Horáček I., Šlouf M., Skála R., Fridrichová M. Mammalian enamel maturation: Crystallographic changes prior to tooth eruption. *PLoS One*. 2017; 12 (2): e0171424. [PMID: 28196135](#)
20. Lacruz R.S., Habelitz S., Wright J.T., Paine M.L. Dental enamel formation and implications for oral health and disease. *Physiol Rev*. 2017; 97 (3): 939—993. [PMID: 28468833](#)
21. Beniash E., Stiffler C.A., Sun C.Y., Jung G.S., Qin Z., Buehler M.J., Gilbert P.U.P.A. The hidden structure of human enamel. *Nat Commun*. 2019; 10 (1): 4383. [PMID: 31558712](#)
22. Shestak D.O., Nikolaev V.G., Baksheeva S.L. Anthropometric and odontometric characteristics of russian and tuvian woman by sexual dimorphism index. *The Dental Institute*. 2018; 4 (81): 91—92 (In Russ.). [eLibrary ID: 36762499](#)
23. Velemínská J., Fleischmannová N., Suchá B., Dupej J., Bejdová Š., Kotěrová A., Brůžek J. Age-related differences in cranial sexual dimorphism in contemporary Europe. *Int J Legal Med*. 2021; 135 (5): 2033—2044. [PMID: 33649866](#)
24. Schwartz G.T., Dean M.C. Sexual dimorphism in modern human permanent teeth. *Am J Phys Anthropol*. 2005; 128 (2): 312—7. [PMID: 15861426](#)
25. Narang R.S., Manchanda A.S., Singh B. Sex assessment by molar odontometrics in North Indian population. *J Forensic Dent Sci*. 2015; 7 (1): 54—8. [PMID: 25709321](#)
26. Korshunov A.S., Konev V.P., Vagner V.D., Kurjatnikov K.N., Skurikhina A.P., Gafner L.V., Bondar A.A., Sergeev V.I. Facial and dental status of a human with connective tissue dysplasia. *Medical and Pharmaceutical Journal Pulse*. 2020; 11 (22): 95—99 (In Russ.). [eLibrary ID: 44335839](#)
27. Dmitrienko S.V., Domyuk D.A., Vedeshina E.G., Abdulpatahova L.M., Orlova I.V. Features of permanent teeth crowns in case of mesognathic form of dental arches. *International Journal of Applied and Fundamental Research*. 2015; 8—1: 45—48 (In Russ.). [eLibrary ID: 23719381](#)
28. Fallis D.W. Assessing the accuracy of two posterior tooth-size discrepancy prediction methods based on virtual occlusal setups. *Angle Orthod*. 2020; 90 (2): 239—246. [PMID: 31613145](#)
29. Monalisa W., Kokila G., Sharma H.D., Gopinathan P.A., Singh O.M., Kumaraswamy S. Sexual dimorphism of enamel area, coronal dentin area, bicervical diameter and dentinoenamel junction scallop area in longitudinal ground section. *J Oral Maxillofac Pathol*. 2018; 22 (3): 423—429. [PMID: 30651693](#)
30. Kochetova M.S. Factors influencing process eruption of teeth. *Practical medicine*. 2009; 1 (33): 10—11 (In Russ.). [eLibrary ID: 17776900](#)
31. Mahasantiya P.M., Pramojanee S., Thaiupathump T. Image analysis of the eruptive positions of third molars and adjacent second molars as indicators of age evaluation in Thai patients. *Imaging Sci Dent*. 2013; 43 (4): 289—93. [PMID: 24380069](#)
32. Marchiori D.F., Packota G.V., Boughner J.C. Third-molar mineralization as a function of available retromolar space. *Acta Odontol Scand*. 2016; 74 (7): 509—517. [PMID: 27448555](#)
33. Wong H.M., Peng S.M., Yang Y., King N.M., McGrath C.P.J. Tooth eruption and obesity in 12-year-old children. *J Dent Sci*. 2017; 12 (2): 126—132. [PMID: 30895037](#)
34. Fedorov Yu.A., Kibrotsashvili I.A. Some specific features of dissemination and clinical manifestation of non-caries lesions of teeth developed in the period of their formation (before to their cutting). *Pediatric Dentistry and Profilaxis*. 2007; 1 (20): 47—52 (In Russ.). [eLibrary ID: 9573367](#)