

Алынды: 18.01.2024/ Қабылданды: 27.03.2024/ Онлайн жарияланды: 29.04.2024

ӨЖ 616.314-002

DOI: [10.53511/pharmkaz.2024.20.63.015](https://doi.org/10.53511/pharmkaz.2024.20.63.015)

С.А.Мұсабекова¹, К.Э.Мхитарян¹, Х.Р.Абдикадинова¹, Ж.Ж.Атмтаев²

¹ «Қарағанды Медицина Университеті» КеАҚ, Қарағанды, Қазақстан

² Қарағанды облысы бойынша сот сараптамалары Институты, Қарағанды, Қазақстан

ТІСТЕРДІҢ ТІСЖЕГІСІНІҢ МОРФОЛОГИЯЛЫҚ АСПЕКТІЛЕРІ

Түйін: Көбінесе ортопедиялық тұрақты құрылымдардың астындағы тістің ауырсынуының себебі прогрессивті тісжегі (кариес) болып табылады. Ұзақ мерзімді тісжегі мен периодонтит тістің ауырсыну сезімталдығының шегін төмендетеді және кейіннен тістің жоғалуына әкеледі.

Зерттеу мақсаты: ортопедиялық алынбайтын конструкциялардың астында орналасқан тістердің қатты тіндерінің тісжегімен зақымдануының морфологиялық өзгерістерін тексеру.

Материалдар мен әдістер

Алынбайтын ортопедиялық құрылымдардың астында орналасқан 60 тістің қатты тіндерінің тісжегімен зақымдануының морфологиялық көрінісі зерттелді. Медициналық себептер бойынша 19 бен 72 жас аралығындағы адамдарда тістері алынып тасталған. Ортопедиялық алынбайтын құрылымды алып тастағанға дейін және одан кейін алынған әрбір тіс стоматологиялық құралдардың стандартты жиынтығымен көзбен және аспаппен зерттелді содан кейін микроскопия жасалды.

Нәтижелер

Ортопедиялық тұрақты құрылымдардың астындағы тістердің морфологиялық талдауы тісжегімен зақымданусыз алынған тістердің саны 8,3% екенін көрсетті. Тәж бен түбірдің біріктірілген зақымдануы 48,3% анықталды, науқастың жасына қарамастан 18,4% - да crown of the tooth толық жойылуы анықталды. Тістері тісжегімен зақымдалған егде жастағы адамдарда 3,4 есе жиі кездеседі. Ортопедиялық тұрақты құрылымдардың астында орналасқан тістердің қатты тіндерінің тісжегімен зақымдануының морфологиялық көрінісі сипатталған.

Қорытынды

Жүргізілген зерттеу ортопедиялық құрылымдарды алып тастағаннан кейін тістердің қатты тіндерінің күйіндегі патоморфологиялық өзгерістерді тексеруге мүмкіндік берді.

Түйінді сөздер: морфология, патология, тісжегі, тістер, алынбайтын ортопедиялық құрылым.

S.A. Mussabekova¹, X.E. Mkhitarian¹, H.R. Abdikadirova, Zh.Zh. Atmtaev²

¹Non-commercial joint stock company «Medical University of Karaganda», Karaganda, Kazakhstan

²Institute of forensic examinations in Karaganda region, Karaganda, Kazakhstan

MORPHOLOGICAL ASPECTS OF DENTAL CARIES

Resume: Progressive decay is often the cause of tooth pain under fixed prosthetic appliances. Sluggish caries and periodontitis dull the pain sensation and lead to the loss of a unit of the tooth row.

The purpose of the study: to verify the morphological changes in the carious lesions of the solid tissues of the teeth, which were under orthopedic fixed structures.

Materials and methods

The morphological picture of carious lesions of solid tissues of 60 teeth, which were under non-removable orthopedic structures, was studied. Teeth were extracted from individuals aged 19 to 72 on medical. Each extracted tooth before and after the removal of the orthopedic fixed structure was examined visually and instrumentally with a standard set of dental instruments, followed by microscopy.

Results

Morphological analysis of the teeth under fixed orthopedic structures showed that the number of extracted teeth without carious lesions was 8.3%. Combined damage to the crown and root was identified in 48.3%, complete destruction of the crown of the tooth was found in 18.4% regardless of the patient's age. Teeth with caries were 3.4 times more common in older people. The morphological picture of carious lesions of solid tissues of teeth, which were under orthopedic non-removable structures, is described.

Conclusion

The study made it possible to verify pathomorphological changes in the state of solid dental tissues after the removal of orthopedic structures.

Keywords: morphology, pathology, caries, teeth, fixed orthopedic structure.

С.А. Мусабекова¹, К.Э. Мхитарян¹, Х.Р. Абдикадинова¹, Ж.Ж. Атмтаев²

¹ НАО «Медицинский Университет Караганды», г. Караганда, Казахстан

² Институт судебных экспертиз по Карагандинской области, Казахстан

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ КАРИЕСА ЗУБОВ

Резюме: Нередко причиной появления боли в зубе под ортопедическими несъемными конструкциями становится прогрессирующий кариес. Вялотекущий кариес и периодонтит притупляют болевые ощущения и ведут к потере единицы зубного ряда.

Цель исследования: верифицировать морфологические изменения кариозного поражения твердых тканей зубов, находившихся под ортопедическими несъемными конструкциями.

Материалы и методы:

Изучена морфологическая картина кариозного поражения твердых тканей 60 зубов, находившихся под несъемными ортопедическими конструкциями и удаленных по медицинским показаниям у лиц в возрасте от 19 до 72 лет. Каждый удаленный зуб до и после снятия ортопедической несъемной конструкции исследовали визуально и инструментально стандартным набором стоматологических инструментов с последующим микроскопированием.

Результаты:

Морфологический анализ зубов, находившихся под ортопедическими несъемными конструкциями, показал, что количество удаленных зубов, без кариозного поражения составляет 8,3%. Сочетанное поражение коронки и корня идентифицировали в 48,3%, полное разрушение коронки зуба в 18,4%, независимо от возраста пациента. Зубы с кариесом в 3,4 раза чаще встречались у людей старшего возраста. Описана морфологическая картина кариозного поражения твердых тканей зубов, находившихся под ортопедическими несъемными конструкциями.

Заключение:

Проведенное исследование позволило верифицировать патоморфологические изменения в состоянии твердых тканей зубов после снятия ортопедических конструкций.

Ключевые слова: морфология, патология, кариес, зубы, несъемная ортопедическая конструкция.

Кіріспе:

Тістердегі тіскегі (кариес) - бұл тістің қатты тіндерін жұмсартумен қатар деминерализация жүретін патологиялық үдеріс. Тістің тіскегісінің алдын алудағы үлкен жетістіктерге қарамастан, бұл ауру көптеген елдерде Денсаулық сақтау үшін әлі де күрделі мәселе болып табылады, әсіресе қалпына келтіру емінің құнының тұрақты өсуіне және тіскегінің асқынулары мен бірқатар жалпы аурулардың өзара байланысының жаңа дәлелдеріне байланысты [1]. ДДҰ мәліметтері бойынша, тіскегі - ең көп таралған ауру, ол жершары халқының шамамен 97%-ы осымен зардаптанады [2]. Тіс қатарының ақауларын тұрақты протездеу пациенттерге ортопедиялық көмектің көп бөлігін құрайды, яғни жас тобында 35 пен 44 жас аралығында 85,4%-ды [3]. Тістің зақымдалған, өміршең емес немесе емдеуге кедергі келтіретін қатты тіндерін қолмен немесе машинамен алып тастаудың механикалық үдерісі барысында қатты тіндердің өткізгіштігі және тістердің жоғары сезімталдығы жоғарылайды, ауыз сұйықтығының компоненттерінің, микроорганизмдердің, дәрі-дәрмектердің, протездерді бекітуге арналған материалдардың қатты тіндері мен борпылдақ ұлпасына патогендік әсер ету ықтималдығы артады [4]. Қолданудың алғашқы 2-3 жылында алынбайтын конструкциялармен протездеудің қанағаттанарлықсыз нәтижелерінің жиілігі 29%-ға жетеді [3]. Бекітілген құрылымдарды алып тастауға негіз және 16,5% - дағы ең көп таралған шағымдардың бірі «протез астында» ауырсыну сезімдерінің пайда болуы болып табылады, 11% - дан 23,8% - ға дейін тірек тістердің шамадан тыс қозғалғыштығына шағымдар тіркеледі [5]. Көптеген авторлар алынбайтын ортопедиялық құрылымдарды мерзімінен бұрын алып тастау себептерінің арасында жасанды қаптаманың астындағы тістегі асқынбаған және күрделі тіскегінің әртүрлі пайыздық арақатынаста дамуын көрсетеді [6]. Медицинадағы соңғы жетістіктер гистопатологиялық зерттеу әдістерінің дәлдігі мен жылдамдығын арттыруға мүмкіндік берді. Дегенмен, ортопедиялық тұрақты құрылымдардың астындағы тістердегі патологиялық өзгерістердің гистопатологиялық ерекшеліктерін сипаттайтын әдебиеттер аз. Осыған байланысты алынбайтын ортопедиялық құрылымдардың астындағы тістердегі тіскегінің морфологиялық көрінісінің ерекшеліктерін зерттеу қызығушылық тудырады.

Зерттеу мақсаты: ортопедиялық алынбайтын конструкциялардың астында орналасқан тістердің қатты тіндерінің тіскегімен зақымдануының морфологиялық өзгерістерін тексеру.

Әдістер мен материалдар:

19 жастан 72 жасқа дейінгі жас санатындағы адамдарда ортопедиялық алынбайтын конструкцияларда болған және медициналық көрсетілімдер бойынша жойылған 60 декальцификацияланған тістердің қатты тіндерінің тіскегімен зақымдануына патоморфологиялық бағалау жүргізілді. Ортопедиялық алынбайтын құрылымды алып тастағанға дейін және одан кейін алынған әрбір тіс стоматологиялық құралдардың стандартты жиынтығымен көзбен және аспаппен зерттелді содан кейін микроскопия жасалды. Ортопедиялық тұрақты құрылымдардың астында орналасқан тіскегімен зақымдануы бар декальцификацияланған тістердің микропрепараттарына эмаль қаптамасы жоқ немесе эмальдың мойын сегменті ішінара сақталған мойын және түбірлік дентині мен цементі бар тіс сегменті кірді. Салыстыру тобына тіскегімен зақымданбаған 25 жұлынған тіс кірді.

Параметрлік (екі тәуелсіз үлгі үшін Уэлчтің t-критерийі, χ^2 Пирсон) және параметрлік емес статистика әдістері қолданылды. Мәндердің айырмашылықтары 95% - дан жоғары ықтималдық деңгейінде статистикалық маңызды деп саналды ($p < 0,05$).

Нәтижелер:

Зерттелген тістерде тіскегі қуыстары тіс тәжінің шегінде (13,3%), түбірінде (11,7%), тәж бен түбірдің аралас зақымдануы (48,3%) анықталады. Зерттелген тістердің 8,3% - да тіскегі зақымдану жоқ екендігі анықталды, зерттелген нысандардың 18,4% - да тәждің толық бұзылуы анықталды. Зерттелген тістердің 13,3% - да саңылау тәрізді тіскегілік қуыс, 15% - да циркулярлық тіскегі, 8,3% - да жазықтық бойынша, тіскегілік қуыстың айқын шекарасыз бүлінуі, 3,4% - да тіскегі қуыстың шекаралары айқын контурланған, тістердің 31,7% - да қайталанатын тіскегі табылған.

Әрбір 7 жұлынған тісте түбір тіскегісі диагнозы қойылды: барлық жағдайлар егде жастағы адамдарда (40 жастан кейін) анықталды. 40 жасқа дейінгі адамдардың жұлынған тістерінде бүлінген, сынған тәждері бар тістердің саны 2 есе көп анықталды: тістің қатты тіндерінің зақымдану қарқындылығын зерттеген кезде топтар арасындағы айырмашылықтар χ^2 критерийі бойынша статистикалық тұрғыдан маңызды ($\chi^2 = 14,439$; $df=4$ для $p=0,006$). Тіскегімен ауыратын тістер 40 жастан асқан науқастарда 3,4 есе жиі кездеседі (жағдайлардың 45% - ы 13,3% - ға қарсы). Периапиялық тіндердің патологиясы 40 жасқа дейінгі адамдарда 3 есе жиі анықталды (χ^2 критерийі бойынша айырмашылықтардың маңыздылығының жеткілікті деңгейімен, бұл жағдайда $\chi^2 = 60,767$; $df=3$ үшін $p=0,000$).

Зерттелген тіс үлгілерінде ауыз қуысы хабарламасының болуына немесе болмауына және жұмсақ ұлпалық (пульпалық) қуысымен қатынасына байланысты «ашық» немесе «жабық» болып бөлінген тісжегілік қуыстар анықталды. Терең тісжегі әдетте тістің орталық осіне сәйкес шайнау бетінде орналасатыны және жұмсақ ұлпалық қуыстың бастапқы сегментіне жететіні анықталды. Тісжегілік қуыстың ішкі шеті оның бүкіл периметрі бойынша жіп тәрізді петрификацияланған жолақ түрінде болатындығы анықталды, оның айналасындағы дентиннің микроқұрылымы өзгермеген. Эксцентрлік орналасқан және жұмсақ ұлпалық қуыстың бүйір беті бойымен созылатын терең тісжегінің қатысуымен зерттелетін тістерде қабырғаның жоғарғы бөлігінің ішкі жиегінде дентин дистрофиясының, фрагментациясының және лизисінің нәтижесі болып табылатын S-тәрізді жарықшақ анықталды. Төменгі аймақта шартты түрде шартты аймақтарға бөлінген нақты шекаралары жоқ микроскопиялық өзгерістердің ошақтары табылды. Сыртқы гомогенизация аймағы-тісжегілік қуыстың түбі - біркелкі емес тар, біркелкі емес құрылымы бар жерлерде полиморфты оптикалық бос қуыстар тізбегімен екі қабатқа бөлінеді, оның сыртқы қабатында ұсақ түйіршікті петрификаттар кездеседі. Орналасқан дентин аймағында перифокальды тісжегілік қуыс, бойлық және көлденең кесілген дентин түтікшелері түрлі-түсті, кейбір жерлерде қарқынды немесе әлсіз минералданған. Тісжегілік қуыстың бұрыштық бөлігінде және жұмсақ ұлпалық (пульпалық) қуысының бүйір бөлігінде сәйкесінше үшбұрышты пішінді терең жарықшақ, оптикалық бос, жиектерінде дистрофиялық фрагменттелген детритпен, жоғарғы жағында және шеттерінде дентиннің дистрофиясы, фрагментациясы және лизисі анықталды. Жұмсақ ұлпалық қуыстың бүйір бетінде, тісжегілік қуыстың жағында және тиісінше предентиннің орналасуы қалыптыда, алмастырғыш дентиннің ошағы және тиісті каналдың саңылауының азаюымен және одонтобласттардың жойылуымен пульпа тінінің кең таралған коллагенизациясы анықталды.

Көзбен анықталатын тісжегісі бар ортопедиялық алынбайтын тіс үлгілерін зерттеу кезінде зерттелген үлгілердің 80,7% - да эмаль жоқ, 19,3% - да эмальдың мойын сегменті бар екені анықталды. Тісжегілік зақымданудың қатысуымен дентин құрылымының микроскопиясы дентин түтікшелерінің біркелкі минералдануын (19,8%), фокальды гиперминерализацияны (19,5%), фокальды деминерализацияны (15,4%) және фокальды гипер - деминерализациямен (45,3%) көрсетті. Зерттелген үлгілердің 82% - ы көзбен анықталатын тісжегі болмаған кезде дентин түтікшелерінің біркелкі емес минералдануы, 17% - ы фокальды гиперминерализация және фокальды деминерализация анықталды. Тісжегі болған кезде тұрақты емес дентин зерттеу нысандарының 47%-ы, тісжегілік зақымдану болмаған кезде - бақылаулардың 28%-ы верификацияланды. Ортопедиялық алынбайтын конструкциялар астындағы тісжегінің патоморфологиясы 19,5% жағдайда предентиннің құрылымы өзгермегенін, 10,5% - да предентин мен одонтобласттардың дистрофиясы, 16% - да предентин гипертрофиясы және одонтобласттардың жойылуы, 54% - да предентин дистрофиясы және одонтобласттардың жойылуы анықталғанын көрсетті.

Көзбен анықталмайтын тісжегісі бар тіс микропрепараттарын зерттеу 11% жағдайда предентин құрылымы өзгермегенін, зерттелген нысандардың 66%-да предентин және одонтобласт дистрофиясының белгілері анықталғанын және 23% -да предентин гипертрофиясы мен одонтобласттардың элиминация көрінісін көрсетті. Көзбен анықталмайтын тісжегісі бар тіс микропрепараттарын морфологиялық зерттеу 9,7% - да дентин мойнының сыртқы жиегінде жалғыз беткі «ашық» тісжегілік қуыстар табылды және 22% жағдайда мойын мен түбір дентинінің бүйір бетіндегі беткі «тұйық» тісжегілік қуыстар анықталды. Дентиннің түбірлік бөлігінің бүйір бетінің беткі тісжегісі: эрозияның пайда болуымен және перифокальды дентиннің әлсіз айқын дисминерализациясымен дистрофия мен блокты ыдыраудың шағын ошағы ретінде тексерілді.

Талқылау

Тісжегімен зақымданудың қарқындылығы мен тереңдігін зерттеу көрсеткендей, ортопедиялық тұрақты құрылымдардың астында орналасқан жұлынған тістерде терең тісжегі жиі кездеседі, көбінесе «ашық» тісжегілік қуыспен, сирек - «жабық» тісжегілік қуыспен, 48% жағдайда патологиялық үдеріс көбінесе тістің тәжі мен түбіріне таралады. Тістің бұзылуының бұл түрі жас және 40 жастан асқан адамдарда бірдей жиілікте кездесті. Бұрын жүргізілген зерттеулерге сәйкес, тіс жұлудың негізгі себептерінің бірі-тісжегі, оның таралуы жер шарындағы ересектер арасында 80-100% құрайды [1,2]. Әдебиеттегі ортопедиялық алынбайтын конструкциялар астындағы тістердегі тісжегілік үдерістерді дамыту мәселелері ортопедиялық емдеудің асқынуларын дамыту тұрғысынан, атап айтқанда, алынбайтын ортопедиялық конструкцияларды мерзімінен бұрын алып тастау тұрғысынан қарастырылады. Ортопедиялық стоматологияның жетістіктері мен дамуына, клиникалық әдістер мен технологиялық үдерістердің жетілдірілуіне қарамастан, асқынуларға байланысты алынбайтын ортопедиялық құрылымдарды мерзімінен бұрын ауыстыру пайызы жоғары болып қала береді [3,7]. Жүргізілген зерттеулерге сәйкес ортопедиялық бекітілген құрылымдарды алып тастағаннан кейін алынған әрбір 6 тіс толығымен бүлінген. Стоматологиялық медициналық көмектің, атап айтқанда ортопедиялық стоматологиялық емдеудің сапасы мәселесі әсіресе сот-медициналық практикада өте өзекті: ортопедиялық стоматологиядағы қақтығыстардың үлес салмағы хирургиялық стоматологиядан 2 есе және терапевтік стоматологиядан 4,5 есе көп [8]. Кейбір зерттеулерге сәйкес, ортопедиялық стоматологиядағы сәтсіздіктердің шамамен 40%-ы тістердің қанағаттанарлықсыз терапиялық дайындығына байланысты, атап айтқанда, эндодонтиялық емдеудің сапасыздығына байланысты [3,9]. Басқа зерттеулерге сәйкес, алынбайтын протездерді мерзімінен бұрын алып тастаудың негізгі себебі, әсіресе қолданудың бірінші жылында, протездеуге ауыз қуысының сапасыз консервативті дайындығы болып табылады [6]. Әдеби деректерге сәйкес, қайта протездеуге әкеп соқтырған алынбайтын протездермен бастапқы протездеу ақауларының жетекші себептері: протездеу алдында ауыз қуысының қанағаттанарлықсыз дайындығы - 34,4% және тірек тістердің жай-күйін және күштік қатынастарды ескермей үлкен ұзындықтағы көпір протездерін қолдану - 20,2% [5,7].

Патология тісжегі үдерісінің реттілігі мен таралуын бақылау арқылы тісжегіні емдеудің кейінгі тұжырымдамаларын түсіну үшін өте маңызды. Қазіргі зерттеулерге сәйкес, мұндай өзгерістерді сипаттаудың оңтайлы әдісі эмальдың минералсыздандыру үдерісін де, пульподентин реакцияларының үдерісін де зерттеуге мүмкіндік беретін тістердің жұқа, кальцийленбеген бөліктерінде жүргізілген зерттеулер болып табылады [10]. Егер тісжегімен зақымдану белсенділігінің клиникалық жағдайы белгілі болса, оңтайлы түсінікке қол жеткізіледі [9]. Кейбір зерттеулер

тісжегілік зақымданудың прогрессивті кезеңдеріндегі түбегейлі өзгерістерге бағытталған: эмаль зақымдануының өсуі тісжегілік биопленканың өсу күйін көрсетеді [11]. Микроағзалар негізінен эмаль кавитациясы кезінде дентинге енеді. Қатты тіндердің бірегей микроқұрылымы сау тістің бұзылусыз жұмыс істеуіне мүмкіндік береді, бірақ патологиядан туындаған зақым пайда болған кезде оның төзімділігі төмендеуі мүмкін [12]. Стоматологиядағы дәстүрлі тістерді қалпына келтірудің сәтсіздіктерінің жоғары жылдамдығына байланысты модификацияланған және жаңа қалпына келтіру биоматериалдарын әзірлеуге үнемі күш салынууда, мұндай модификациялардың негізгі мақсаты микроағзаларды шектеу және бактериялық биопленканы өсіруді тежеу үшін қалпына келтіретін физикалық және микробқа қарсы қасиеттерді күшейту болып табылады [7].

Осылайша, ортопедиялық тұрақты құрылымдармен жабылған тістердегі верификация, тісжегілік үдерістің клиникалық және патоморфологиялық ерекшеліктері тісжегіні хирургиялық емдеудің құралдары мен әдістерін сараланған таңдауды алдын-ала анықтайды.

Қорытынды

Емдеу-ортопедиялық іс-шаралар кешенін ойдағыдай жүргізу үшін ортопедиялық алынбайтын конструкциялардың астындағы тістердің аурулары мен жай-күйін егжей-тегжейлі патоморфологиялық зерттеу қажет.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

- 1 Чаков ЛА, Ладнева НЛ, Савкина АА. Кариес, этиология и методы профилактики. *Вестник медицинского института «Реавиз»: реабилитация, врач и здоровье*. 2022;(2 (56)):328-329.
- 2 Carvalho JC, Aimée NR, Mestrinho HD. Diagnostic Considerations regarding Coronal Caries. *Monogr Oral Sci*. 2023;31:87-104. DOI: 10.1159/000530562.
- 3 Bjørndal L, Ramezanzade S. Pathological Features of Coronal Caries. *Monogr Oral Sci*. 2023;31:19-36. DOI: 10.1159/000530557.
- 4 Sulaiman Ghandourah B, Lefkelidou A, Said R, Chatzistavrou X, Flannagan S, Gonzáles-Cabezas C, Fenno CJ, Zheng L, Papagerakis S, Papagerakis P. In Vitro Caries Models for the Assessment of Novel Restorative Materials. *Methods Mol Biol*. 2019;1922:369-377. DOI: 10.1007/978-1-4939-9012-2_33.
- 5 Slimani A, Tardivo D, Panayotov IV, Levallois B, Gergely C, Cuisinier F, Tassery H, Cloitre T, Terrer E. Multiphoton Microscopy for Caries Detection with ICDAS Classification. *Caries Res*. 2018;52(5):359-366. DOI: 10.1159/000486428.
- 6 Akkūç S, Duruk G, Keleş A. Remineralization effect of three different agents on initial caries and erosive lesions: a micro-computed tomography and scanning electron microscopy analysis. *BMC Oral Health*. 2023;16;23(1):106. DOI: 10.1186/s12903-023-02805-6.
- 7 Yoshihara K, Nagaoka N, Nakamura A, Hara T, Hayakawa S, Yoshida Y, Van Meerbeek B. Three-dimensional observation and analysis of remineralization in dentinal caries lesions. *Sci Rep*. 2020;10(1):4387. DOI: 10.1038/s41598-020-61111-1.
- 8 Мусабекова СА. Идентификация зубов человека в судебно-медицинской практике. *Медицина и экология*. 2017;1(82):119-122.
- 9 Зиновенко ОГ, Швед ИА, Бобкова ИЛ. Морфология кариеса твердых тканей зуба, находившегося под искусственной коронкой. *Достижения морфологии: внедрение новых технологий в образовательный процесс и практическую медицину*. 2022;1:131-134.
- 10 Садырин ЕВ, Ёгина ДВ, Васильев АС, Айзикович СМ. Оценка исследования кариеса в стадии белого пятна на механические свойства эмали и дентина зуба человека. *Известия Саратовского университета*. 2022;22(3):346-359. DOI:10.18500/1816-9791-2022-22-3-346-359.
- 11 Заболотная ИИ, Комлев АА, Заболотный АС. Микротвердость эмали и дентина клинически интактных зубов и с пришеечной патологией. *Восточно-европейский научный журнал*. 2021;12-2(76):4-8.

REFERENCES

- 1 Chakov LA, Ladneva NL, Savkina AA. Caries, etiology and methods of prevention. *Bulletin of the medical institute "Reaviz": rehabilitation, doctor and health*. 2022;(2 (56)):328-329.
- 2 Carvalho JC, Aimée NR, Mestrinho HD. Diagnostic Considerations regarding Coronal Caries. *Monogr Oral Sci*. 2023;31:87-104. DOI: 10.1159/000530562.
- 3 Bjørndal L, Ramezanzade S. Pathological Features of Coronal Caries. *Monogr Oral Sci*. 2023;31:19-36. DOI: 10.1159/000530557.
- 4 Sulaiman Ghandourah B, Lefkelidou A, Said R, Chatzistavrou X, Flannagan S, Gonzáles-Cabezas C, Fenno CJ, Zheng L, Papagerakis S, Papagerakis P. In Vitro Caries Models for the Assessment of Novel Restorative Materials. *Methods Mol Biol*. 2019;1922:369-377. DOI: 10.1007/978-1-4939-9012-2_33.
- 5 Slimani A, Tardivo D, Panayotov IV, Levallois B, Gergely C, Cuisinier F, Tassery H, Cloitre T, Terrer E. Multiphoton Microscopy for Caries Detection with ICDAS Classification. *Caries Res*. 2018;52(5):359-366. DOI: 10.1159/000486428.
- 6 Akkūç S, Duruk G, Keleş A. Remineralization effect of three different agents on initial caries and erosive lesions: a micro-computed tomography and scanning electron microscopy analysis. *BMC Oral Health*. 2023;16;23(1):106. DOI: 10.1186/s12903-023-02805-6.
- 7 Yoshihara K, Nagaoka N, Nakamura A, Hara T, Hayakawa S, Yoshida Y, Van Meerbeek B. Three-dimensional observation and analysis of remineralization in dentinal caries lesions. *Sci Rep*. 2020;10(1):4387. DOI: 10.1038/s41598-020-61111-1.
- 8 Mussabekova SA. Identification of human teeth in forensic practice. *Medicine and ecology*. 2017;1(82):119-122.
- 9 Zinovenko OG, Shved IA, Bobkova IL. Morphology of caries of solid tissues of the tooth, which was under an artificial crown. *Achievements in morphology: the introduction of new technologies in the educational process and practical medicine*. 2022;1:131-134.
- 10 Sadyrin EV, Yogina DV, Vasiliev AS, Aizikovitch SM. Evaluation of the study of caries in the white spot stage on the mechanical properties of the enamel and dentin of a human tooth. *News of the Saratov University*. 2022;22(3):346-359. DOI:10.18500/1816-9791-2022-22-3-346-359.

11 Zabolotnaya II, Komlev AA, Zabolotny AS. Microsolidness of enamel and dentin of clinically intact teeth and with cervical pathology. *Eastern European Scientific Journal*. 2021;12-2(76):4-8.

Авторлар туралы мәліметтер:

- 1) **Мұсабекова Сәуле Амангельдиевна**, медицина ғылымдарының кандидаты, ҚМУ КЕАҚ патология кафедрасының профессоры, MusabekovaS@qmu.kz, +7(701)6221762. Scopus Author ID: 57210185201. Web of Science Researcher ID: AFW-6507-2022. ORCID: 0000-0001-9622-8218. <https://orcid.org/0000-0001-9622-8218>
- 2) **Мхитарян Ксения Эдуардовна**, медицина ғылымдарының кандидаты, ҚМУ КЕАҚ информатика және биостатистика кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Mhitaryan@qmu.kz, +77017636947. ORCID: 0000-0002-7142-7656 <https://orcid.org/0000-0002-7142-7656>
- 3) **Абдикадинова Хамида Рахимовна**, медицина ғылымдарының кандидаты, ҚМУ КеАҚ патология кафедрасының қауымдастырылған профессоры, Abdikadirova@qmu.kz, +77072495766. ORCID: 0000-0003-0413-2396 <https://orcid.org/0000-0003-0413-2396>
- 4) **Атмтаев Жан Жумагулович**, Қарағанды облысы бойынша сот сараптамалары институтының Жалпы сараптама бөлімінің сот-медициналық, zhanatmtaev@mail.ru, +7(700)3313132. ORCID: 0009-0008-8480-3439 <https://orcid.org/0009-0008-8480-3439>

Сведения об авторах:

- 1) **Мусабекова Сауле Амангельдиевна**, кандидат медицинских наук, профессор кафедры патологии НАО «Медицинский университет Караганды», MusabekovaS@qmu.kz, +7(701)6221762. Scopus Author ID: 57210185201. Web of Science Researcher ID: AFW-6507-2022. ORCID: 0000-0001-9622-8218. <https://orcid.org/0000-0001-9622-8218>
- 2) **Мхитарян Ксения Эдуардовна**, кандидат медицинских наук, ассоциированный профессор кафедры информатики и биостатистики, Mhitaryan@qmu.kz, +7(701)7636947. ORCID: 0000-0002-7142-7656 <https://orcid.org/0000-0002-7142-7656>
- 3) **Абдикадинова Хамида Рахимовна**, кандидат медицинских наук, ассоциированный профессор кафедры патологии НАО «Медицинский университет Караганды», Abdikadirova@qmu.kz, +7(707)2495766. ORCID: 0000-0003-0413-2396 <https://orcid.org/0000-0003-0413-2396>
- 4) **Атмтаев Жан Жумагулович**, судебно-медицинский эксперт общекспертного отдела Института судебных экспертиз по Карагандинской области, zhanatmtaev@mail.ru, +7(700)3313132. ORCID: 0009-0008-8480-3439 <https://orcid.org/0009-0008-8480-3439>

Information about authors:

- 1) **Saule Amangeldievna Mussabekova**, Candidate of Medical Sciences, Professor of the Department of Pathology of Non-profit joint stock company Medical University of Karaganda, MusabekovaS@qmu.kz, +7(701)6221762. Scopus Author ID: 57210185201 Web of Science Researcher ID: AFW-6507-2022. ORCID: 0000-0001-9622-8218. <https://orcid.org/0000-0001-9622-8218>
- 2) **Xenia Eduardovna Mkhitarian**, Candidate of Medical Sciences, associate professor of the Department of the Department of Informatics and Biostatistics of Non-profit joint stock company Medical University of Karaganda, Mhitaryan@qmu.kz, +77017636947 ORCID: 0000-0002-7142-7656 <https://orcid.org/0000-0002-7142-7656>
- 3) **Khamida Rakhimovna Abdikadirova**, Candidate of Medical Sciences, associate professor of the Department of Pathology of Non-profit joint stock company Medical University of Karaganda, Abdikadirova@qmu.kz, +77072495766. ORCID: 0000-0003-0413-2396 <https://orcid.org/0000-0003-0413-2396>
- 4) **Atmtaev Zhan Zhumagulovich**, Forensic medical expert of the general expert department of the Institute of Forensic Examinations in the Karaganda region, zhanatmtaev@mail.ru, +7(700)3313132. ORCID: 0009-0008-8480-3439 <https://orcid.org/0009-0008-8480-3439>