УДК 616.31-089.23 DOI: 10.33667/2078-5631-2024-28-92-97

Роль биотрибокоррозии в развитии и прогрессировании клинических проявлений псевдомембранозного кандидоза

Н.А. Цаликова, Г.Ф. Мамедова, Л.Р. Ашрапова

Российский университет медицины, г. Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Цель. *Установить влияние биотрибокоррозии на развитие и хроническое течение псевдомембранозного кандидоза.* ***Материалы и методы.*** *Исследование проведено на кафедре ортопедической стоматологии и гнатологии Российского Университета Медицины. В исследовании участвовали 80 пациентов с псевдомембранозным кандидозом, пользующихся металлическими зубными протезами, и 40 пациентов с псевдомембранозным кандидозом без металлосодержащих конструкций, которые составляли контрольную группу. Всем участникам исследования проводилось измерение разности электрохимических потенциалов полости рта, водородного показателя, скорости слюноотделения.* ***Результаты.*** *У пациентов основной группы значительно ($p<0,05$) увеличено содержание Fe, Cr , Ni, Ti, Cu, K, Na в слюне по сравнению с контрольной группой. Было выявлено, что разнородные сплавы металлов по-разному влияют на продолжительность пользования зубными протезами. При псевдомембранозном кандидозе и наличии металлосодержащих конструкций с признаками биотрибокоррозии более выраженная электрохимическая реакция нержавеющей стали (как с покрытием нитрид титана, так и без покрытия) значительно сокращает сроки пользования зубными протезами (от 3 до 5 лет), по сравнению с металлокерамическими протезами из КХС (кобальт-хромового сплава) (до 10 лет) и НХС (никель-хромового сплава) (от 5 до 8 лет). Наибольший сдвиг pH в кислую сторону отмечается при сочетании протезов из нержавеющей стали и Ni-Cr (pH 5,5–6,0). При псевдомембранозном кандидозе, у пациентов пользующихся металлическими зубными протезами, самые высокие показатели разности потенциалов отмечаются между металлическими включениями несъемных зубных протезов (М–М).* ***Выводы.*** *Вследствие трибокоррозии, в ротовую жидкость поступают продукты коррозии, под их влиянием происходит снижение pH, ведущее к ослаблению защитных свойств слюны, нарушению обменных процессов и структурным изменениям слизистой оболочки полости рта. Таким образом возникает благоприятная среда для роста грибов рода Candida, воспаление слизистой оболочки полости рта. Создаются условия для колонизации микробной флоры, грибов, стимулирующие развитие воспалительного процесса.*

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *биотрибокоррозия, заболевания слизистой оболочки полости рта, металлические коронки, кандидоз, гальваноз, коррозия, разность электрохимических биопотенциалов, микроэлементный состав слюны.*

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ. *Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.*

The role of biotribocorrosion in the development and progression of clinical manifestations of pseudomembranous candidiasis

N.A. Tsalikova, G.F. Mamedova, L.R. Ashrapova

Russian University of Medicine, Moscow, Russia

SUMMARY

Objective. *To establish the effect of biotribocorrosion on the development and chronic course of pseudomembranous candidiasis.* ***Materials and methods.*** *The study was conducted at the Department of Orthopedic Dentistry and Gnatology and at the Department of Propaedeutics of Orthopedic Dentistry of the Russian University of Medicine. The study involved 80 patients with pseudomembranous candidiasis using metal dentures and 40 patients with pseudomembranous candidiasis without metal-containing structures, who made up the control group. All participants in the study measured the difference in oral biopotentials, hydrogen index, and salivation rate.* ***Results.*** *In patients of the main group, the content of Fe, Cr, Ni, Ti, Si, K, Na in saliva was significantly increased ($p<0.05$) compared with the control group. It was found that dissimilar metal alloys have different effects on the duration of use of dentures. In pseudomembranous candidiasis and the presence of metal-containing structures with signs of biotribocorrosion, a more pronounced electrochemical reaction of stainless steel coated with titanium nitride and uncoated significantly reduces the life of dentures (from 3 to 5 years), compared with CCC metal-ceramic prostheses (from 2 to 10 years) and Ni-Cr-Ni-Cr (from 5 to 8 years old). The greatest pH shift to the acidic side is observed with a combination of stainless steel and Ni-Cr prostheses (pH 5.5–6.0). In pseudomembranous candidiasis, patients using metal dentures have the highest potential differences between M-M.* ***Conclusions.*** *Due to tribocorrosion, corrosion products enter the oral fluid, under their influence, a decrease in pH occurs, provoking a weakening of the protective properties of saliva, a violation of metabolic processes and structural changes in the oral mucosa. Thus, there is a favorable environment for the growth of fungi of the genus Candida, inflammation of the oral mucosa occurs. Microbial flora and fungi that stimulate the development of the inflammatory process are localized in inflammatory areas.*

KEYWORDS: *biotribocorrosion, diseases of the oral mucosa, metal crowns, candidiasis, galvanosis, corrosion, difference in electrochemical biopotentials, microelement composition of saliva.*

CONFLICT OF INTEREST. *The authors declare that they have no conflicts of interest.*

Введение

На современном этапе развития ортопедической стоматологии лечение дефектов зубов и зубных рядов, сопровождающееся введением в полость рта биоматериалов для изготовления дентальных имплантатов, абатментов, металлосодержащих каркасов, челюстно-лицевых хирургических, ортодонтических аппаратов, эндодонтических инструментов, должно рассматриваться с учетом их комплексного влияния на все составляющие зубочелюстной системы, так как протез может оказывать не только лечеб-

ное и профилактическое, но и негативное побочное действие на окружающие ткани и органы полости рта, а также способствовать развитию патогенной микрофлоры [1].

Основная проблема заключается в трибокоррозионном повреждении, которому подвергаются металлы в полости рта [2]. Пациенты с хроническими заболеваниями СОПР, вызванными биотрибоккорозией, занимают уникальную нишу в системе здравоохранения, т. к. их направляют от одного врача к другому в поисках решения клинических проблем. Лечение таких больных не всегда эффективно. Часто заболевание остается не только не вылеченным, но и не диагностируемым. При этом очень важны и комплексная диагностика, и адекватное лечение [3].

При стоматологическом протезировании не всегда учитывается биологическая совместимость и биорезистентность протезных конструкционных материалов, в частности металлосодержащих. Биологическая совместимость предполагает существование связи между материалом и функцией, которую он выполняет. Изменение любого компонента приводит к изменению биологической совместимости материала. Понимание этого позволит практикующим врачам принимать обоснованные решения о целесообразности использования того или иного материала в конкретной ситуации, основываясь на природе и механизмах взаимодействия всех трех компонентов. По многочисленным данным отечественных и зарубежных ученых конструкции в полости рта, изготовленные из металлов, в том числе амальгамовые пломбы, вкладки, штифты, искусственные коронки, мостовидные протезы, могут оказывать патологическое воздействие на организм человека, тем самым провоцируя появление токсических стоматитов, глоссалгию, лейкоплакию и другие заболевания слизистой оболочки полости рта, а также усугублять имеющиеся хронические заболевания [4]. Наиболее тяжелое течение с частыми рецидивами красного плоского лишая (КПЛ) были отмечены у больных, имеющих в полости рта разнородные металлы. По данным литературных источников такая же клиническая картина характерна была для десквамативного глоссита (ДГ), псевдомембранозного кандидоза (ПМК) [5].

Известно, что слизистая оболочка полости рта является своеобразным щитом между внутренней и внешней средой организма, испытывающим постоянные микробные, термические и механические воздействия. В условиях полости рта металлические зубные протезы подвергаются электрокоррозии с выделением составных компонентов сплавов Ni, Cr, Co, Cd, Ti, Mn и других металлов, способных, соединяясь с белком, блокировать активность ферментных систем, что является одной из предпосылок развития различных патологических процессов на слизистой оболочки полости рта, таких как стоматиты аллергического и токсико-химического генеза, КПЛ, кандидоз, десквамативный глоссит, хейлит и другие [6].

Диагностика, дифференциальная диагностика и выбор тактики лечения заболеваний слизистой оболочки полости рта, вызванных ортопедическими конструкционными материалами не потеряли свою актуальность до настоящего времени.

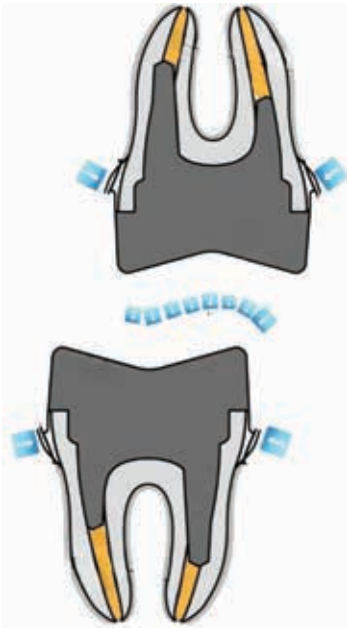

Рисунок 1. Точки максимального напряжения при циклической нагрузке и наиболее вероятные участки сколов облицовок и появления шероховатостей и пор

По данным Spreng M. и других авторов, не всегда возможно определить, каким конструкционным материалом вызвано заболевание СОПР, тем более что возможно комбинированное действие различных сплавов на фоне различной реактивности организма, и только с учетом всех этиологических факторов можно объяснить разнообразие проявлений данной патологии [7].

В последнее десятилетие термин «биотрибокоррозия» в ортопедической стоматологии получил широкое распространение.

Биотрибокоррозия является предметом развивающейся междисциплинарной области исследований, активно изучается из-за своего важного клинического значения в ортопедической стоматологии [8].

Металлосодержащие ортопедические конструкционные материалы подвергаются износу и коррозии в полости рта с момента их фиксации и на протяжении всего срока службы. Кроме факторов износа и коррозии, большое значение имеют циклические нагрузки, микродвижения, биопленка полости рта, которая образуется на поверхности конструкций (рис. 1). Имеют значение также факторы, связанные с организмом, такие как метаболические, иммунологические, биохимические и микробиологические процессы, которые могут влиять на деградацию металлосодержащих стоматологических ортопедических конструкций.

Из литературных данных известно, что сдвиг pH слюны в кислую строну, изменение концентрации фтора вызывают повреждения поверхности металлических биоматериалов. Во время жевания физиологические циклические нагрузки (250–450 Н) могут создавать микродвижения, провоцируя расцементировки, образование сколов, шероховатостей, трещин облицовок [8, 9, 10] (рис. 2).

Согласно результатам научных исследований Гожей Л.Д. [5], метод сканирующей электронной микроскопии показал сетку коррозионных трещин (рис. 3), микрокристал-

а б в

Рисунок 2. а – Скол и шероховатость на поверхности металлокерамической коронки. б – Неизолированные коронковые части палладиевых штифтов. в – Скол и шероховатость на поверхности металлокерамической коронки, неизолированная коронковая часть палладиевого штифта

лические разрушения и щелевую коррозию в зоне припоя (рис. 4), точечные дефекты, наличие хрупкого разрушения в микрообъемах поверхностного слоя, неоднородную поверхность образца после испытания на коррозионную стойкость (рис. 5), что говорит о процессах коррозии в процессе механических и циклических нагрузок, а также, возможно, нарушение технологического процесса изготовления несъемных металлосодержащих конструкций в полости рта.

Материалы, используемые для зубного протезирования, находящиеся в полости рта, длительное время оказывают моделирующее воздействие на имеющийся иммунный ответ, в результате которого возможно снижение резистентности организма к инфекции, что может привести к кандидозу полости рта. Способность грибов рода Candida к адгезии на тканях хозяина и образованию «биопленок» не только на слизистых оболочках, но и на шероховатых поверхностях зубных протезов, стертых или недостаточно полированных поверхностях ортопедических конструкций играют решающую роль в колонизации и формировании биопленок, что является важным фактором вирулентности при кандидозе. Травмированные участки слизистой оболочки рта усугубляют течение кандидоза. В нашем исследовании присутствует травма электрохимическая и ее значение в патогенезе кандидоза огромна. Электрохимический процесс сопровождается электрокоррозией, приводящей к выходу ионов металлов – Fe, Cu, Ni, Co, Mn, Cd и других [11].

Цель

Установить взаимосвязь биотрибокоррозии с развитием и хроническим течение псевдомембранозного кандидоза.

Задачи

Обосновать влияние биотрибокоррозии на развитие и течение псевдомембранозного кандидоза.

Материалы и методы

В соответствии с целью и задачами исследования, в клинике ортопедической стоматологии № 1 Российского Университета Медицины проведено комплексное обследование 120 пациентов обоих полов (55–77 лет) с псевдомембранозным кандидозом (рис. 6 и 7), пользующихся металлическими зубными протезами (основная группа – 80 пациентов), а также пациенты с псевдомембранозным кандидозом без металлосодержащих ортопедических конструкций в полости рта (контрольная группа – 40 пациентов).

Пациентам основной и контрольной групп по показаниям были проведены клинико-лабораторные исследования. Клинические исследования – осмотр СОПР, кожи, зубов, зубных рядов, зубных протезов, их разнородность, количество металлических единиц; вид прикуса; гигиеническая оценка полости рта и зубных протезов, заполнение опросника «степень важности стоматологического здоровья» – OHIP-14 (1997, Slade G.), заполнение одонтопародонтограммы. Измерение электрохимических потенциалов проводили с помощью модифицированного современного цифрового мультиметра CEM DT-9939 (Патент RU2782295C1); для выявления количества слюны и анализа слюны на установление кислотно-щелочного равновесия в полости рта использовали pH-метрию нестимулированной смешанной ротовой жидкости; проводили соскоб слизистой оболочки полости рта на предмет наличия гриба Candida albicans для

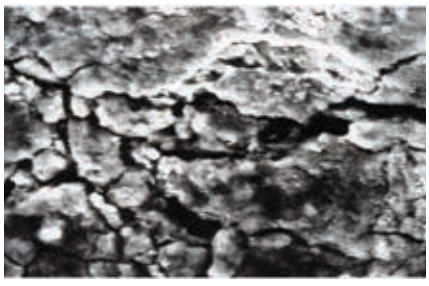

Рисунок 3. Сетка коррозионных трещин и микрокристаллические разрушения в зоне припоя (электронно-микроскопическая фотография)

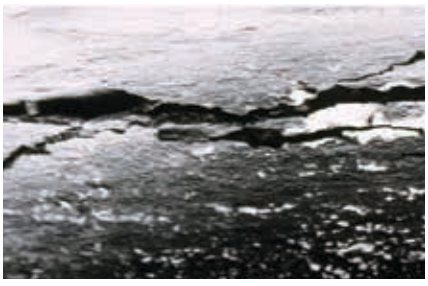

Рисунок 4. Щелевая коррозия в зоне припоя (электронно-микроскопическая фотография)

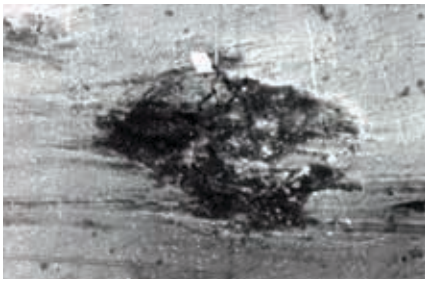

Рисунок 5. Электронно-микроскопическая фотография поверхности образца штампованно-паяного мостовидного протеза после испытания на коррозионную стойкость

проведения ПЦР; консультировались с врачами общего профиля по наличию общесоматических заболеваний. Лабораторные исследования – компьютерная томография в/ч и н/ч, КТ ВНЧС, спектрографическое исследование смешанной слюны, биохимический анализ крови, иммунологический анализ определения аллергических реакций 3 и 4 типа на стоматологические конструкционные материалы, анализ крови на общий иммуноглобулин Е, анализ крови на глюкозу, анализ крови на витамин В12.

Рисунок 6. Клиническая картина псевдомембранозного кандидоза у пациента с наличием трибокоррозии металлосодержащих коронок в полости рта

Рисунок 7. Клиническая картина псевдомембранозного кандидоза у пациента с наличием трибокоррозии металлосодержащих коронок в полости рта

Рисунок 8. Дефекты поверхности искусственных металлических коронок

Рисунок 9. Сколы и дефекты керамических облицовок на поверхности коронок

Результаты исследований

По результатам исследования 100% больных основной группы предъявляли жалобы на металлический привкус, усиление жжение кончика или боковой поверхности языка, слизистой щек, губ, ощущений покалывания языка в вечернее время и после приема кислой пищи. Также больные отмечали изменение саливации (ощущение сухости или повышенное слюноотделение). Отмечалась неврологическая симптоматика – першение в горле, головные боли, раздражительность, бессонница, головокружение, боли неврологического характера, все пациенты контрольной группы предъявляли жалобы на постоянное жжение языка, кислый привкус во рту; прикусывание языка, слизистой оболочки щек.

Пациенты основной группы (80 чел.) в 82% случаев проходили ортопедическое стоматологическое лечение с использованием металлосодержащих стоматологических конструкционных материалов от 7 лет до 22 лет назад, в 18% случаях протезирование было от 5 до 7 лет назад. У пациентов контрольной группы ранее (3–10 лет назад) проводилось ортопедическое стоматологичекое лечение с использованием металлосодержащих несъемных конструкций. Но на момент проведения исследования в полости рта данных пациентов жевательную функцию восстанавливали съемные ортопедические конструкции, не содержащие металлические включения.

В основной группе, у всех 80 пациентов, при осмотре несъемных ортопедических конструкций, наблюдались шероховатости, пористость, стирание защитно – декоративного покрытия нитридом титана, сколы керамических и пластмассовых облицовок и различные сочетания вышеперечисленных дефектов (рис. 8 и 9). Часто такие дефекты, которые могут являться последствиями биотрибокоррозией, возможно обнаружить в труднодоступных участках с помощью оптического увеличения и дополнительного освещения.

Из таблицы 1 следует, что у пациентов основной группы значительно ($p < 0,05$) увеличено содержание микропримесей в слюне по сравнению с контрольной группой: Fe увеличивается в 2,4 раза, Cr – в 1,2 раза, Ni – в 6 раз, Ti, Cu и K – в 2 раза, Na – в 2,4 раза.

Можно утверждать, что электрохимические реакции усиливаются при трибокоррозионных процессах, что зачастую сочетается с псевдомембранозным кандидозом за счет ацидоза, создаваемого продуктами метаболизма гриба Candida albicans. При этом увеличивается содержание продуктов электрокоррозии.

Из таблицы 2 следует, что разнородные сплавы металлов по-разному влияют на продолжительность пользования зубными протезами при ПМК и наличии металлосодержащих конструкций с признаками биотрибокоррозии. Так нержавеющая сталь с покрытием нитрид титана и без покрытия значительно уменьшает сроки пользования зубными протезами (от 3 до 5 лет), по сравнению с металлокерамическими протезами из КХС (от 2 до 10 лет) и Ni-Cr-Ni-Cr (от 5 до 8 лет), что объясняется более выраженной электрохимической реакцией нержавеющей стали. Важно отметить, что разнородные металлы меняют кислотно-щелочное равновесие (pH) в кислую сторону. Наибольший

Таблица 1

Показатели слюноотделения и микроэлементный состав смешанной слюны у пациентов основной и контрольной групп

Обследуемые пациенты	Слюноотделение Количество слюны (мл)	Микроэлементный состав слюны (мкг/л)						
		Fe	Cr	Ni	Ti	Cu	K+	Na+
Основная группа (n=80)	3–4 смешанной слюны	8,5335	0,0245	0,024	1,378	5,142	1,9	1,512
Контрольная группа (n=40)	4–5 смешанной слюны	3,55	0,0204	0,004	0,689	2,571	0,95	0,63
Норма	До 7 мл за 30 минут	0,054–7,77	0,0001–0,099	0,003–0008	0,758	0,016–4,66	0,21–1,29 г/л	0,28–0,83 г/л

Таблица 2

Сравнение сроков пользования зубными протезами у пациентов с псевдомембранозным кандидозом, пользующихся металлическими зубными протезами (основная группа) с пациентами с псевдомембранозным кандидозом без металлосодержащих металлических конструкций (контрольная группа)

Разнородность материалов зубных протезов	Разность потенциалов (вариабельность показателей) мВ	pH слюны (вариабельность показателей)	Псевдомембранозный кандидоз Сроки пользования зубными протезами
Нержавеющая сталь	150–170/170–200	5,8–5,5	От 3 до 5 лет
Нержавеющая сталь с нитрид-титановым покрытием	170–200/190–250	5,5–5,0	От 2 до 5 лет
Нержавеющая сталь + КХС	100–180/170–200	6,2–6,7	От 1 года до 5 лет
Нержавеющая сталь + NiCr	150–160/180–250	5,5–6,0	От 2 до 8 лет
NiCr–NiCr	170–180/180–250	6,5–6,7	От 5 до 8 лет
КХС–КХС	50–80/50–100	6,9–7,0	До 10 лет
Внутриканальные титановые штифты + NiCr	90–180/90–200	6,5–6,8	До 5 лет

Таблица 3

Сравнение разности электрохимических потенциалов у пациентов с псевдомембранозным кандидозом основной группы и контрольной

Показатели разности потенциалов (мВ)	I группа (основная группа) С псевдомембранозным кандидозом, пользующихся металлическими зубными протезами n=80	II группа (контрольная группа) С псевдомембранозным кандидозом без металлосодержащих металлических конструкций n=40
М–М	190–200	–
М–СО	164–170	–
СО–СО	50–65	25–41
СО языка – СО языка	29–37	10–15
СО языка – СО	30–40	15–17

сдвиг pH отмечается при сочетании протезов из нержавеющей стали и Ni-Cr (pH 5,5–6,0). Внутриканальные титановые штифты в сочетании с металлосодержащими каркасами из Ni-Cr для металлокерамических коронок дают большие величины разности потенциалов (до 200 мВ), что вызывает развитие проявлений электрохимических процессов в ранние сроки (до 3 лет пользования этими конструкционными материалами зубных протезов).

Из таблицы 3 следует, что при псевдомембранозном кандидозе, у пациентов пользующихся металлическими зубными протезами самые высокие показатели разности потенциалов отмечаются между М-М (190–200 мВ) и объясняется это тем, что металлические протезы из разнородных материалов способствуют большей колонизации микробной флоры на металлических протезах, что приводит к развитию «закисления» (ацидозу). Ацидоз ускоряет электрохимический процесс – увеличивает электрокоррозию и разность потенциалов. Разность потенциалов между металлической конструкцией и слизистой оболочкой полости рта (М-СО) составляет 164–170 мВ, т.е. меньше чем между М-М. Это объясняется тем, что часть гальванических токов проникают вглубь слизистой оболочки, т.е. развиваются внутритканевые токи. По результатам нашего исследования первичными этиологическими факторами возникновения псевдомембранозного кандидоза могут быть металлические протезы, электрохимический процесс, электрокоррозия с выходом основных и лигирующих компонентов разнородных сплавов.

Псевдомембранозный кандидоз у пациентов контрольной группы характеризуется воспалительным процессом в стадии ремиссии, вызванный приемом антибиотиков, обострением заболеваний ЖКТ.

Анализ данных ПЦР показал, что в основной группе положительная реакция (++) выявлена у 53 пациентов – 66,7%, положительная реакция (+) выявлена у 26 пациентов – 33,3%, отрицательная реакция выявлена у одного человека – 6,6%. У 40 пациентов в контрольной группе не выявлен гриба Candida (реакция отрицательна). Это подтверждает зависимость ПМК от разнородных конструкционных материалов металлических протезов, степени выраженности электрохимических процессов (разности потенциалов).

Выводы

Анализ полученных данных показал, что при механических нагрузках, циклических и переменных скоростях, движений контактирующих окклюзионных пар, создаются условия для поступления в ротовую жидкость продуктов коррозии (медь, железо, марганец, никель). У пациентов с металлическими конструкциями в полости рта Fe увеличивается в 2,4 раза, Cr – в 1,2 раза, Ni – в 6 раз, Ti, Cu и K – в 2 раза, Na – в 2,4 раза по сравнению с контрольной группой. Под влиянием попавших в ротовую жидкость ионов металлов снижается pH (наибольший сдвиг pH отмечается при сочетании протезов из нержавеющей стали и Ni-Cr , pH 5,5–6,0), что провоцирует снижение защитных свойств слюны, приводит к электрохимической атаке слизистой оболочки, нарушая обменные процессы и ее структурные изменения, возникает благоприятная среда для роста грибов рода Candida. В основной группе положительная реакция ПЦР на наличие грибов рода Candida (++) выявлена у 66,7%, положительная реакция (+) выявлена у 33,3%, отрицательная реакция выявлена у 6,6%, в контрольной группе не выявлено гриба Candida (реакция отрицательна). Возникает воспаление слизистой

оболочки. Воспалительные участки являются местом локализации микробной флоры и грибов, которые и далее стимулируют развитие воспалительного процесса.

Наши данные показали возможность влияния электрохимических процессов на развитие грибковой флоры, в частности гриба Candida. При псевдомембранозном кандидозе, у пациентов пользующихся металлическими зубными протезами самые высокие показатели разности потенциалов отмечаются между металлосодержащими конструкциями и объясняется это тем, что металлические протезы из разнородных материалов способствуют большей колонизации микробной флоры на металлических протезах, что приводит к развитию «закисления» (ацидозу). Внутриканальные титановые штифты в сочетании с металлическими колпочками из Ni-Cr для металлокерамических коронок дают большие величины разности потенциалов (до 200 мВ). По нашему мнению при обследовании больных с металлическими протезами с развитием гальваноза следует в обязательном порядке поводить клинико-лабораторную диагностику грибковой инфекции. Это может помочь в патогенетическом лечении. Нами сделан вывод, что при заболеваниях СОПР разнородные металлы рекомендуется удаление металлосодержащих конструкций (с дальнейшей заменой на безметалловые ортопедические конструкции) как при выраженной картине гальваноза, так и при стадии ремиссии. Для предупреждения конфликтных ситуаций и судебных вмешательств, решение удалять металлосодержащие конструкции из полости рта необходимо осуществлять четко по показаниям, проведя тщательную диагностику и дифференциальную диагностику, после консультаций со специалистами смежных специальностей медицины.

Список литературы / References

1. *Matthew M.T., Kerwell S., Lundberg H.J., Sukotjo K. and Mercury L.G. (2014a). Tribocorrosion and surgical devices for oral and maxillofacial surgery. Br. J. Maxillofacial surgeon. Surgeon. 52, 396–400. doi: 10.1016/j.bjoms.2014.02.010.*
2. *Souza J.K.M., Henriques M., Teugels W., Pontio P., Sellis J.P. and Rocha L.A. (2015). Interaction of titanium with wear and corrosion in the oral cavity: a review of the literature. J. Biotribocorrosion 1–13. doi: 10.1007/s40735-015-0013-0.*
3. *Строгонова Л.Б., Ибрагимов Т.И., Бровко В.В., Мамедова Г.Ф. , Ульянкин А.И., Ашрапова Л.Р. Оптимизация комплексной реабилитации пациентов с непереносимостью металлических конструкций в полости рта и совершенствование диагностики гальваноза. Проблемы стоматологии, 2024,(20) № 2, с. 196–203. DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-196-202.*
   Strogonova L.B., Ibragimov T.I., Brovko V.V., Mamedova G.F., Ulyankin A.I., Ashrapova L.R. Optimization of complex rehabilitation of patients with intolerance to metal structures in the oral cavity and improvement of diagnosis of galvanosis. Problems of dentistry, 2024,(20) № 2, from 196–203. DOI: 10.18481/2077-7566-2024-20-2-196-202.
4. *Мамедова Г.Ф., Исакова Т.Г., Никольский В.Д., Гончарова О.П., Диканова М.В., Абдулбеков М.З. Способ измерения и устройство для измерения биопотенциалов в полости рта. Клиническая стоматология. 2023;(3):66–67.*
   Mamedova G.F. Isakova T.G., Nikolsky V.D., Goncharova O.P., Dikanova M.V., Abdulbekov M.Z. Measurement method and device for measuring biopotentials in the oral cavity. Clinical dentistry. 2023;(3):66–67.
5. *Гожая Л.Д. Заболевания слизистой оболочки полости рта, обусловленные материалами зубных протезов (этиология, патогенез, клиника, диагностика, лечение, профилактика): специальность 14.00.21 «Стоматология»: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора медицинских наук / Гожая Лидия Дмитриевна; Московский государственный медико-стоматологический университет. – Москва, 2001. – 53 с. – Текст: непосредственный.*
   Gozhaya L. D. Diseases of the oral mucosa caused by the materials of dentures (etiology, pathogenesis, clinic, diagnosis, treatment, prevention): specialty 14.00.21 «Dentistry»: abstract of the dissertation for the degree of Doctor of Medical Sciences / Gozhaya Lidiya Dmitrievna; Moscow State Medical and Dental University. – Moscow, 2001. – 53 p.
6. *Цагараева Т. Г., Сланова М. К., Хетагуров С. К. Изменения слизистой оболочки полости рта при некоторых системных заболеваниях / Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2019. – № 32 (270). – С. 113–115.*
   Tsagaraeva T.G., Slanova M.K., Khetagurov S.K. Changes in the mucous membrane of the oral cavity in certain systemic diseases / Text: direct // Young scientist. – 2019. – № 32 (270). – Pp. 113–115.
7. *Мамедова Г.Ф. Эффективность применения озона при лечении воспалительных заболеваний тканей полости рта на фоне гальваноза: диссертация ... кандидата медицинских наук: 14.01.14 / Мамедова Гамар Фазиль кызы; [Место защиты: Московский государственный медико-стоматологический университет]. – Москва, 2015. – с. 17–21.*
   Mamedova G.F. The effectiveness of ozone in the treatment of inflammatory diseases of oral tissues against the background of galvanosis: dissertation ... Candidate of Medical Sciences: 14.01.14 / Mamedova Gamar Fazil kyzy; [Place of protection: Moscow State Medical and Dental University]. – Moscow, 2015. – from 17–21.
8. *Matthew M.T., Abby S., Hallab N.J., Hall D.J., Sukotjo K. and Wimmer M.A. (2012a). The effect of pH on the tribocorrosive properties of CpTi in the oral cavity: synergistic interactions of wear and corrosion. J. Biomed. Mater. ed. In the application. Biomaterial. 100, 1662–1671. doi: 10.1002/jbm.b.32735.*
9. *Likausi M.P., Igual Muñoz A. and Amigo Borras V. (2013b). Mechanisms of tribocorrosion of biomedical Ti6Al4V alloys in artificial saliva with different pH values. J. Phys. D: The application. Phys. 46:404003. doi: 10.1088/0022-3727/46/40/404003.*
10. *Sivakumar B., Kumar S. and Shankara Narayanan T.S.N. (2011). Corrosion properties of Ti−6Al−4V alloy during fretting in artificial saliva containing various concentrations of fluorine ions. Wear 270, 317–324. doi: 10.1016/j.wear.2010.09.008.*
11. *Сафаров М., Шарипов С., Ярашева Н., Очилов О., Худойназаров С., Мирюнусов М. (2014). Влияние несъемных зубных протезов различной конструкции на микробиологические и иммунологические показатели полости рта. Стоматология, 1(1(55), 18.*
    Safarov M., Sharipov S., Yarasheva N., Ochilov O., Khudoinazarov S. & Miryunusov M. (2014). The effect of non-removable dentures of various designs on the microbiological and immunological parameters of the oral cavity. Dentistry, 1(1(55), 18.

Статья поступила / Received 22.10.2024
Получена после рецензирования / Revised 27.10.2024
Принята в печать / Accepted 27.10.2024

Информация об авторах

Цаликова Нина Амурхановна, д.м.н., заведующая кафедрой ортопедической стоматологии и гнатологии
ORCID ID: 0000-0002-0684-2845. E-mail: ninatsalikova@mail.ru
Мамедова Гамар Фазильевна, к.м.н, ассистент кафедры ортопедической стоматологии и гнатологии
ORCID ID: 0000-0002-6541-2327. E-mail: mamedova-qamar@mail.ru
Ашрапова Лейсан Раилевна, клинический ординатор кафедры ортопедической стоматологии и гнатологии
ORCID ID: 0009-0006-3114-9213. E-mail: ashrapovaleysan@gmail.com

Российский университет медицины, г. Москва, Россия

Контактная информация:
Гамар Фазильевна Мамедова. E-mail: mamedova-qamar@mail.ru

Author information

Nina A. Tsalikova, MD, Head of the Department of Orthopedic Dentistry and Gnatology
ORCID ID: 0000-0002-0684-2845. E-mail: ninatsalikova@mail.ru
Gamar F. Mamedova, Candidate of Medical Sciences, Assistant of the Department of Orthopedic Dentistry and Gnathology
ORCID ID: 0000-0002-6541-2327. E-mail: mamedova-qamar@mail.ru
Leysan R. Ashrapova, Clinical Resident, Department of Orthopedic Dentistry and Gnathology
ORCID ID: 0009-0006-3114-9213. E-mail: ashrapovaleysan@gmail.com

Russian University of Medicine, Moscow, Russia

Contact information
Gamar F. Mamedova. E-mail: mamedova-qamar@mail.ru

Для цитирования: Цаликова Н.А., Мамедова Г.Ф., Ашрапова Л.Р. Роль биотрибокоррозии в развитии и прогрессировании клинических проявлений псевдомембранозного кандидоза // Медицинский алфавит. 2024;(28):92–97. https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-28-92-97

For citation: Tsalikova N.A., Mamedova G.F., Ashrapova L.R. The role of biotribocorrosion in the development and progression of clinical manifestations of pseudomembranous candidiasis // Medical alphabet. 2024;(28):92–97. https://doi.org/10.33667/2078-5631-2024-28-92-97