

DOI: 10.37988/1811-153X_2025_2_160

[Е.А. Булычева](#)^{1,2},

д.м.н., профессор, зав. кафедрой дополнительного образования по стоматологическим специальностям; профессор кафедры стоматологии ортопедической и материаловедения с курсом ортодонтии взрослых

[И.С. Найданова](#)²,

к.м.н., ассистент кафедры стоматологии ортопедической и материаловедения с курсом ортодонтии взрослых

[Т.И. Исаев](#)²,

врач — стоматолог-хирург, челюстно-лицевой хирург, зав. отделением эстетической стоматологии НИИ стоматологии и ЧЛХ

[И.В. Кибалина](#)³,

д.м.н., доцент, зав. кафедрой нормальной физиологии, директор НИИ молекулярной медицины

[Н.В. Кошечкина](#)⁴,

к.м.н., терапевт, гастроэнтеролог, зав. терапевтическим отделением

[Э.Р. Валеев](#)⁵,

врач — стоматолог-ортопед

¹ НовГУ, 173003, Великий Новгород, Россия

² ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова, 198099, Санкт-Петербург, Россия

³ ЧГМА, 672000, Чита, Россия

⁴ Городская поликлиника № 180, 123181, Москва, Россия

⁵ Инновационный стоматологический центр «Гулливвер», 454074, Уфа, Россия

Изменение микробиоты полости рта и активности нетоза у пациентов с недостаточностью нижнего пищеводного сфинктера

Реферат. Цель исследования — определить особенности изменений микробиоты полости рта и нетоза (антимикробного механизма нейтрофилов) у пациентов с недостаточностью нижнего пищеводного сфинктера при пользовании акриловыми и поликарбонатными протезами.

Материалы и методы. Обследовали 57 пациентов (19 мужчин, 38 женщин) в возрасте 58—79 лет (средний возраст — $68,4 \pm 5,3$ года), пользующихся полными съемными протезами на основе полиметилметакрилата и поликарбоната с недостаточностью нижнего пищеводного сфинктера. Проведено измерение водородного показателя ротовой жидкости, изучен количественный состав микробиоты с помощью метода полимеразной цепной реакции (ПЦР), определено наличие внеклеточных нейтрофильных ловушек посредством реакции Фельгена с реактивом Шиффа на ДНК. **Результаты.** На фоне недостаточности нижнего пищеводного сфинктера наблюдается смещение водородного показателя ротовой жидкости, что способствует увеличению колоний энтеробактерий, лептотрихий, грибов рода *Candida*, палочковой (*Fusobacterium spp.* и *Prevotella spp.*) и кокковой (*Streptococcus spp.*, *Peptostreptococcus spp.*, *Veillonella spp.*) флоры. В биоматериале пациентов с акриловыми протезами данные микроорганизмы выявляются в количестве более 10^5 КОЕ/мл, с поликарбонатными — в более низкой концентрации (10^2 — 10^5 КОЕ/мл). **Заключение.** Среди лиц, пользующихся съемными протезами на основе поликарбоната, с нормальным тонусом нижнего пищеводного сфинктера на слизистой оболочке альвеолярного отростка, нёба и альвеолярной части нижней челюсти обнаруживаются единичные нейтрофилы, способные к экспрессии внеклеточных нейтрофильных ловушек. У пациентов, пользующихся протезами на основе полиметилметакрилата, независимо от наличия или отсутствия недостаточности нижнего пищеводного сфинктера, нейтрофилов не обнаружено вообще.

Ключевые слова: нижний пищеводный сфинктер, кандидозный эзофагит, полимеразная цепная реакция, микробиота, полный съемный протез, нетоз

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:

Булычева Е.А., Найданова И.С., Исаев Т.И., Кибалина И.В., Кошечкина Н.В., Валеев Э.Р. Изменение микробиоты полости рта и активности нетоза у пациентов с недостаточностью нижнего пищеводного сфинктера. — *Клиническая стоматология*. — 2025; 28 (2): 160—165.

DOI: 10.37988/1811-153X_2025_2_160

[Е.А. Bulycheva](#)^{1,2},

Doctor of Science in Medicine, professor and head of the Department of additional education in dentistry specialties; full professor of the Prosthodontics and material science Department with the course in Adults orthodontics

[I.S. Naidanova](#)²,

PhD in Medical Sciences, assistant at the Prosthodontics and material science Department with the course in Adults orthodontics

[T.I. Isaev](#)²,

dental and maxillofacial surgeon, head of the Aesthetic dentistry Division at the Research Institute of Dentistry and Maxillofacial Surgery

Changes in oral microflora and neutrophil netosis activity in patients with lower esophageal sphincter insufficiency

Abstract. The aim of the study is to investigate the features of changes in oral microbiota and neutrophil netosis activity (an antimicrobial mechanism of neutrophils) in patients, using acrylic and polycarbonate prostheses on the background of the lower esophageal sphincter insufficiency.

Materials and methods. A total of 57 patients (19 men, 38 women) aged 58—79 years (mean age 68.4 ± 5.3 years) using complete removable dentures made of polymethyl methacrylate and polycarbonate with lower esophageal sphincter insufficiency were examined. pH measurement of oral fluid was performed, and the quantitative composition of microflora was studied using polymerase chain reaction. The presence of extracellular neutrophil traps was determined by the Feulgen reaction with Schiff's reagent on DNA. **Results.** In the context of lower esophageal sphincter insufficiency, a shift in the pH of oral fluid is observed, which contributes to an increase in the number of enterobacteria, leptotrichia, fungi of the genus *Candida*, rod-shaped (*Fusobacterium spp.*

I.V. Kibalina³,

Doctor of Science in Medicine, associate professor and head of the Normal physiology Department, director of the Research Institute of Molecular Medicine

N.V. Koshevaya⁴,

PhD in Medical Sciences, therapist, gastroenterologist, head of the therapeutic ward

E.R. Valeev⁵,

prosthodontist

¹ Yaroslav-the-Wise Novgorod State University, 173003, Veliky Novgorod, Russia

² Pavlov University, 198099, Saint-Petersburg, Russia

³ Chita State Medical Academy, 672000, Chita, Russia

⁴ Municipal Polyclinic no. 180, 123181, Moscow, Russia

⁵ "Gulliver" Innovative Dental Center, 454074, Ufa, Russia

and *Prevotella* spp.) and coccal (*Streptococcus* spp., *Peptostreptococcus* spp., *Veillonella* spp.) flora. In the biological material from patients with acrylic dentures, these microorganisms are detected in abundant quantities ($>10^5$ CFU/ml), while in those with polycarbonate dentures, they are found at a lower titer (10^2 — 10^5 CFU/ml). **Conclusion.** Among individuals using removable dentures made of polycarbonate with normal tone of the lower esophageal sphincter, single neutrophils capable of netosis with expression of extracellular neutrophil traps are found on the mucous membrane of the alveolar process, palate, and alveolar part of the mandible. In patients using polymethyl methacrylate-based dentures, regardless of the presence or absence of lower esophageal sphincter insufficiency, no neutrophils were detected.

Key words: lower esophageal sphincter, candidal esophagitis, polymerase chain reaction, microflora, complete removable denture, netosis

FOR CITATION:

Bulycheva E.A., Naidanova I.S., Isaev T.I., Kibalina I.V., Koshevaya N.V., Valeev E.R. Changes in oral microflora and neutrophil netosis activity in patients with lower esophageal sphincter insufficiency. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2025; 28 (2): 160—165 (In Russian). DOI: 10.37988/1811-153X_2025_2_160

ВВЕДЕНИЕ

Согласно данным ВОЗ от 2022 г., в возрастной группе от 60 лет и старше глобальная распространенность полной потери зубов составляет 23%. В данной группе пациентов основным протетическим материалом для съемных протезов являлся полиметилметакрилат [1]. В некоторых случаях при соблюдении технологии и хорошем качестве протезов пациенты обращаются с жалобами на сухость во рту, чувство жжения языка и слизистой оболочки полости рта, гиперемию и отечность нёба, глоссалгию и на другие симптомы. При этом местная терапия не всегда сопровождается должным результатом, что актуализирует поиск и нивелирование усугубляющих механизмов со стороны других систем организма.

Совокупность возрастных изменений у пожилого пациента, в частности несостоятельность нижнего пищеводного сфинктера (НПС), является одним из важных факторов в развитии гастроэзофагеальной рефлюксной болезни (ГЭРБ), распространенность которой в России у лиц старше 60 лет за 2000—2022 гг. в среднем составляет 23,6% [2]. Недостаточность НПС оказывает влияние на кислотно-щелочной баланс в полости рта и способствует развитию дисбиоза, играющего фундаментальную роль в индукции, тренировке и функционировании иммунной системы. Нейтрофилы являются основными клетками быстрой врожденной защиты. Одним из антимикробных механизмов нейтрофилов является нетоз с образованием внеклеточных нейтрофильных ловушек (ВНЛ). Нетоз — это механизм нейтрофила, направленный на уничтожение патогена через изменение собственной структуры с последующим выбросом из клетки нитей хроматина с многочисленными лизирующими ферментами и бактерицидными белками.

Цель работы — определить особенности изменений микробиоты полости рта и нетоза (антимикробного механизма нейтрофилов) у пациентов с недостаточностью

нижнего пищеводного сфинктера при использовании акриловыми и поликарбонатными протезами.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Лечение полной потери зубов съемными протезами проведено 57 пациентам (19 мужчин и 38 женщин) в возрасте 58—79 лет (средний возраст — $68,4 \pm 5,3$ года). В исследование не включали пациентов с положительной аллергологической пробой на метилметакрилат, принимавших ингибиторы протонной помпы или антибиотики в течение последних 2 недель. Из исследования были исключены пациенты с плохим уровнем гигиены протеза по индексу E. Ambjornsen [3] после собственно протезирования.

В зависимости от материала протеза (полиметилметакрилат — ПММА или поликарбонат — ПК) и тонуса НПС участников исследования поделили на 5 групп:

- I — 9 пациентов с нормальным тонусом НПС, которым изготавливали протезы из ПММА;
- II — 23 пациента с недостаточностью НПС, которым изготавливали протезы из ПММА;
- III — 7 пациентов с недостаточностью НПС и кандидозным эзофагитом, которым изготавливали протезы из ПММА;
- IV — 7 пациентов с нормальным тонусом и протезами из ПК;
- V — 11 пациентов с недостаточностью НПС, которым изготавливали протезы из ПК.

Тонус НПС определяли по результатам эндоскопического обследования верхних отделов желудочно-кишечного тракта (гастрофиброскопии). Уровень кислотности в полости рта (pH смешанной слюны) измеряли с помощью индикаторной бумаги. Количественный состав микробиоты (семейство *Enterobacteriaceae*, *Eubacterium* spp., *Leptotrichia* spp., *Fusobacterium* spp., *Prevotella* spp., *Streptococcus* spp., *Veillonella* spp., *Peptostreptococcus* spp., *Candida* spp.) определяли методом полимеразной цепной реакции (ПЦР).

Сбор биоматериала осуществляли сухими стерильными ватными тампонами на пластиковой основе вращательными движениями с поверхности слизистой оболочки протезного ложа и внутренней поверхности полного съемного протеза до его гигиенической обработки. После взятия материала рабочую часть зонда с ватным тампоном помещали в стерильную одноразовую пробирку со стандартной транспортной средой для клинического материала и передавали ее в лабораторию.

Для анализа результатов ПЦР были использованы только образцы с достаточным количеством общей бактериальной массы по общепринятым обозначениям: скудная микробиота определялась при количестве микроорганизмов менее 100 КОЕ/мл; значительная микробиота — в пределах 10^2 – 10^5 КОЕ/мл; обильная микробиота — более 10^5 КОЕ/мл.

Для верификации ВНЛ осуществляли сбор биоматериала стерильным зондом с поверхности слизистой оболочки протезного ложа и фиксировали на предметном стекле с помощью 95% раствора этилового спирта. Затем проводили окрашивание с использованием реакции Фельгена с реактивом Шиффа на ДНК. Все обследования выполняли через 6–8 месяцев после первичного наложения съемных протезов в полость рта.

При статистической обработке результатов после предварительной оценки нормальности распределения признаков с помощью критерия Шапиро—Уилка выполнена оценка статистической значимости различий показателей с использованием критериев Краскела—Уоллиса (H), Манна—Уитни (U) и Пирсона (χ^2). Критический уровень значимости (p) принимался менее 0,05.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам обследования выявлено, что у пациентов с недостаточностью НПС встречались жалобы на сухость полости рта и чувство жжения, гиперемию и отечность тканей протезного ложа, в основном на верхней челюсти. При этом частота встречаемости данных симптомов была выше у пациентов, пользующихся акриловыми протезами, что, возможно, свидетельствует об усилении проявлений недостаточности НПС в полости рта под влиянием протетического материала. Кроме того, у пациентов с недостаточностью НПС в сочетании с кандидозным эзофагитом имелся беловато-серый налет на языке в 100% случаев (табл. 1).

Полученные данные рН-метрии ротовой жидкости у пациентов с недостаточностью НПС позволили установить смещение в кислую сторону, в отличие

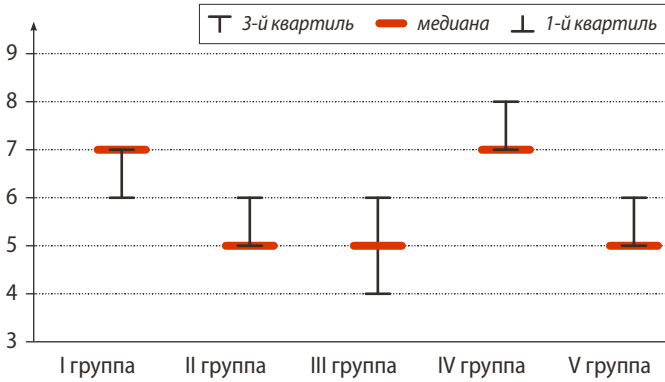


Рис. 1. pH ротовой жидкости пациентов
Fig. 1. pH levels of the oral fluid in patients

от пациентов с его нормальным тонусом в I и IV группе (рис. 1). Достоверной разницы pH у пациентов пользующихся протезами из разных материалов не выявлено (табл. 2).

Методом ПЦР в биологическом материале в значительном количестве обнаружены энтеробактерии (10^2 – 10^5 КОЕ/мл) у лиц, пользующихся протезами на основе поликарбоната, с нормальным тонусом НПС (V группа). В остальных группах выявили их высокое содержание — более 10^5 КОЕ/мл. Согласно исследованиям А. Nishida и соавт. (2018), увеличение численности семейства энтеробактерий в полости рта часто связывается с дисбиозом кишечника [4].

Таблица 1. Частота встречаемости проявлений недостаточности НПС в полости рта
Table 1. The frequency of manifestations of lower esophageal sphincter insufficiency in the oral cavity

Симптом	II группа		III группа		V группа		Различие между II и III группами		Различие между II и V группами	
	абс.	%	абс.	%	абс.	%	χ^2	p	χ^2	p
Сухость полости рта	21	91	7	100	5	45	9,4	<0,05	48,6	<0,001
Чувство жжения	8	35	5	71	1	9	26,1	<0,001	19,7	<0,001
Гиперемия и отечность тканей протезного ложа	14	61	5	71	1	9	2,2	0,14	59,4	<0,001
Налет на языке	6	26	7	100	1	9	117,5	<0,001	10,1	<0,05

Таблица 2. Результаты попарных сравнений значений pH в исследуемых группах
Table 2. Results of pairwise comparisons of pH values in the studied groups

Сравниваемые группы	Коэффициент Манна—Уитни (U)	Стандартная ошибка коэффициента	Стандартное значение коэффициента	p
I и II	24,210	6,187	3,913	<0,001
I и III	28,167	7,930	3,552	<0,001
I и IV	–3,619	7,930	–0,456	0,648
I и V	22,712	7,072	3,211	0,001
II и III	3,957	6,792	0,583	0,560
II и IV	27,829	6,792	4,097	<0,001
II и V	–1,498	5,768	–0,260	0,795
III и V	5,455	7,608	0,717	0,473
III и IV	31,786	8,411	3,779	<0,001
IV и V	26,331	7,608	3,461	<0,001

Снижение количества эубактерий менее 100 КОЕ/мл наблюдали во всех случаях, за исключением участников IV группы (10^2 – 10^5 КОЕ/мл). Большинство видов эубактерий (28 из 30) являются глюколитическими, с накоплением смеси короткоцепочечных жирных кислот, синтезирующих как кобаламин, так и аминокислоты [5].

Колонии лептотрихий и грибов рода *Candida* в значительном объеме обнаружены у пациентов с поликарбонатными протезами и в обильном — среди лиц с акриловыми протезами, с увеличением доли встречаемости на фоне недостаточности НПС. Сохраняемость этих микроорганизмов наблюдается при снижении резистентности организма на фоне ряда заболеваний слизистой оболочки ротоглотки, желудочно-кишечного тракта и проявляется образованием налета на языке. Их обильное их количество приводит к чувству жжения языка и слизистой оболочки щек [6, 7].

Численность представителей палочковых микроорганизмов (*Fusobacterium spp.* и *Prevotella spp.*) имеет аналогичную картину с грибковой флорой, однако у пациентов с недостаточностью НПС и сопутствующим кандидозом пищевода *Prevotella spp.* не обнаружены. Данные бактерии относят к пародонтопатогенам ввиду их высокого токсичного воздействия. *Prevotella intermedia* выделяет фосфолипазу А, нарушающую целостность мембран эпителиальных клеток, что приводит к их гибели и облегчает инвазию бактерий в глубокие ткани. Особенность *Fusobacterium spp.* заключается в продуцировании не только фосфолипазы А, но и лейкоцидина с цитотоксическим действием [8].

В количестве более 10^5 КОЕ/мл обнаружена кокковая флора у пациентов с недостаточностью НПС, при этом их низкая концентрация выявлена у группы лиц с протезами на основе поликарбоната. Для пациентов с нормальным тонусом НПС данные бактерии обнаружены в пределах 10^2 – 10^5 КОЕ/мл. Стоит отметить превалирование *S. oralis*, *S. sanguinis* и *S. gordonii*, которые при взаимодействии с грибами рода *Candida* способствуют их колонизации [9]. *Veillonella spp.* вступают в коагрегацию с фузобактериями, способствуют адгезии кокковой флоры [10].

Интересен факт обнаружения *H. pylori* в биоматериале у пациентов с недостаточностью НПС и кандидозным эзофагитом. Известно, что данная бактерия крайне неустойчива в полости рта, вероятно, ее выявление является следствием более тяжелой степени тяжести недостаточности НПС на фоне снижения иммунной резистентности организма [11]. Детальный количественный состав микробиоты полости рта обследуемых пациентов отображен в табл. 3.

Важными, на наш взгляд, стали полученные данные о местном иммунитете полости рта под влиянием различных протетических материалов. У лиц, пользующихся поликарбонатными съемными протезами, имеющими нормальный тонус НПС, на слизистой оболочке альвеолярного отростка, нёба и альвеолярной части

Таблица 3. Количественный состав микробиоты полости рта пациентов

Table 3. Quantitative composition of the oral microflora of patients

Группа микроорганизмов и степень обсемененности		Группа				
		II	III	IV	V	
<i>Enterobacteriaceae</i>	значительная	—	—	—	100%	—
	обильная	100%	100%	100%	—	100%
<i>Eubacterium spp.</i>	скудная	100%	100%	100%	—	100%
	значительная	—	—	—	100%	—
<i>Leptotrichia spp.</i>	скудная	—	—	—	71%	—
	значительная	100%	—	—	29%	64%
	обильная	—	100%	100%	—	36%
<i>Fusobacterium spp.</i>	скудная	—	—	—	57%	—
	значительная	100%	—	—	43%	55%
	обильная	—	100%	100%	—	45%
<i>Prevotella spp.</i>	скудная	67%	—	100%	71%	—
	значительная	33%	—	—	29%	—
	обильная	—	100%	—	—	100%
<i>Streptococcus spp.</i>	значительная	—	—	—	71%	45%
	обильная	100%	100%	100%	29%	55%
<i>Veillonella spp.</i>	значительная	100%	—	—	100%	18%
	обильная	—	100%	100%	—	82%
<i>Peptostreptococcus spp.</i>	скудная	—	—	—	57%	—
	значительная	100%	—	—	43%	36%
	обильная	—	100%	100%	—	64%
<i>Candida spp.</i>	скудная	—	—	—	57%	—
	значительная	—	—	—	43%	—
	обильная	100%	100%	100%	—	100%
<i>H. pylori</i>	не обнаружено	100%	100%	29%	100%	100%
	скудная	—	—	43%	—	—
	значительная	—	—	29%	—	—

нижней челюсти обнаруживаются единичные нейтрофилы, способные к нетозу с экспрессией ВНЛ (рис. 2).

Для пациентов, пользующихся акриловыми протезами, независимо от наличия или отсутствия недостаточности НПС, нейтрофилов не обнаружено. Возможно, полиметилметакрилат подавляет миграцию нейтрофилов на поверхность слизистой оболочки, блокируя

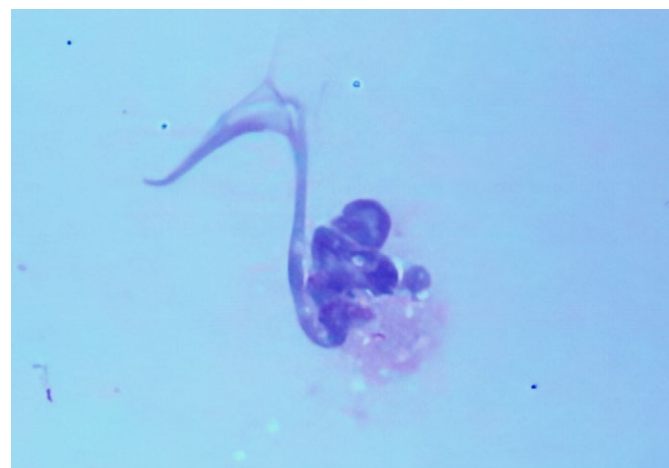


Рис. 2. Внеклеточная нейтрофильная ловушка
Fig. 2. Extracellular neutrophil trap

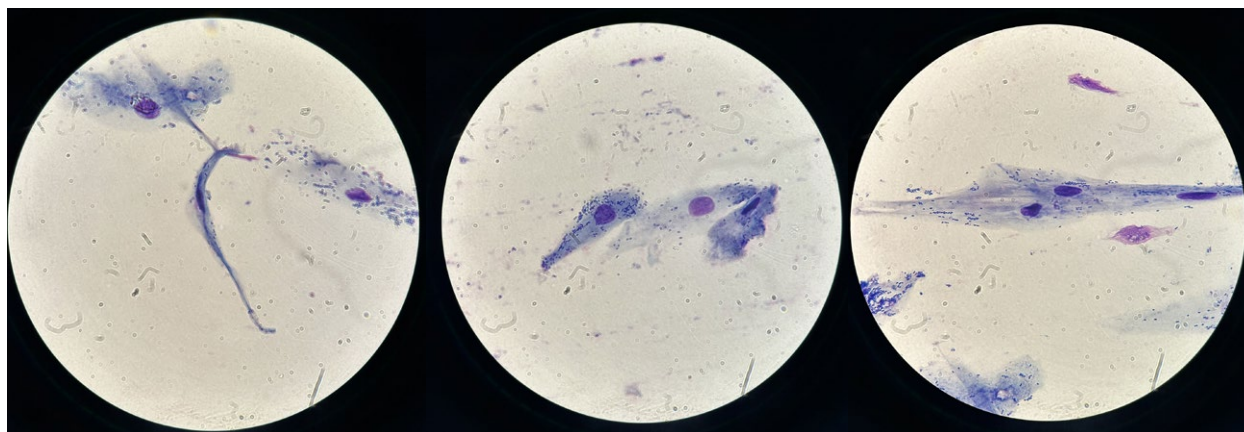


Рис. 3. Эпителиальные клетки с признаками гиперкератоза у лиц с недостаточностью НПС

Fig. 3. Epithelial cells with signs of hyperkeratosis in patients with lower esophageal sphincter insufficiency

не только процесс нетоза, но и функцию данной субпопуляции клеток, обуславливая подавление врожденного звена иммунной системы. Таким образом, не происходит своевременного удаления бактериальных провоцирующих факторов, поврежденных и видоизмененных клеток слизистой оболочки.

При этом заслуживает внимания результат, полученный с помощью световой микроскопии, когда эпителиальные клетки приобретают признаки гиперкератоза у лиц с недостаточностью НПС. Это обусловлено изменением pH ротовой жидкости в кислую сторону, в которой нейтрофилы не способны полноценно выполнять свои функции (рис. 3).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Недостаточность НПС смещает водородный показатель (pH) ротовой жидкости в кислую сторону, что создает условия для сохранения палочковой, кокковой

и грибковой флоры на слизистой оболочке протезного ложа. В свою очередь, нарушение баланса микробиоты способствует развитию симптомов, сходных с токсическим стоматитом в виде чувства жжения под протезом, сухости во рту, гиперемии и отечности тканей протезного ложа с развитием кандидоза. Данные симптомы более выражены при пользовании акриловыми протезами и значительно реже встречаются при эксплуатации поликарбонатных протезов.

Полиметилметакрилат может подавлять миграцию нейтрофилов на поверхность слизистой оболочки протезного ложа и угнетать их функциональные особенности в виде блокирования нетоза и образования ВНЛ, способствуя не только токсическому нарушению микробиоценоза полости рта, но и врожденного звена иммунной системы.

Поступила/Received: 26.02.2025

Принята в печать/Accepted: 21.05.2025

ЛИТЕРАТУРА:

1. Shuturminskiy V., Seredunko I., Bas A. Evaluation of the efficacy of stomatitis prevention in prosthetics with complete dentures with additional fixation with the cream. — *J Clin Exp Dent*. — 2023; 15 (2): e142—e148. PMID: 36911154
2. Андреев Д.Н., Маев И.В., Бордин Д.С., Абдулхаков С.Р., Шабуров Р.И., Соколов Ф.С. Распространенность гастроэзофагеальной рефлюксной болезни в России: метаанализ популяционных исследований. — *Терапевтический архив*. — 2024; 8: 751—756. eLibrary ID: 72423542
3. Бизяев А.А., Коннов В.В., Поспелов А.Н., Кречетов С.А., Масленников Д.Н., Прошин А.Г. Особенности гигиенического ухода за съемными протезами из термопластов. — *Актуальные проблемы медицины*. — 2024; 1: 64—71. eLibrary ID: 65674504
4. Nishida A., Inoue R., Inatomi O., Bamba S., Naito Y., Andoh A. Gut microbiota in the pathogenesis of inflammatory bowel disease. — *Clin J Gastroenterol*. — 2018; 11 (1): 1—10. PMID: 29285689
5. Азарова О.А., Севастенкова М.С. Микробиом ротовой полости: связь с системными заболеваниями. — *Прикладные информационные аспекты медицины*. — 2022; 3: 68—73. eLibrary ID: 49742187

REFERENCES:

1. Shuturminskiy V., Seredunko I., Bas A. Evaluation of the efficacy of stomatitis prevention in prosthetics with complete dentures with additional fixation with the cream. *J Clin Exp Dent*. 2023; 15 (2): e142—e148. PMID: 36911154
2. Andreev D.N., Maev I.V., Bordin D.S., Abdulkhakov S.R., Shaburov R.I., Sokolov P.S. Prevalence of gastroesophageal reflux disease in Russia: a meta-analysis of population-based studies. *Therapeutic Archive*. 2024; 8: 751—756 (In Russian). eLibrary ID: 72423542
3. Bizyaev A.A., Konnov V.V., Pospelov A.N., Krechetov S.A., Maslennikov D.N., Proshin A.G. Features of hygienic care for removable prostheses made of thermoplasts. *Challenges in Modern Medicine*. 2024; 1: 64—71 (In Russian). eLibrary ID: 65674504
4. Nishida A., Inoue R., Inatomi O., Bamba S., Naito Y., Andoh A. Gut microbiota in the pathogenesis of inflammatory bowel disease. *Clin J Gastroenterol*. 2018; 11 (1): 1—10. PMID: 29285689
5. Azarova O.A., Sevastenkova M.S. Oral microbiome: association with systemic diseases. *Applied and IT Research in Medicine*. 2022; 3: 68—73 (In Russian). eLibrary ID: 49742187

6. Булычева Е.А., Шевкунова Н.А., Трезубов В.Н., Архипов Г.С., Алпатьева Ю.В., Бутюгин И.А., Никитина Н.Н. Клинико-микробиологическое обоснование использования антибактериальных коллагеновых пластин при зубном протезировании у пациентов с сахарным диабетом. — *Клиническая стоматология*. — 2024; 4: 70—74. [eLibrary ID: 75204852](#)
7. Khor B., Snow M., Herrman E., Ray N., Mansukhani K., Patel K.A., Said-Al-Naief N., Maier T., Machida C.A. Interconnections between the oral and gut microbiomes: Reversal of microbial dysbiosis and the balance between systemic health and disease. — *Microorganisms*. — 2021; 9 (3): 496. [PMID: 33652903](#)
8. Казимов А.Э., Григорьевская З.В., Кротов М.А., Багирова Н.С., Петухова И.Н., Терещенко И.В., Пак М.Б. Пародонтопатогенная микрофлора как фактор риска развития плоскоклеточного рака слизистой оболочки полости рта. — *Опухоли головы и шеи*. — 2021; 3: 83—93. [eLibrary ID: 47164641](#)
9. Baty J.J., Stoner S.N., Scofield J.A. Oral commensal Streptococci: Gatekeepers of the oral cavity. — *J Bacteriol.* — 2022; 204 (11): e0025722. [PMID: 36286512](#)
10. Саганова Т.Р., Царев В.Н., Джанни А.Б., Синьорини Л., Кавалле Э. The importance of Veillonella in the oral microbiome and its impact on dental and periodontal pathology: a literature review. — *Пародонтология*. — 2023; 3: 218—226. [eLibrary ID: 54673319](#)
11. Zhang L., Chen X., Ren B., Zhou X., Cheng L. Helicobacter pylori in the oral cavity: Current evidence and potential survival strategies. — *Int J Mol Sci.* — 2022; 23 (21): 13646. [PMID: 36362445](#)
6. Bulycheva E.A., Shevkunova N.A., Trezubov V.N., Arkhipov G.S., Alpatyeva Yu.V., Butyugin I.A., Nikitina N.N. Microbiologic rationale for the use of antibacterial collagen plates in dental prosthetics of patients with diabetes mellitus. *Clinical Dentistry (Russia)*. 2024; 4: 70—74 (In Russian). [eLibrary ID: 75204852](#)
7. Khor B., Snow M., Herrman E., Ray N., Mansukhani K., Patel K.A., Said-Al-Naief N., Maier T., Machida C.A. Interconnections Between the oral and gut microbiomes: Reversal of microbial dysbiosis and the balance between systemic health and disease. *Microorganisms*. 2021; 9 (3): 496. [PMID: 33652903](#)
8. Kasimov A.E., Grigorievskaya Z.V., Kropotov M.A., Bagirova N.S., Petukhova I.N., Tereshchenko I.V., Pak M.B. Periodontal pathogens as a risk factor for oral squamous cell carcinoma. *Head and neck tumors*. 2021; 3: 83—93 (In Russian). [eLibrary ID: 47164641](#)
9. Baty J.J., Stoner S.N., Scofield J.A. Oral commensal Streptococci: Gatekeepers of the oral cavity. *J Bacteriol.* 2022; 204 (11): e0025722. [PMID: 36286512](#)
10. Saganova T.R., Tsarev V.N., Gianni A.B., Signorini L., Cavallé E. The importance of Veillonella in the oral microbiome and its impact on dental and periodontal pathology: a literature review. *Parodontologiya*. 2023; 3: 218—226. [eLibrary ID: 54673319](#)
11. Zhang L., Chen X., Ren B., Zhou X., Cheng L. Helicobacter pylori in the oral cavity: Current evidence and potential survival strategies. *Int J Mol Sci.* 2022; 23 (21): 13646. [PMID: 36362445](#)