

УДК 616.314-002.7-074
DOI: 10.36979/1694-500X-2023-23-9-136-141

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЗУБНЫХ ПОЛОСТЕЙ И ЗУБОДЕСНЕВОГО СОЕДИНЕНИЯ

А.К. Бекташева, А.Б. Мамытова

Аннотация. Ротовая полость служит местом обитания множества микроорганизмов. Микробиологическое исследование в наше время имеет большую значимость, так как при развитии инфекционного процесса в оральной полости опасность заключается в распространении микроорганизмов по всем органам и системам. Проведено изучение микробиоты зубных полостей и зубодесневого соединения, а также количественный анализ микроорганизмов до санации. В результате работы дан анализ видового состава микробиоты полости рта, показывающий, что микроорганизмы преобладают в зубодесневом кармане в большей степени, чем в зубной полости. Замечено преобладание именно кишечной микрофлоры. Это подтверждает, что идет миграция микроорганизмов из тонкой кишки вверх. На основании полученных данных было выявлено, что идет высевание чаще одного микроорганизма, однако замечены также ассоциации двух и более микроорганизмов. Количественный анализ микроорганизмов до санации показал, что в обеих группах имеются показатели с обильным ростом 10⁵ КОЕ/тампон, что свидетельствует о необходимости своевременной санации полости рта, восстановления микрофлоры и медикаментозного лечения.

Ключевые слова: микробиота; микробиологическое исследование; микроорганизм; полость рта; количественный анализ.

ТИШ КӨНДӨЙҮН ЖАНА ТИШ КӨНДӨЙ БИРИКМЕСИН МИКРОБИОЛОГИЯЛЫК ИЗИЛДӨӨ

А.К. Бекташева, А.Б. Мамытова

Аннотация. Ооз көндөйү көптөгөн микроорганизмдердин жашоо чөйрөсү катары кызмат кылат. Биздин убакта микробиологиялык изилдөөлөр абдан маанилүү, анткени ооз көндөйүндө инфекциялык процесстин өнүгүшү менен микроорганизмдердин бардык органдарга жана системаларга жайылуу коркунучу бар. Тиш көндөйүнүн жана тиш көндөй бирикмесинин микробиотасын изилдөө, ошондой эле тазаланганга чейин микроорганизмдерге сандык анализ жүргүзүлгөн. Иштин натыйжасында ооз көндөйүнүн микробиотасынын түрдүк курамына талдоо жүргүзүлүп, микроорганизмдер тиш көндөйүнө караганда тиш көндөйүнүн чөнтөкчөсүндө көбүрөөк басымдуулук кыларын көрсөткөн. Ичegi-карын микрофлорасынын үстөмдүгү байкалат. Бул микроорганизмдердин ичке ичегиден жогору карай көчүп жаткандыгын тастыктайт. Алынган маалыматтардын негизинде бир нече микроорганизмди себүү жүрүп жатканы аныкталды, бирок эки же андан көп микроорганизмдердин бирикмелери да байкалды. Санитарияга чейин микроорганизмдердин сандык талдоосу көрсөткөндөй, эки топто тең 10⁵ КФБ/тампон мол өскөн көрсөткүчтөр бар, бул ооз көндөйүн өз убагында санитардык тазалоонун, микрофлораны калыбына келтирүүнүн жана дары-дармек менен дарылоонун зарылдыгын көрсөтөт.

Түйүндүү сөздөр: микробиота; микробиологиялык экспертиза; микроорганизм; ооз көндөйү; сандык анализ.

MICROBIOLOGICAL STUDY OF DENTAL CAVITIES AND DENTAL JOINT

A.K. Bektasheva, A.B. Mamytova

Abstract. The oral cavity serves as a habitat for many microorganisms. Microbiological research in our time is of great importance, since with the development of an infectious process in the oral cavity, the danger lies in the spread of microorganisms throughout all organs and systems. The article is devoted to the study of the microbiota of dental cavities and the periodontal junction and the quantitative analysis of microorganisms before sanitation. As a result of the work, an analysis of the species composition of the microbiota of the oral cavity was given, showing that microorganisms in the periodontal pocket prevailed than in the dental cavity. The predominance of the intestinal microflora was noticed. This confirms that there is an upward migration of microorganisms from

the small intestine. Based on the data obtained, it was found that more often one microorganism was being sown, but associations of two or more microorganisms were also noticed. Quantitative analysis of microorganisms before sanitation showed that in both groups there are indicators with abundant growth of 10⁵ CFU/tampon. This is evidenced and confirmed by the need for timely sanitation of the oral cavity, restoration of microflora and drug treatment.

Keywords: microbiota; microbiological research; microorganism; oral cavity; quantitative analysis.

Актуальность. Полость рта является зоной, в которой обитают как постоянно живущие микроорганизмы, так и транзитные [1, 2]. Микробиологическое исследование полости рта важно, так как при развитии инфекционного процесса в оральной полости опасность заключается в распространении микроорганизмов по всем органам и системам [3–5]. В результате развиваются осложнения в виде гайморита, отита, трахеита, бронхита и т. д. Грибковая и бактериальная инфекции могут иметь сходную симптоматику [6–8]. При неправильном назначении лечения микроорганизмы могут размножаться и провоцировать осложнения [9–11].

Цель – изучить микробиоту зубных полостей и зубодесневого соединения у пациентов с кариесом, пульпитом, периодонтитом и заболеванием пародонта. Провести количественный анализ микроорганизмов до санации.

Материалы и методы. Нами проведено микробиологическое исследование 56 человек в возрасте от 20 до 65 лет. Предварительно все пациенты были поделены на 2 группы. В первой группе с диагнозом «Кариес и его осложнения» находилось 30 пациентов. Вторая группа с заболеваниями пародонта составила 26 пациентов. Мазки для изучения качественного и количественного состава микробиоты брались из зубной полости при диагнозах «Кариес», «Пульпит» и «Периодонтит», при заболеваниях пародонта – из зубодесневого соединения.

Забор материала проводился для бактериологического исследования с помощью транспортных сред. Транспортная среда – стерильный комплект, состоящий из пробирки, содержащей транспортную среду, и аппликатора с тампоном (зонд-тампон). Собранные в транспортную среду микроорганизмы хорошо увлажняются и защищаются от высушивания, что сохраняет жизнеспособность микроорганизмов в течение всего времени, необходимого для доставки образца в лабораторию [12]. Непосредственно микробиологическое исследование проводилось

в центре государственного санитарно-эпидемиологического надзора г. Бишкека и в лаборатории «Аквалаб». Качественный анализ проводился путем посева биоматериала с микроорганизмами в чашках Петри с питательными средами (красящий агар, желточно-солевой агар, шоколадный агар). По мере роста в термостате патогенных микроорганизмов оценивали, насколько быстро и сильно они прорастают, т. е. выделяют чистую культуру. Затем небольшое количество образца из посева размещали на стекло для идентификации. Далее материал окрашивали по Граму. Под микроскопом по квадратам оценивали виды микроорганизмов и степень их распространения. По длительности микробиологическое исследование занимало от 3 до 7 дней.

При посеве биоматериала на среды выполнялся подсчет КОЕ (колониеобразующие единицы) – количественный анализ микроорганизмов. Подсчет КОЕ является ключевым для определения концентрации активных возбудителей в единице объема. Для этого применялся метод подсчета колоний.

Результаты исследования. В результате нашего исследования микробного состава из зубных полостей и зубодесневого соединения выделено 12 представителей микрофлоры. Частота встречаемости видового состава микробиоты полости рта у пациентов показана в таблице 1.

По результатам мазка из зубной полости выделены только 9 микроорганизмов, из зубодесневого соединения – 12. Анализ частоты встречаемости видового состава микробиоты полости рта у пациентов показал, что микроорганизмы в зубодесневом кармане преобладают в большей степени, чем в зубной полости, преобладает именно кишечная микрофлора. Это свидетельствует о том, что микроорганизмы мигрируют из тонкого кишечника в ротовую полость, особенно это происходит при синдроме «протекающей кишки», при котором нарушается барьерная функция кишечного эпителия, обуславливающее

Таблица 1 – Частота встречаемости видового состава микробиоты полости рта

Микробиота	Первая группа	Вторая группа
1. <i>Streptococcus pyogenes</i>	8	3
2. <i>Staphylococcus epidermidis</i>	8	1
3. <i>Escherichia coli</i>	1	1
4. <i>Streptococcus viridans</i>	21	22
5. Грибы рода <i>Candida</i>	1	1
6. <i>Enterobacter (Klebsiella) aerogenes</i>	1	1
7. <i>Staphylococcus aureus</i>	1	2
8. Дрожжеподобные клетки	4	4
9. <i>Enterobacter cloacae</i>	1	1
10. <i>Staphylococcus warneri</i>	-	1
11. <i>Enterococcus</i>	-	2
12. <i>Klebsiella ozaenae</i>	-	1
Всего	9	12

проникновение микроорганизмов и их токсинов в кровь и в лимфатические сосуды [13].

В двух группах наиболее часто выделялся микроорганизм. Так, в первой группе он выявлен у 21 человека, во второй группе – у 22 человек. Эти микроорганизмы относятся к аэробной условно-патогенной микрофлоре, но при высоких концентрациях способствуют развитию патологических микробных ассоциаций. За *Streptococcus viridians* наиболее распространенными в первой группе и прошедшие исследование – это микроорганизмы *Streptococcus pyogenes* и *Staphylococcus epidermidis* – у 8 человек. Во второй группе значительно ниже: *Streptococcus pyogenes* – у 3 пациентов и *Staphylococcus epidermidis* – только у 1 пациента. Патогенность *Streptococcus pyogenes* обусловлена выделением им целого ряда токсинов (гемолизин, стрептолизин, эритрогенных токсинов А, В и С, гиалуронидазы). Часто вызывает стрептококковый фаринготонзиллит. Высокая вирулентность *Staphylococcus epidermidis* связана с их способностью образовывать биопленку. У 4 пациентов первой и второй групп выделились дрожжеподобные клетки. Микроорганизмы *Escherichia coli*, грибы рода *Candida*, *Enterobacter cloacae*, *Enterobacter aerogenes*, *Staphylococcus aureus* выделились только у одних пациентов. *Escherichia coli* входит в состав нормальной микрофлоры кишечника. При повышении их количества вызывает дисбактериоз. Грибы рода *Candida* в небольшом количестве присутствует в числе

полезной микрофлоры кишечника, влагалища носоглотки у 80 % людей, но при ослаблении иммунитета вызывают грибковую инфекцию. *Enterobacter aerogenes* – это внутрибольничная и патогенная бактерия, вызывающая оппортунистические инфекции. Выделяют фермент лактамазу, что означает, что они быстро становятся устойчивыми к антибиотикам. *Enterobacter cloacae* – факультативный анаэроб. У человека вызывает кишечные, респираторные, урогенитальные и гнойно-воспалительные заболевания. *Staphylococcus aureus* – это анаэробная бактерия. Они присутствуют в полостях носа и горле, на коже, волосах у 50 % здоровых людей. *Staphylococcus aureus* продуцируют токсины, поэтому заболевания характеризуются очень коротким инкубационным периодом [14, 15]. Такие микроорганизмы, как *Enterococcus*, *Klebsiella ozaenae* и *Staphylococcus warneri* в первой группе отсутствуют. Во второй группе *Staphylococcus aureus* и *Enterococcus* выделились у двух пациентов. *Enterococcus* вызывают инфекции мочевыводящих путей, бактериемию, бактериальный эндокардит. Особенность рода энтерококков – это их высокий уровень эндемической антибиотикорезистентности. Во второй группе появились такие микроорганизмы, как *Staphylococcus warneri*, *Enterococcus* и *Klebsiella ozaenae*. *Staphylococcus warneri* в небольшом количестве является представителем нормальной микрофлоры кожи и слизистой оболочки. *Klebsiella ozaenae* представитель нормальной

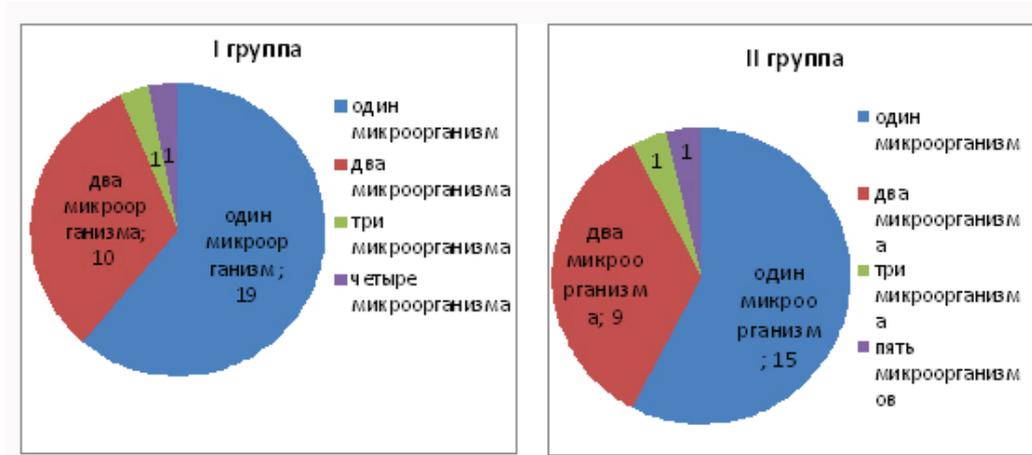


Рисунок 1– Видовой состав микроорганизмов

Таблица 2 – Плотность колонизации основными представителями микрофлоры полости рта

Микробиота	КОЕ/тампон	
	мазок из зубных полостей (n = 30)	мазок из зубодесневого соединения (n = 26)
1. Streptococcus pyogenes	105	105
2. Staphylococcus epidermidis	104	102
3. Escherichia coli	102	104
4. Streptococcus viridans	105	105
5. Грибы рода Candida	104	-
6. Enterobacter (Klebsiela) aerogenes	102	105
7. Staphylococcus aureus	102	102
8. Дрожжеподобные клетки	102	105
9. Enterobacter cloacae	102	102
10. Staphylococcus warneri	-	102
11. Enterococcus	-	-
12. Klebsiellaozaenaе	-	102

микрофлоры кишечника, но может вызывать гастроэнтерологические заболевания.

Чаще всего у одного пациента высевался только один микроб, но были и результаты, где идет ассоциация двух и более микроорганизмов. Видовой состав микроорганизмов показан на рисунке 1.

На рисунке 1 можно увидеть, что чаще всего высевается один микроорганизм, затем идет ассоциация двух микроорганизмов. Незначительные показатели трех и четырех ассоциаций, а в зубодесневом соединении высеялась ассоциация из 5 микроорганизмов. Это свидетельствует о том, что чем больше таких ассоциаций, как

условно-патогенные микроорганизмы с грибами, тем более выражен дисбиоз ротовой полости. Данный анализ показывает, что на высеивание микроорганизмов и их ассоциацию между собой влияют как состояние гигиены полости рта, резистентность организма, так и наличие общесоматических заболеваний.

Количественный анализ микроорганизмов выражается в колониеобразующих единицах на тампон. Количественный анализ микроорганизмов до санации полости рта показан в таблице 2. Показатели в 10^2 и 10^3 КОЕ/тампон показывают, что рост умеренный. Данный показатель не является клинически значимым. 10^4 КОЕ/

тампон показывает, что рост микроорганизмов выраженный. 10^5 КОЕ/тампон – рост обильный, 10^4 и 10^5 КОЕ/тампон являются клинически значимыми показателями. Анализ плотности колонизации микроорганизмами показывает, что *Streptococcus pyogenes* и *Streptococcus viridans* в первой и второй группах выселился с обильным ростом, о чем свидетельствует показатель 10^5 КОЕ/тампон. *Staphylococcus epidermidis* и грибы рода *Candida* с выраженным ростом выселились только в первой группе. Во второй группе также с обильным ростом выявились такие микроорганизмы как *Enterobacter (Klebsiela) aerogenes*, грибы рода *Candida* и дрожжеподобные клетки. Из этого следует, что пациенту необходима своевременная санация полости рта, восстановление микрофлоры и медикаментозное лечение.

Выводы:

1. Видовой состав микроорганизмов из зубной полости и зубодесневого соединения несколько различен. В зубодесневом кармане микроорганизмов больше, чем в зубной полости за счет кишечной микрофлоры. Так, если из зубной полости выселились 9 представителей микрофлоры, то в зубодесневом кармане – 12 видов микроорганизмов. Добавились такие кишечные микроорганизмы, как *Staphylococcus warneri*, *Enterococcus*, *Klebsiellaozaenae*, что свидетельствует о миграции микроорганизмов из тонкого кишечника. В результате чего появляются патологические ассоциации микроорганизмов, вызывающие дисбиоз в ротовой полости;

2. Выявлена схожесть микроорганизмов зубодесневого соединения с микроорганизмами тонкого кишечника. Выселились следующие микроорганизмы: *Escherichia coli*, *Enterobacter (Klebsiela) aerogenes*, *Enterobacter cloacae*, *Staphylococcus warneri*, *Enterococcus*, *Klebsiellaozaenae*. Это объясняется миграцией вверх микроорганизмов из тонкого кишечника. Особенно это наблюдается при синдроме «протекания» тонкого кишечника, когда нарушается барьерная функция эпителия кишечника, следовательно, и процессы всасывания;

3. Видовой состав по количеству ассоциаций микроорганизмов друг с другом показал различие. Так, в первой группе – у 19, а во второй – у 15 пациентов выселился только один

вид микроорганизма. У 10 пациентов первой группы, у 9 – второй группы – два вида микроорганизма. И только у одних пациентов обеих групп по три и четыре и даже пять видов микроорганизмов. Из этого следует, что на высевание микроорганизмов и их ассоциацию между собой влияет гигиена полости рта, резистентность макроорганизма, вирулентность микроорганизма и наличие соматических болезней;

4. Количественный анализ микроорганизмов до санации показал, что большинство микроорганизмов в обеих группах выселились с обильным ростом более 10^4 КОЕ/тампон, что является клинически значимым для врача. С обильным ростом выселились следующие микроорганизмы, как *Streptococcus pyogenes*, *Staphylococcus epidermidis*, *Escherichia coli*, *Streptococcus viridians*, *Enterobacter (Klebsiela) aerogenes*, дрожжеподобные клетки. Это свидетельствует, о срочной необходимости санации полости рта, восстановления микрофлоры и медикаментозного лечения.

Поступила: 24.04.23; рецензирована: 10.05.23;
принята: 12.05.23.

Литература

1. Катола В.М. Роль орального микробиома в развитии воспаления и соматической патологии / В.М. Катола, В.Е. Комогорцева // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2018. № 68. С. 117–122.
2. Верма Д. Взгляд на микробиом ротовой полости человека / Д. Верма, П.К. Гарг, А.К. Дубей // Арка микробиологии. 2018. № 200 (4). С. 525–540.
3. Горшкова М.А. Комбинированный метод исследования материала из полости рта на микрофлору / М.А. Горшкова, Е.Н. Егорова, Р.А. Пустовалова, Ж.В. Терещенко // Клиническая лабораторная диагностика. 2008. № 7. С. 53–56.
4. Беляев В.С. Микробиота полости рта здоровых людей и больных хроническим генерализованным пародонтитом / В.С. Беляев, В.М. Червинец, Ю.В. Червинец [и др.] // Проблемы медицинской микологии. 2020. № 3 (22). С. 49.
5. Иманалиева А.Ж. Пути рационализации лечения хронического пародонтита / А.Ж. Иманалиева, К.Б. Куттубаева, Ф.С. Мустафина,

- Г.К. Садыбакасова // Вестник КРСУ. 2018. № 9 (18). С. 42–46.
6. Харитонова Л.А. Микробиота человека: как новая научная парадигма меняет медицинскую практику / Л.А. Харитонова, К.И. Григорьев, С.Н. Борзакова // Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология. 2019. № 161 (1). С. 55–63.
 7. Кирсанов А.И. Стоматология и внутренние болезни / А.И. Кирсанов, И.А. Горбачева, П.С. Шабак-Спасский // Пародонтология. 2000. № 4. С. 23–25.
 8. Салихова М.А. Современные представления о микробиоте полости рта / М.А. Салихова, А.Д. Тимохина, С.Н. Писарева [и др.] // Бюллетень Северного государственного медицинского университета. 2020. № 1 (44). С. 249–250.
 9. Семенчикова К.А. Количественная и качественная характеристика микрофлоры полости рта как фактора формирования иммунной защиты организма / К.А. Семенчикова, Н.В. Иконникова // Сахаровские чтения 2018 года: экологические проблемы XXI века. 2018. № 1 (1). С. 332–333.
 10. Chaturvedi Manav. Human oral microflora / Manav Chaturvedi, Anahita Punj // International Journal of Current Advanced Research. 2018. Vol. 7. P. 14065–14070.
 11. Koni A.C. DNA yield and quality of saliva samples and suitability for large-scale epidemiological studies in children / A.C. Koni, Scott R.A., Wang G., Bailey M.E., Peplies J., Bammann K. // Int J Obes. Apr 2011. Vol. 35. Suppl (1), pp. 113–121.
 12. Разумова С.Н. Микробиоценоз полости рта / С.Н. Разумова, С.Н. Шатохина, В.В. Шабалин, О.В. Булгаков // Здоровье и образование в XXI веке. 2007. № 2. С. 155.
 13. Ткач С.М. Кишечная микробиота и функциональные заболевания кишечника / С.М. Ткач // Сучасна гастроентерологія. 2014. № 1. С. 118–129.
 14. Дохтукаева А.М. Staphylococcus aureus в ротовой полости / А.М. Дохтукаева, К.И. Хаидова, Д.И. Мутаева // Материалы Всероссийской научн.-практ. конф. «Фундаментальные и прикладные проблемы биологии и химии». Ульяновск, 2021. С. 59–65.
 15. Куттубаева К.Б. Клинико-микробиологическое состояние полости рта у курильщиков / К.Б. Куттубаева С.Б. Акынбекова, Г.Р. Бестужева // Сборник КГМА. Бишкек, 2016. С. 52.