Изучение микробного пейзажа при заболеваниях пародонта у лиц с психоэмоциональными расстройствами

О. Н. Рисованная, д.м.н., доцент, проф. кафедры стоматологии
З. В. Лалиева, аспирант кафедры стоматологии

Факультет повышения квалификации и переподготовки специалистов ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, г. Краснодар

Influence of psychoemotional stress on microbial landscape of gingival furrow

O. N. Risovannaya, Z. V. Lalieva
Kuban State Medical University, Krasnodar, Russia

Резюме

Актуальность темы исследования. Ротовая полость — один из самых разнообразных микробиомов в организме человека, включающий в себя такие биотопы, как слизистая оболочка полости рта, зубная бляшка, десневая жидкость и зона десневой борозды и другие. Изменение количественного и качественного состава микробной флоры в них нередко связано с воздействием стресса, плохим уровнем индивидуальной гигиены, снижением местного иммунитета. Это в свою очередь приводит к развитию воспалительных заболеваний пародонта, таких как гингивит и пародонтит. Цель: изучить влияние эмоционального напряжения на микробный пейзаж десневой борозды, находящейся в состоянии зубиоза и дисбиоза. Материалы и методы. В исследовании приняли участие 67 человек в возрасте 30–49 лет — сотрудники правоохранительных органов. Осуществляли микробиологическое исследование общей микробной обсемененности десневой борозды и ее колонизации отдельными видами микробов методами аэробного и анаэробного культивирования. Результаты. В состоянии относительного покоя у 100 % лиц без заболеваний десен обнаружили зубиотическое состояние микробного пейзажа десневой борозды, у 100 % лиц с пародонтитом легкой степени микробный пейзаж десневой борозды находился в состоянии дисбиоза. Выводы. Влияние стресса на фоне нарушения баланса микробного гомеостаза зубодесневой щели вызывает усиление дисбаланса микробных ассоциаций в виде уменьшения комменсальной микрофлоры и увеличения условно патогенной. Основные положения. 1. Эмоциональное напряжение у сотрудников правоохранительных органов может быть причиной развития заболеваний пародонта. 2. На фоне эмоционального напряжения увеличивается дисбаланс микробных ассоциаций.

Ключевые слова: микробный пейзаж, эмоциональное напряжение, пародонтит, дисбиоз, зубиоз.

Summary

Relevance of the research topic. The oral cavity is one of the most diverse microbiomes in the human body, which is divided into several biotopes: oral mucosa, dental plaque, gingival fluid and gingival sulcus zone and others. The biotope of the gingival sulcus is unique in that quantitative and qualitative changes in the microbial communities of this microecological system can lead to the development of the main dental diseases — gingivitis, periodontitis and caries. Purpose. To study the influence of emotional stress on the microbial landscape of the gingival furrow, which is in a state of eubiosis and dysbiosis. Materials and methods. The study involved 67 aged by 30–49 years. A microbiological study was made of the general microbial contamination of the gingival furrow and its colonization by individual microbial species using aerobic and anaerobic cultivation methods. Results. In the state of relative dormancy, 100 % of people without gum disease were found to have an eubiotic condition of the gingival microbial, at 100 % of persons with periodontitis the microbial of the gingival groove was in a state of dysbiosis. Summary. The influence of the stressor on the disorder of the balance of the microbial homeostasis of the dental gingival slit causes an increase in the imbalance of microbial associations in the form of a decrease in the comensal microflora and an increase in the opportunistic pathogenicity. Highlights. 1. Emotional stress may cause the development of periodontal diseases in people who work in the field of law enforcement. 2. On a background of emotional stress the dysbalance of microbial associations increases.

Key words: microbial landscape, emotional stress, periodontitis, dysbiosis, eubiosis.

Полость рта — один из самых разнообразных микробиомов в организме человека, включающий бактерии, грибы, простейшие, вирусы. Как биологическая ниша она представлена различными биотопами, среди которых, наибольший интерес представляет биотоп десневой борозды. Количественные и качественные изменения микробных сообществ этой системы нередко служат причиной развития воспалительных заболеваний пародонта — гингивита, пародонтита. Структурно-функциональные нарушения биопленки десневой борозды приводят к патологи-

ческим изменениям, которые имеют не только локальное, но и системное значение [1, 2].

Темп современной жизни насыщен стрессогенными ситуациями, на которые организм реагирует совокупностью психологических, физиологических и биохимических реакций, характеризующих состояние психоэмоционального напряжения. В частности, высокая доля эмоциональных воздействий наблюдается в работе сотрудников правоохранительных органов, которые подвергаются воздействию высоких ненормированных нагрузок в различных социальных условиях [3, 4].

Влияние эмоционального напряжения на микробиом организма подавляющее большинство исследователей изучали на примере кишечной микробиоты. Показано, что стрессорные факторы способствуют развитию дисбаланса кишечной микробиоты и активации роста патогенной микрофлоры [5, 6]. Изучению влияния эмоционального напряжения на микробный пейзаж ротовой полости посвящено ограниченное количество работ [7, 8]. Важно изучить степень эффектов эмоциональных факторов на участки ротовой полости, которые ответственны за раз-

Таблица 1
Влияние эмоционального напряжения на общую микробную колонизацию десневой борозды, lg КОЕ/мл (M ± m)

Группы Показатели	Интактные десны		Пародонит	
	Состояние относительного покоя	Состояние напряжения	Состояние относительного покоя	Состояние напряжения
Колонизация аэробами	7,26 ± 0,04	7,40 ± 0,03 ^Λ	7,79 ± 0,03*	7,85 ± 0,03*
Колонизация анаэробами	6,81 ± 0,04	7,07 ± 0,08 ^Λ	7,73 ± 0,03*	7,76 ± 0,03*

Примечание: * — достоверность различий показателей лиц с пародонтитом по сравнению с группой лиц без поражения десен по критерию Стьюдента; p < 0,05. ^Λ — достоверность различий показателей лиц при психоэмоциональном напряжении по сравнению с состоянием относительного покоя по критерию Стьюдента; p < 0,05.

витие воспалительных заболеваний пародонта. Изучение изменений микробного пейзажа десневой борозды при разном уровне стрессового воздействия позволит более полно проанализировать взаимодействие между бактериями и иммунным ответом организма [9].

Материалы и методы

В исследовании приняли участие 67 сотрудников правоохранительных органов в возрасте 30–49 лет без соматических заболеваний. Первую группу составили 22 человека (11 мужчин, 11 женщин) с клинически здоровыми тканями пародонтального комплекса. Вторую группу сформировали из 45 человек (29 мужчин, 16 женщин), которым был диагностирован хронический пародонтит средней степени.

В эмоциональном напряжении проходит работа сотрудника правоохранительных органов: взаимодействие с нарушителями закона, ограниченные сроки исполнения особо значимых заданий, ночные смены. Для определения уровня стресса использовали шкалу личностной и реактивной тревожности С. D. Spielberger, адаптированную Ю. Л. Ханиным. Показатель, который не достигает 30 баллов, свидетельствовал о низкой тревожности, от 30 до 45 баллов — умеренной, выше 45 баллов — высокой [10].

Осуществляли микробиологическое исследование общей микробной обсемененности десневой борозды и ее колонизации отдельными видами микробов, используя методы аэробного и анаэробного культивирования [11]. Взятие содержимого десневой борозды проводили утром

натощак с помощью стерильного бумажного эндодонтического шпигла стандартного размера (№ 30) длиной 1 см, который после пропитывания вносили в стерильный физиологический раствор и тщательно отмывали. Проводили посев стандартных разведений на специальные, селективные и дифференциально-диагностические среды — кровяной агар, желточно-солевой агар, среду Сабуро, среду Эндо, сахарный агар с последующим культивированием в аэробных и анаэробных условиях. На посевах, полученных в аэробных условиях культивирования, определяли микробную обсемененность десневой жидкости аэробными и факультативно анаэробными бактериями (в дальнейшем условно называли аэробами). На посевах в анаэробных условиях культивирования определяли микробную колонизацию факультативных и облигатных анаэробов (в дальнейшем называли анаэробами). Идентификацию выделенных чистых культур проводили по морфологическим, тинкториальным, культуральным и биохимическим признакам. Результаты количественного исследования выражали через десятичный логарифм колониеобразующих единиц на 1 мл — lg КОЕ/мл. Определяли также частоту выявления отдельных представителей колонизирующей микрофлоры у лиц исследуемых групп.

Статистический анализ результатов исследования осуществили с помощью программ SPSS 17.0 и Microsoft Excel 2007. Общую выборку анализировали параметрическими методами после предварительной проверки на наличие

нормального распределения с помощью теста Колмогорова-Смирнова. Наличие различий между исследуемыми показателями оценивали по критерию Стьюдента. Частоты выявления отдельных микроорганизмов сравнивали по ф-критерию Фишера [12].

Результаты и обсуждение

На первом этапе исследования определили, как характеризуется состояние микробного пейзажа десневой борозды (эубиоз или дисбиоз) у лиц с различным стоматологическим статусом в состоянии относительного покоя.

Микробный гомеостаз биопленки десневой борозды у лиц с пародонтитом отличался от его характеристик у лиц с интактными деснами (табл. 1). В состоянии относительного покоя микробная нагрузка биопленки десневой борозды пациентов второй группы была выше, чем у лиц первой группы. Колонизация десневой борозды аэробной и анаэробной микрофлорой у лиц с пародонтитом превышала эти показатели у людей с интактными деснами в 3,4 раза (p < 0,05) и 8,3 раза (p < 0,05) соответственно.

Качественный состав микробного пейзажа десневой борозды в условии относительного покоя также зависел от стоматологического статуса. Так, частота колонизации десневой борозды *S. viridans spp.* у лиц с пародонтитом была на 63,9 % (p < 0,05) меньше, чем у пациентов со здоровым пародонтом (табл. 2 и 3). Также при развитии пародонтита в 3,0 раза (p < 0,05) снижалась плотность колонизации десневой борозды *S. viridans spp.* (табл. 2).

Таблица 2

Влияние эмоционального напряжения на состав микробной флоры десневой борозды
у лиц без поражений тканей пародонта, процент лиц / Ig КОЕ/мл ($M \pm m$)

Микроорганизмы	Состояние относительного покоя	Эмоциональное напряжение
<i>S. viridans</i> spp.	95,50 / 6,91 $\pm$ 0,09	81,80 / 6,79 $\pm$ 0,05
<i>S. γ-haemolyticus</i> spp.	81,80 / 6,81 $\pm$ 0,10	95,50 / 7,08 $\pm$ 0,06
<i>S. β-haemolyticus</i> spp.	9,10 / 5,80 $\pm$ 0,30	9,10 / 6,51 $\pm$ 0,39
<i>Neisseria</i> spp.	36,40 / 5,88 $\pm$ 0,26	36,40 / 7,07 $\pm$ 0,10 ^Λ
<i>Corynebacterium</i> spp.	31,80 / 5,84 $\pm$ 0,25	4,50 ^Λ / 5,30
<i>Lactobacillus</i> spp.	27,30 / 5,30 $\pm$ 0,10	9,10 ^Λ / 5,25 $\pm$ 0,25
<i>S. epidermidis</i>	31,80 / 4,99 $\pm$ 0,13	31,80 / 5,65 $\pm$ 0,23 ^Λ
<i>Bacillus</i> spp.	18,20 / 5,28 $\pm$ 0,19	9,10 / 5,50 $\pm$ 0,20
<i>Actinomyces</i> spp.	0 / 0	0 / 0
<i>S. aureus</i>	0 / 0	0 / 0
<i>Enterobacteriaceae</i>	0 / 0	0 / 0
<i>Candida</i> spp.	0 / 0	0 / 0

Примечание: ^Λ — вероятность разницы частот по ф критерию Фишера и Ig КОЕ/мл в исследуемых группах по критерию Стьюдента при эмоциональном напряжении по сравнению с состоянием относительного покоя; $p < 0,05$.

Плотность колонизации десневой борозды γ-гемолитическими стрептококками, к которым относится *S. mutans*, у больных с пародонтитом в 3,5 раза ($p < 0,05$) больше, чем у пациентов со здоровым пародонтом. *Neisseria* spp. на 37,3 % ($p < 0,05$) чаще выявляли у пациентов с пародонтитом, также плотность колонизации нейсериями была выше у этой группы обследованных в 28,2 раза ($p < 0,05$) по сравнению с лицами без заболеваний десен.

Плотность колонизации эпидермального стафилококка у больных пародонтитом была в 3,2 раза ($p < 0,05$) больше, чем у здоровых лиц. У лиц второй группы чаще высевались условно патогенные микроорганизмы: *Bacillus* spp. на 20,4 % ($p < 0,05$), *S. aureus* на 21,1 % ($p < 0,05$), *S. β-haemolyticus* spp. на 19,0 % ($p < 0,05$), *Actinomyces* spp. на 8,8 % ($p < 0,05$), *Enterobacteriaceae* на 26,3 % ($p < 0,05$), *Candida* spp. на 26,3 % ($p < 0,05$). Нами выявлено снижение частоты колонизации *Lactobacillus* spp. у пациентов с пародонтитом на 18,6 % ($p < 0,05$).

Рассмотрим, каким образом изменился микробный пейзаж десневой борозды в состоянии эубиоза и дисбиоза у лиц, подвергавшихся воздействию эмоционального напряжения. У лиц первой группы (в состоянии относительного покоя обнаружено еубиотическое состояние микробиоты) *Lactobacillus* spp. высевали на 18,2 % реже ($p < 0,05$), *Corynebacterium* spp. — на 27,3 % реже ($p < 0,05$). В то же время

наблюдали увеличение микробного числа *S. epidermidis* в 4,6 раза ($p < 0,05$) и *Neisseria* spp. в 15,4 раза ($p < 0,05$).

У второй группы лиц было обнаружено дисбиотическое состояние микробного пейзажа, на 19,3 % ($p < 0,05$) реже высевали *S. viridans* spp., на 17,5 % ($p < 0,05$) — *Corynebacterium* spp., на 19,3 % ($p < 0,05$) — *S. epidermidis*, чаще выявляли *Neisseria* spp. (на 15,8 %; $p < 0,05$) и *Enterobacteriaceae* (на 15,8 %; $p < 0,05$), повышалась плотность колонизации *Neisseria* spp. в 1,9 раза ($p < 0,05$), *Bacillus* spp. — в 6,6 раза ($p < 0,05$).

Характеризуя изменения микробиоценоза зубодесневой щели при эмоциональном напряжении, следует отметить, что среди 22 человек первой группы у 2 сотрудников (9,1 %) обнаружили появление дисбаланса микробных популяций, которое характеризовалось как дисбиотический сдвиг. У всех лиц второй группы, подвергшихся действию стрессорных факторов на фоне уже имеющихся дисбиотических изменений микробного пейзажа, наблюдали увеличение дисбаланса микробных ассоциаций. Среди 45 обследованных дисбиотический сдвиг обнаружили у 18 человек (31,6 %), дисбиоз 1–2-й степени — у 27 (68,4 %).

При эмоциональном напряжении у лиц с эубиозом увеличилась общая микробная колонизация десневой борозды аэробными и анаэробными микроорганизмами, реже высевали *Lactobacillus* spp.

и *Corynebacterium* spp., наблюдали увеличение микробного числа *S. epidermidis* и *Neisseria* spp.

У лиц с дисбиозом общая микробная нагрузка десневой борозды достоверно не изменилась и осталась на высоком уровне, повысилась плотность колонизации *Neisseria* spp. и *Bacillus* spp., уменьшилась частота выявления *S. viridans* spp. и *Corynebacterium* spp., и увеличилась частота колонизации *Bacillus* spp. и *Enterobacteriaceae*.

При эмоциональном напряжении у 9,1 % лиц с эубиозом обнаружили дисбиотический сдвиг микробных популяций. Среди лиц с уже имеющимся дисбиозом микробного пейзажа наблюдали увеличение дисбаланса микробных ассоциаций. Стресс-индуцированные изменения микробного пейзажа имеют различный характер в зависимости от исходного состояния соотношения бактериальных популяций в биопленке. Еубиотичный характер взаимодействия микробных популяций является стабилизирующим фактором и обеспечивает адаптивное поддержание гомеостаза биопленки. Влияние стрессора на фоне нарушения баланса микробного гомеостаза зубодесневой щели вызывает усиление дисбаланса микробных ассоциаций в виде уменьшения коменсальной микрофлоры и увеличения условно патогенной.

Таким образом, наше исследование показало, что эмоциональное напряжение оказывало влияние на количественные и качественные

характеристики биопленки десневой борозды обеих исследуемых групп, однако это влияние было более значительным во второй группе. Биопленка, которая уже имела дисбаланс микробных популяций, на действие стрессорного фактора реагировала более интенсивным нарушением соотношения симбионтной и условно патогенной микрофлоры. Частота колонизации симбионтных *S. viridans spp.* у лиц с дисбиозом биопленки десневой борозды была ниже на 69,5 % ($p < 0,05$) по сравнению с лицами с эубиозом. Во второй группе исследованных достоверно чаще в десневой биопленке встречались условно патогенные микроорганизмы *Bacillus spp.*, *Actinomyces spp.*, *S. aureus*, *Enterobacteriaceae*, *Candida spp.* Наиболее часто у лиц второй группы обнаруживали: *Bacillus spp.* — на 47,0 % ($p < 0,05$) чаще, чем у лиц первой группы; *S. aureus* — в 26,3 % ($p < 0,05$) случаев, *Actinomyces spp.* — в 8,8 % ($p < 0,05$), *Enterobacteriaceae* — в 42,1 % ($p < 0,05$), *Candida spp.* — в 28,1 % ($p < 0,05$) случаев.

Заключение

Резидентная микрофлора каждого биотопа выполняет многочисленные функции не только по поддержанию его функционирования, но и гомеостаза организма в целом. Нами показано, что микробный пейзаж является высокочувствительной индикаторной системой, реагирует количественными и качественными сдвигами под влиянием факторов внешней и внутренней среды. Во время выполнения государственной службы сотрудниками правоохранительных органов эмоциональная нагрузка многократно увеличивается, достигая уровня эмоционального стресса. Субъективная оценка значимости выполняемого задания может превратить его в сильный эмоциональный стрессор [11, 12].

Проведенные исследования показали, что психоэмоциональное напряжение влияет на состояние микробного пейзажа десневой борозды, хотя уровень этого влияния зависит от исходного состояния баланса микробных ассоциаций. В условиях эубиоза

десневая биопленка — важный компонент системы естественной противомикробной защиты тканей пародонта, обеспечения постоянства микроэкологического гомеостаза и колонизационной резистентности этой биологической ниши. В условиях дисбиоза начальный дисбаланс микробных популяций увеличивает восприимчивость к вторжению патогенов [13, 14].

Развитие эмоционального напряжения, по нашим данным, приводит к уменьшению уровня и частоты колонизации десневой биопленки стабилизирующей микрофлорой. Снижение антагонистического действия этих бактерий способствует заселению десневой борозды условно патогенными микроорганизмами и усилению проявлений дисбиоза, что наиболее интенсивно проявляется у лиц с начальным дисбалансом микробных популяций. Нарушение баланса представителей резидентной микрофлоры со сдвигом в сторону условно патогенной микрофлоры является предпосылкой развития инфекционно обусловленной патологии полости рта.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Список литературы

1. Бондаренко В. Микрофлора человека: норма и патология. Наука в России. М., № 1 (157) 2007.
2. Быков И. М., Ладутко А. А., Есауленко Е. Е., Еричев И. В. Биохимия ротовой и десневой жидкости. Краснодар, 2008.
3. Захаревич Н. В., Даниленко В. Н. Серинтреониновые протеинкиназы бактерий — потенциальная мишень для регуляции состава микробиоты человека. Вестник РГМУ. 2017; (2): 20–29.
4. Макеева И. М., Булгаков В. С., Никольская И. А. Влияние психоэмоционального состояния пациента на течение заболевания пародонта. Журнал научных статей «Здоровье и образование в XXI веке». 2008; 1: 140–141.
5. Михайлов Б. В., Сердюк А. И., Федосеев В. А. Психотерапия в общесоматической медицине: Клиническое руководство. Харьков: Прапор, 2002.
6. Пименова М. Н., Гречушкина Н. Н., Азова Л. Г., Нетрусова А. И. Руководство к практическим занятиям по микробиологии. Учебное пособие. М.: Изд-во МГУ, 1995.
7. Пряничникова Ю. Х. Экзаменационный стресс и его профилактика. Проблемы и перспективы развития образования: материалы VI Междунар. науч. конф. Пермь: Меркурий, 2015. — С. 184–186.

8. Сидоренко Е. В. Методы математической обработки в психологии. СПб.: ООО «Речь», 2007.
9. Усманова И. Н., Туйгунов М. М., Герасимова Л. П., Кабирова М. Ф., Губайдуллин А. Г., Герасимова А. А., Хуснаризановна Р. Ф. Роль условно патогенной микрофлоры полости рта в развитии воспалительных заболеваний пародонта и слизистой полости рта (обзор литературы). Человек. Спорт. Медицина. 2015. № 2.
10. Цыган В. Н., Скальный А. В., Мокеева Е. Г. Спорт, иммунитет, питание. СПб.: ЭЛБИ-СПб, 2011.
11. Целов Л. М., Николаев А. И., Нестерова М. М., Наконечный Д. А. Проблема этиологии воспалительных генерализованных заболеваний пародонта. Современная стоматология — эффективность профилактики и лечения. Нанотехнологии в стоматологии. Материалы конференции, посвященной 60-летию ТГМА. Тверь, 2014; 310–319.
12. Череда В. В., Петрушанко Т. А., Мамонтова Т. В. Влияние сезонности на состояние иммуномикробиоциноза полости рта у лиц молодого возраста. Актуальные проблемы современной медицины: Вестник Украинской медицинской стоматологической академии. 2014. № 4 (48).
13. De Iuliis V., Ursi S., Di Tommaso L. M., Caruso M., Marino A., Ercole S., Caputi S., Sinjari B., Festa F., Macri M., Martinotti S., Vitullo G., Toniato E. J. Comparative molecular analysis of bacterial species associated with periodontal disease. Biol. Regul. Homeost. Agents. 2016; 30 (4): 1209–1215.
14. Razzouk S. Regulatory elements and genetic variations in periodontal diseases. Arch Oral Biol. 2016;72: 106–115. DOI: 10.1016/j.archoralbio.2016.08.015.

Для цитирования. Рисованная О. Н., Лалиева З. В. Изучение микробного пейзажа при заболеваниях пародонта у лиц с психоэмоциональными расстройствами // Медицинский алфавит. Серия «Стоматология». — 2019. — Т. 2. — 11 (386). — С. 46–49.