

© Коллектив авторов, 2025
УДК 616.314-089.23-06-037
DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2025.20007>
ISSN – 2073-8137

Прогнозирование риска развития воспалительных изменений мягких тканей протезного ложа у пациентов стоматологического ортопедического профиля

М. В. Яковлев, О. А. Шулятникова, А. П. Годовалов, Д. С. Пантелеев

Пермский государственный медицинский университет им. Е. А. Вагнера,
Российская Федерация

Predicting the risk of developing inflammatory changes in the soft tissues of the prosthetic bed in dental orthopedic patients

Yakovlev M. V., Shulyatnikova O. A., Godovalov A. P., Panteleev D. S.

E. A. Wagner Perm State Medical University, Russian Federation

Для определения микробиологических критериев прогнозирования риска развития воспалительных изменений тканей протезного ложа проведено лабораторное исследование биоматериала пациентов с дефектами зубных рядов при наличии и отсутствии клинических проявлений воспалительного процесса. Показано, что обнаружение бактерий группы кишечной палочки, *Candida* spp. и пародонтопатогенов позволяет прогнозировать риск развития воспалительных изменений мягких тканей протезного ложа, что представляет особый интерес для профилактики протезных стоматитов на этапе планирования стоматологического ортопедического лечения.

Ключевые слова: относительный риск, воспаление, пародонтопатогены, энтеробактерии, *Candida*, полость рта, протезные стоматиты, съемные протезы

In order to determine the microbiological criteria for predicting the risk of inflammatory changes in denture bed tissues, a laboratory study of biomaterial from patients with dental defects in the presence and absence of clinical manifestations of the inflammatory process was carried out. It is shown that the detection of *Escherichia coli* bacteria, *Candida* spp. and periodontopathogens allows predicting the risk of inflammatory changes in the soft tissues of the denture bed, which is of particular interest for the prevention of denture stomatitis at the stage of planning dental prosthetic treatment.

Keywords: relative risk, inflammation, periodontopathogens, Enterobacteria, *Candida*, oral cavity, denture stomatitis, removable dentures

Для цитирования: Яковлев М. В., Шулятникова О. А., Годовалов А. П., Пантелеев Д. С. Прогнозирование риска развития воспалительных изменений мягких тканей протезного ложа у пациентов стоматологического ортопедического профиля. *Медицинский вестник Северного Кавказа*. 2025;20(1):31-34.
DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2025.20007>

For citation: Yakovlev M. V., Shulyatnikova O. A., Godovalov A. P., Panteleev D. S. Predicting the risk of developing inflammatory changes in the soft tissues of the prosthetic bed in dental orthopedic patients. *Medical News of North Caucasus*. 2025;20(1):31-34. DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2025.20007> (In Russ.)

БГКП – бактерии группы кишечной палочки
МКБ-10 – международная статистическая классификация
болезней и проблем, связанных со здоровьем,
10-го пересмотра

ПЦР – полимеразная цепная реакция
CI – confidence interval (доверительный интервал)
RR – relative risk (относительный риск)

Достижение положительного результата стоматологического ортопедического лечения требует детальной диагностики патологий зубочелюстной системы. Наиболее актуальным данное положение является в ситуациях лечения лиц пожилого (60–75 лет) и старческого (75–90 лет) возраста (в соответствии с градацией ВОЗ) в силу наличия у них общих и местных этиологических факторов, провоцирующих развитие и хронизацию патологических процессов [1–4]. Следует отметить, что процесс эксплуатации съемных пластиночных протезов в 70 % случаев

сопровождается развитием протезных стоматитов [5–7] в виде воспалительных процессов бактериальной этиологии, которые ассоциировано сопровождаются увеличением пунктов ретенции микроорганизмов на конструкциях протезов и повышенной адгезивной способностью некоторых представителей условно патогенного спектра микрофлоры ротовой полости к тем или иным материалам зубных протезов [8, 9]. Опасность такой микробной экосистемы заключается не только в резистентности к большинству антибактериальных препаратов, но и в устойчивости к факторам

клеточного и гуморального иммунитета макроорганизма, что особенно актуально для возрастных пациентов [10, 11]. На сегодняшний день из 400–500 штаммов микроорганизмов, выделенных в качестве специфичных для ротовой полости, идентифицировано 10–15 пародонтопатогенов [12–14]. Представляет интерес выявление приоритетных таксонов, участвующих в развитии воспалительного процесса тканей слизистой оболочки протезного ложа, и разработка способа их быстрой детекции, что способно обеспечить поддержание должного уровня стоматологического здоровья и качества жизни лиц пожилого и старческого возраста, планирующих стоматологическое ортопедическое лечение с применением съемных конструкций зубных протезов.

Цель исследования – определить микробиологические критерии для прогнозирования риска развития воспалительных изменений тканей протезного ложа у пациентов, планирующих стоматологическое ортопедическое лечение с применением съемных конструкций зубных протезов.

Материал и методы. За период 2021–2022 гг., по данным комплексного стоматологического обследования обратившихся лиц за специализированной помощью, были сформированы две группы пациентов (60–74 лет) пожилого возраста – основная и группа сравнения, каждая из которых делилась на две подгруппы. В основную группу вошёл 131 больной (82 мужчины и 49 женщин) с диагнозом полное отсутствие зубов (K08.1), пользующихся ранее изготовленными полными съемными пластиночными протезами из акрилового полимера в течение не менее полугода до момента обследования. Среди них выделена 1 подгруппа – 66 больных (40 мужчин, 26 женщин), не имеющих клинических признаков воспалительных явлений мягких тканей протезного ложа, и 2 подгруппа – 65 больных (42 мужчины, 23 женщины), имеющих признаки воспаления мягких тканей протезного ложа (хронический протезный стоматит по МКБ-10 K12.1), бактериальный генез которого был подтвержден результатами микробиологического анализа. Группу сравнения составили 88 больных (44 мужчины, 44 женщины) с малыми/средними дефектами зубного ряда (K08.1), ранее не использующих съемные зубные протезы. В 1 подгруппу вошли 44 пациента (23 мужчины, 21 женщина) без признаков воспаления мягких тканей пародонта, а во вторую – 44 больных (24 мужчины, 20 женщин) с признаками воспаления мягких тканей пародонта.

Формирование групп наблюдения обусловлено необходимостью определения роли микроорганизмов, чаще всего участвующих в развитии воспалительного процесса тканей протезного ложа, как при наличии, так и при отсутствии зубов. Последнее достигалось исключением таксонов условно патогенных микроорганизмов, наиболее часто детектируемых у пациентов группы сравнения.

На первом этапе экспериментальной части работы у пациентов группы сравнения с верифицированным диагнозом хронического генерализованного пародонтита средней степени тяжести (K05.31) для выделения пародонтопатогенов проводили забор биологического материала с области дефекта зубного ряда при помощи тампон-зондов. У пациентов основной группы материал для исследования получали со слизистой оболочки протезного ложа в области вершины альвеолярного отростка верхней или альвеолярной части нижней челюсти в боковом отделе (проекция 1, 2 премоляров). Далее, после предварительного разведения (1:1000), осуществляли посев содержимого тампон-

зондов на кровяной агар, среды Эндо и Сабуро, селективные среды для выделения стрептококков. Инкубацию осуществляли при температуре 37 °C, во влажной атмосфере в микроаэрофильных условиях. Выделенные штаммы идентифицировали по культуральным, тинкториальным и биохимическим признакам. С целью детекции пародонтопатогенов использовали набор реагентов «Комплекс Дентоскрин» (ООО НПФ «Литех», Россия) посредством метода полимеразной цепной реакции (ПЦР). Для ускорения топической детекции нетипичных представителей микробиоты полости рта, а именно бактерий группы кишечной палочки (БГКП) и *Escherichia coli*, сокращения сроков их детекции при воспалительных явлениях слизистой оболочки полости рта, а также снижения временных и финансовых затрат пациента на клинко-диагностическом этапе был предложен «Способ экспресс-диагностики *Escherichia coli* и бактерий группы кишечной палочки в ротовой полости» (патент РФ) [15].

Статистическую обработку результатов проводили с использованием χ^2 -критерия. Рассчитывали относительный риск (RR) [16]. Значимость показателя уточняли на основании оценки границ 95 % доверительных интервалов (CI). Уровень риска считали статистически значимым при нижней границе интервала, превышающей 1.

Результаты и обсуждение. У пациентов основной группы (полное отсутствие зубов) среди всех детектированных микроорганизмов ротовой полости наиболее нетипичными оказались представители порядка *Enterobacterales*. Эти микроорганизмы активно включались в формирование симбиотических связей, что указывает на их внедрение в состав постоянной микробиоты ротовой полости. Энтеробактерии чаще выявлялись у пациентов с клиническими признаками катарального воспалительного процесса в полости рта (протезного стоматита). Установлено присутствие *E. coli* в образцах, полученных с альвеолярного отростка верхней и альвеолярной части нижней челюсти у 15,3 % обследованных в основной группе и у 34,1 % – в группе сравнения. Кроме того, при наличии клинических признаков воспаления слизистой оболочки протезного ложа у пациентов с полным отсутствием зубов кишечная палочка встречалась в 3 раза чаще. У обследованных пациентов 2 подгруппы группы сравнения *E. coli* определялись в 14 раз чаще, чем у пациентов 1 подгруппы этой же группы.

Установлено полное совпадение полученных результатов при культивировании биологических материалов в среде Кода и на среде Эндо. В случае помутнения и изменения цвета среды Кода на интенсивный желтый на среде Эндо наблюдали рост красных колоний с металлическим блеском, которые впоследствии были идентифицированы как *E. coli*, *Klebsiella* spp., *Enterobacter* spp. В случае когда цвет среды Кода не менялся, на среде Эндо отсутствовал рост бактерий. При использовании среды Кода результаты получали через 18–20 ч, а при проведении культурального метода – через 72 ч и более.

Исследования показали, что более чем у трети пациентов групп наблюдения полость рта колонизирована дрожжеподобными грибами рода *Candida*, которые проявляют синергизм с аллохтонными видами оральной микробиоты. Для ускоренного обнаружения этих микроорганизмов посев материала проводили на среду Сабуро. При использовании среды Сабуро результаты получали через 24 ч, а при проведении культурального метода – через 72 ч и более.

Для ускоренной детекции пародонтопатогенов использовался метод ПЦР, где результат получали

в среднем через 3 часа. При этом у пациентов групп наблюдения чаще всего выявляли *Fusobacterium nucleatum*.

По результатам экспериментальной части и статистического анализа полученных результатов исследования были установлены зависимости между наличием перечисленных выше микробных маркеров (БГКП, *Candida spp.*, пародонтопатогены), детектируемых в ротовой полости, и клиническими признаками воспалительного процесса слизистой оболочки полости рта (протезный стоматит) как у пациентов с полным отсутствием зубов, так и у больных с малыми/средними дефектами зубных рядов (табл.).

Таблица

Относительный риск развития воспаления мягких тканей протезного ложа в зависимости от наличия маркерных микроорганизмов

Обнаружение маркерных микроорганизмов	Число пациентов		RR	95 % CI
	все-го	из них с воспалением		
Нет	63	19–30,1 %	0,52	0,35–0,78
Один из трех	62	25–40,3 %	1,34	0,82–2,17
Два из трех	35	22–62,8 %	1,79	1,26–2,53
Все три	59	43–72,9 %	1,77	1,39–2,25

Примечание. Группы «ключевых» микроорганизмов: (1) – *E. coli* и БГКП; (2) – *Candida spp.*; (3) – пародонтопатогены.

Литература/References

1. Яковлев М. В., Шулятникова О. А., Годовалов А. П., Рогожников Г. И., Мудрова О. А. Оценка динамики объема ортопедической помощи пациентам с полным отсутствием зубов в Пермском крае. *Стоматология*. 2022;101(5):55-58. [Iakovlev M. V., Shulyatnikova O. A., Godovalov A. P., Rogozhnikov G. I., Mudrova O. A. Assessment of the dynamics of the volume of orthopaedic care for patients with complete absence of teeth in Perm Krai. *Stomatologiya*. 2022;101(5):55-58. (In Russ.).] <https://doi.org/10.17116/stomat202210105155>
2. Русанов В. П., Мирзакулова У. Р., Ибрагимова Р. С., Даулетхожаев Н. А. Факторы риска развития болезней тканей пародонта у лиц среднего, пожилого и старческого возрастов. *Вестник Казахского национального медицинского университета*. 2014;1:153-156. [Rusanov V. P., Mirzakulova U. R., Ibragimova R. S., Dauletkhazhaev N. A. Risk factors for the development of periodontal tissue diseases in middle-aged, elderly and old people. *Vestnik Kazakhskogo nacionalnogo medicinskogo universiteta*. – *Bulletin of the Kazakh National Medical University*. 2014;1:153-156. (In Russ.).]
3. Сергеева Е. В. Состояние иммунитета у лиц пожилого возраста. *Экология человека*. 2010;5:55-58. [Sergeeva E. V. State of immunity in elderly people. *Ekologiya cheloveka*. – *Human ecology*. 2010;5:55-58. (In Russ.).]
4. Broomhead T., Baker S. R., Martin N., McKenna G., El-Dhuwaib B. [et al.]. Exploring experiences of living with removable dentures-A scoping review of qualitative literature. *Gerodontology*. 2024;00:1-14. <https://doi.org/10.1111/ger.12735>
5. Ворожко А. А., Клемин В. А., Майлян Э. А. Прогнозирование развития стоматита у пациентов после установки зубных акриловых протезов. *Актуальные проблемы медицины*. 2019;3:327-335. [Vorozhko A. A., Klemin V. A., Mailyan E. A. Prediction of stomatitis development in patients after installation of dental acrylic prostheses. *Aktualnye problemy mediciny*. – *Actual problems of medicine*. 2019;3:327-335. (In Russ.).] <https://doi.org/10.18413/2075-4728-2019-42-3-327-335>
6. Карпук И. Ю., Новиков Д. К., Сахарук Н. А. Иммуноterapia протезного стоматита, ассоциированного с кандидозом. *Вестник Витебского государственного медицинского университета*. 2017;5:117-126. [Karpuk I. Y., Novikov D. K., Sakharuk N. A. Immunotherapy of prosthetic stomatitis associated with candidiasis. *Vestnik Vitebskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta*. – *Bulletin of Vitebsk State Medical University*. 2017;5:117-126. (In Russ.).] <https://doi.org/10.22263/2312-4156.2017.5.117>

Таким образом, при детекции представителей одной из трех «ключевых» групп микроорганизмов риск развития воспалительных явлений тканей протезного ложа существует, но статистически значимо не выражен. При наличии представителей двух и более групп одновременно относительный риск развития воспалительного процесса тканей протезного ложа статистически значимо увеличивается, что имеет клиническое значение и может служить прогностическим критерием на диагностическом этапе планирования стоматологического ортопедического лечения пациентов с полным отсутствием зубов.

Закключение. Применение предложенного способа оценки микробиологического состояния ротовой полости у пациентов с дефектами зубных рядов при обнаружении одновременно представителей двух и более групп микроорганизмов (бактерий группы кишечной палочки, *Candida spp.*, пародонтопатогенов) позволяет прогнозировать риск развития воспалительного процесса мягких тканей протезного ложа, что представляет особый интерес для профилактики возникновения протезных стоматитов, назначения по показаниям соответствующих антибактериальных препаратов для коррекции состава микробиоты и выбора полимерных конструкционных материалов съемных пластиночных протезов в конкретной клинической ситуации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

7. Малышев М. Е., Иорданишвили А. К., Мушегян П. А., Хабирова Т. Г. Состояние секреторного иммунитета полости рта у больных с Candida-ассоциированным протезным стоматитом. *Медицинская иммунология*. 2021;3:577-584. [Malyshev M. E., Iordanishvili A. K., Mushegyan P. A., Khabirova T. G. State of secretory immunity of the oral cavity in patients with Candida-associated prosthetic stomatitis. *Meditsinskaya immunologiya*. – *Medical immunology*. 2021;3:577-584. (In Russ.).] <https://doi.org/10.15789/1563-0625-SIS-2230>
8. Степанов М. С., Кобзаренко Е. Е., Годовалов А. П. Полимерные синтетические материалы как основа для формирования биопленок стафилококками. *Пермский медицинский журнал*. 2019;36(6):72-75. [Stepanov M. S., Kobzarenko E. E., Godovalov A. P. Polymeric synthetic materials as a basis for biofilm formation by Staphylococci. *Permский медицинский журнал*. – *Perm Medical Journal*. 2019;36(6):72-75. (In Russ.).] <https://doi.org/10.17816/pmj36672-75>
9. Jungbauer G., Stähli A., Zhu X., Auber Alberi L., Sculean A., Eick S. Periodontal microorganisms and Alzheimer disease – A causative relationship? *Periodontol 2000*. 2022;89(1):59-82. <https://doi.org/10.1111/prd.12429>
10. Голубев Н. А., Чиркова Н. В., Полушкина Н. А., Плотникова И. Е., Бобешко М. Н. Современные аспекты гигиены полости рта у больных, пользующихся съемными протезами. *Системный анализ и управление в биомедицинских системах*. 2016;15(2):248-250. [Golubev N. A., Chirkova N. V., Polushkina N. A., Plotnikova I. E., Bobeshko M. N. Modern aspects of oral hygiene in patients using removable prostheses. *Sistemnyy analiz i upravlenie v biomeditsinskikh sistemakh*. – *System analysis and control in biomedical systems*. 2016;15(2):248-250. (In Russ.).]
11. Никитина Е. В., Решетник О. А., Губайдуллин Р. А. Биотехнологические аспекты применения амилаолитических ферментов в пищевой промышленности. *Вестник Казанского технологического университета*. 2013;13:148-153. [Nikitina E. V., Reshetnik O. A., Gubaidullin R. A. Biotechnological aspects of amylolytic enzymes application in food industry. *Vestnik Kazanskogo tekhnologicheskogo universiteta*. – *Bulletin of Kazan Technological University*. 2013;13:148-153. (In Russ.).]
12. Мартусевич А. К., Шубина О. И., Краснова С. Ю. Комплексная оценка кристаллогенных свойств слюны человека. *Медицинский альманах*. 2018;2:54-56.

- [Martusevich A. K., Shubina O. I., Krasnova S. Y. Complex assessment of crystallogenic properties of human saliva. *Medicinskij almanah. – Medical Almanac*. 2018;2:54-56. (In Russ.)].
13. Чиркова Н. В., Моисеева Н. С., Ипполитов Ю. А., Кунин Д. А., Морозов А. Н. The use of led radiation in prevention of dental diseases. *The EPMA Journal*. 2016;7(1):24. [Chirkova N. V., Moiseeva N. S., Ippolitov Y. A., Kunin D. A., Morozov A. N. The use of led radiation in prevention of dental diseases. *The EPMA Journal*. 2016;7(1):24. (In Russ.)].
14. Di Stefano M., Polizzi A., Santonocito S., Romano A., Lombardi T., Isola G. Impact of oral microbiome in periodontal health and periodontitis: a critical review on prevention and treatment. *Int. J. Mol. Sci.* 2022;23(9):5142. <https://doi.org/10.3390/ijms23095142>
15. Годовалов А. П., Быкова Л. П., Задорина И. И., Яковлев М. В., Пастухов Д. М. Способ экспресс-диагностики *Escherichia coli* и бактерий группы кишечной палочки в ротовой полости. Патент на изобретение RU 2732412 C1/ Бюл. № 26. Режим доступа: https://www.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet. Ссылка активна на 23.11.2023. [Godovalov A. P., Bykova L. P., Zadorina I. I., Yakovlev M. V., Pastukhov D. M. Method for express diagnostics of *Escherichia coli* and coliform bacteria in the oral cavity. Patent for invention RU 2732412 C1/ Bull. № 26. Available at: https://www.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet. Accessed November 23, 2023. (In Russ.)].
16. Вуколов Э. А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов Statistica и Excel. М.: Форум: Инфра-М, 2015. [Vukolov E. A. Osnovy statisticheskogo analiza. Praktikum po statisticheskim metodam i issledovaniyu operacij s ispolzovaniem paketov Statistica i Excel. M.: «Forum: Infra-M», 2015. (In Russ.)].

Поступила 21.12.2023

Сведения об авторах:

Яковлев Михаил Владимирович, соискатель кафедры ортопедической стоматологии;
e-mail: mikhailayak@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2895-387X>

Шулятникова Оксана Александровна, доктор медицинских наук, доцент, профессор кафедры;
e-mail: anasko06@mail.ru; <https://orcid.org/0000-0002-2033-5903>

Годовалов Анатолий Петрович, кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник центральной научно-исследовательской лаборатории;
тел.: +79129815100; e-mail: AGodovalov@gmail.com; <https://orcid.org/0000-0002-5112-2003>

Пантелеев Данил Сергеевич, студент; e-mail: panteleev.01@inbox.ru

© Коллектив авторов, 2025

УДК 616-092.9

DOI – <https://doi.org/10.14300/mnnc.2025.20008>

ISSN – 2073-8137

Влияние высокожировой диеты на развитие аллоксан-индуцированного диабета у крыс

О. В. Бондарь, Л. Т. Рахматуллина, Ю. Г. Штырлин

Казанский (Приволжский) федеральный университет,
научно-образовательный центр фармацевтики, Российская Федерация

Effect of high-fat diet on the development of alloxan-induced diabetes in rats

Bondar O. V., Rakhmatullina L. T., Shtyrin Yu. G.

Kazan (Volga Region) Federal University, Research and Educational Center of Pharmaceutics, Russian Federation

Адаптирована высокожировая диета (58 % жира, 25 % белка и 17 % углеводов), которая в сочетании с несколькими (3–4) инъекциями низких доз (100 мг/кг) аллоксана способствует развитию гипергликемии и признаков диабета 2 типа у крыс. Относительно устойчивая гипергликемия развилась у крыс, содержавшихся на высокожировой диете, только после 3–4 закола аллоксана, при этом уровень секреции инсулина не понизился, что характерно для диабета 2 типа. Модельные животные характеризовались значительным нарушением толерантности к глюкозе в тесте ПГТТ, что косвенно свидетельствует о развитии периферической инсулинорезистентности тканей под воздействием диеты. Также у модельных животных были выявлены признаки дислипидемии. Однако тест на толерантность к инсулину ИТТ не выявил у модельного животного статистически значимой инсулинорезистентности, что, вероятно, свидетельствует о необходимости более длительного содержания крыс на высокожировой диете (4 недели и более).

Ключевые слова: модель диабета 2 типа на крысах, высокожировая диета, аллоксан, дислипидемия