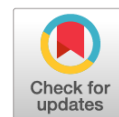


DOI: <https://doi.org/10.17816/dent633055>

# Методы гигиены полости рта тяжелобольных пациентов в условиях реанимации и интенсивной терапии. Обзор литературы

М.Д. Байкулова<sup>1</sup>, С.Н. Разумова<sup>1</sup>, А.С. Браго<sup>1</sup>, Н.В. Утц<sup>2</sup>, Х.Б. Баракат<sup>1</sup>, Н.М. Разумов<sup>1</sup>, М.С. Мяндиев<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы, Москва, Россия;

<sup>2</sup> Городская клиническая больница имени Ф.И. Иноземцева Департамента здравоохранения города Москвы, Москва, Россия

## АННОТАЦИЯ

В настоящее время весьма актуальна проблема эффективности и качества гигиены полости рта, особенно для пациентов, находящихся в условиях интенсивной терапии.

В обзоре по данным литературы изучено состояние вопроса о гигиене полости рта у пациентов в условиях интенсивной терапии с использованием различных антисептических средств, а также проанализированы методы их применения.

Поиск литературы выполнен в базах данных Scopus, PubMed, Web of Science, eLIBRARY.RU, Google Scholar. Проанализированы оригинальные рецензируемые исследования с основным акцентом на оценку клинической эффективности ухода за полостью рта, изданные за 2000–2023 гг.: по эффективности применения пероксида водорода ( $n=2$ , 10%), хлоргексидина ( $n=10$ , 50%), Повидона-Йода ( $n=2$ , 10%), фитопрепаратов ( $n=4$ , 20%).

В большинстве исследований установлено, что гигиена полости рта пациентов, находящихся в условиях интенсивной реанимации, снижает частоту возникновения вентилятор-ассоциированной пневмонии, но не влияет на продолжительность пребывания на искусственной вентиляции лёгких и смертность.

Установлено, что отсутствуют универсальный и эффективный протокол проведения гигиены полости рта пациентов в условиях интенсивной терапии, а также рекомендации по выбору антисептика, концентрации и методу применения. Требуется дальнейшее изучение данного вопроса.

**Ключевые слова:** гигиена полости рта; ИВЛ-ассоциированная пневмония; здоровье полости рта; механическая вентиляция лёгких; тяжелобольные пациенты.

## Как цитировать:

Байкулова М.Д., Разумова С.Н., Браго А.С., Утц Н.В., Баракат Х., Разумов Н.М., Мяндиев М.С. Методы гигиены полости рта тяжелобольных пациентов в условиях реанимации и интенсивной терапии. Обзор литературы // Российский стоматологический журнал. 2024. Т. 28, № 4. С. 420–431.

DOI: <https://doi.org/10.17816/dent633055>

DOI: <https://doi.org/10.17816/dent633055>

## Oral hygiene for severe care: a literature review

Malina D. Baykulova<sup>1</sup>, Svetlana N. Razumova<sup>1</sup>, Angela S. Brago<sup>1</sup>, Nikolay V. Utz<sup>2</sup>,  
Haydar B. Barakat<sup>1</sup>, Nicolai M. Razumov<sup>1</sup>, Moris S. Myandiev<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Peoples' Friendship University of Russia named after Patrice Lumumba, Moscow, Russia;

<sup>2</sup> City Clinical Hospital named after F.I. Inozemtsev, Department of Health of the City of Moscow, Moscow, Russia

### ABSTRACT

The efficacy and quality of oral hygiene are currently a major concern, especially in intensive care patients.

This literature review assessed the available data on oral hygiene in intensive care patients using various antiseptics, as well as the methods of their use.

The literature search was performed using databases Scopus, PubMed, Web of Science, eLIBRARY.RU, and Google Scholar. Original peer-reviewed research on the clinical efficacy of oral care published between 2000 and 2023 were analyzed. The studies assessed the efficacy of hydrogen peroxide ( $n=2$ , 10%), chlorhexidine ( $n=10$ , 50%), Povidone-Iodine ( $n=2$ , 10%), and herbal formulations ( $n=4$ , 20%).

According to the majority of studies, oral hygiene in intensive care patients reduces the incidence of ventilator-associated pneumonia, but has no effect on the duration of artificial ventilation or the mortality rate.

The study discovered the absence of a universal, effective protocol for oral hygiene in intensive care patients, as well as guidelines for the selection of antiseptics, their concentration, and application methods. This subject necessitates further research.

**Keywords:** oral hygiene; ventilator-associated pneumonia; oral health; artificial ventilation; severe patients.

### To cite this article:

Baykulova MD, Razumova SN, Brago AS, Utz NV, Barakat HB, Razumov NM, Myandiev MS. Oral hygiene for severe care: a literature review. *Russian Journal of Dentistry*. 2024;28(4):420–431. DOI: <https://doi.org/10.17816/dent633055>

Received: 01.06.2024

Accepted: 03.08.2024

Published online: 19.08.2024

## ВВЕДЕНИЕ

Гигиена полости рта является ключевым фактором в обеспечении общесоматического здоровья и поддержания качества жизни пациентов. Всемирная организация здравоохранения определяет здоровье полости рта как «состояние, свободное от боли в челюстно-лицевой области, и отсутствие заболеваний полости рта, которые ограничивают функции жевания, речеобразования, поддержания экспрессии лица и психоэмоционального состояния» [1]. Во время нахождения пациента в отделении интенсивной терапии ухудшаются показатели гигиены полости рта [2], в частности снижена аэрация ротовой полости, что является риском развития анаэробных инфекций. Из-за снижения подвижности нижней челюсти, языка, мышц полости рта и мышц мягкого нёба происходит застой слюны, что также является риском развития инфекции, так как слюна содержит питательные вещества для бактерий [3–5]. Ещё одним предрасполагающим фактором для развития бактериальной инфекции служит наличие инородного тела в дыхательных путях и ротовой полости пациента (трубки от аппарата для искусственной вентиляции лёгких, ИВЛ), так как микроорганизмы способны заселять поверхности медицинского оборудования, а затем переходить в ротовую полость, что провоцирует распространение инфекции [6–9]. Недостаточная гигиена полости рта ведёт к накоплению и колонизации зубного налёта патогенными бактериями, которые способствуют распространению патогенов и увеличивают риск патологии других органов, в особенности дыхательной системы [10–12]. Множество исследований показывают, что состояние гигиены полости рта пациентов отделения интенсивной терапии влияет на возникновение нозокомиальной пневмонии, связанной с аппаратом ИВЛ [10, 13–15]. ИВЛ является наиболее распространённой причиной нозокомиальной инфекции в отделении реанимации и интенсивной терапии. Это серьёзное заболевание с риском смертности до 20% тесно связано с интраоральными бактериями [4]. Пациенты, находящиеся на ИВЛ, нуждаются в крайне ответственном подходе к качественной гигиене полости рта.

Протоколы обработки полости рта пациентов отделения интенсивной терапии, находящихся на ИВЛ, разнятся в различных странах и в основном включают подъём кровати на 30–45°, аспирацию содержимого полости рта пациентов, орошение антисептическими растворами, механическую чистку с использованием зубной щётки и управление давлением манжеты эндотрахеальной трубки [3, 4, 16]. Многообразие аспирационных систем по степени жёсткости и размерам, а также вариации антисептических растворов в разных концентрациях не позволяют стандартизовать процедуру гигиены, а только рекомендовать кратность применения.

Конец 2019 года стал началом пандемии COVID-19, вызванной штаммом вируса SARS-CoV-2. Заболевание характеризуется одышкой, лихорадкой и вирусной

пневмонией и может быть смертельным для уязвимых лиц. Пандемия имела физические, социальные, психологические последствия. Во всём мире в связи с быстрым распространением заболевания, большим количеством больных и нехваткой врачей профильных специальностей были привлечены или переквалифицированы для лечения данной категории пациентов врачи всех специальностей. Так и в России врачи-стоматологи, будучи волонтерами, проводили гигиену полости рта критическим больным в отделении реанимации и интенсивной терапии. Отмечено, что медсёстры испытывали трудности с проведением гигиены полости рта из-за отсутствия надлежащей подготовки и знаний в этой области, которыми обладают врачи-стоматологи, и что используемый протокол не даёт высоких результатов. Это и определило интерес к изучению данных литературы по уходу за полостью рта тяжелобольных пациентов в отделении реанимации и интенсивной терапии.

## МЕТОДОЛОГИЯ ПОИСКА ИСТОЧНИКОВ

Проведён поиск литературы в базах данных Scopus, PubMed, Web of Science, eLIBRARY.RU, Google Scholar с целью изучения методов и средств ухода за полостью рта критических пациентов в условиях интенсивной терапии за период 2000–2023 гг. по следующим ключевым словам: гигиена полости рта, ИВЛ-ассоциированная пневмония, здоровье полости рта, механическая вентиляция лёгких, тяжелобольные пациенты.

## РЕЗУЛЬТАТЫ

Данные научной литературы за период 2000–2023 гг. свидетельствуют о широком спектре методов гигиены полости рта; используют местные/оральные антимикробные средства: пероксид водорода, Повидон-Йод, хлоргексидин, бикарбонат натрия и фитопрепараты [17–36]. В разных странах существуют различные протоколы организации гигиены полости рта у пациентов в отделениях интенсивной терапии, которые не всегда достаточно эффективны [5, 13, 18, 19].

Включённые в обзор исследования по эффективности применения различных антисептиков можно условно разделить на группы хлоргексидина (разных концентраций), бикарбоната натрия, Повидона-Йода, пероксида водорода (разных концентраций) и фитопрепаратов. Данные результатов поиска представлены в табл. 1.

## Исследования, включающие применение пероксида водорода

В изученной литературе, соответствовавшей критериям поиска, в 2 работах (10%) представлено применение пероксида водорода для гигиены полости рта критических пациентов в сравнении с контрольными группами.

**Таблица 1.** Средства гигиены полости рта**Table 1.** Oral hygiene products

| Средства гигиены                                   | Количество исследований, <i>n</i> (%) | Результаты исследований                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Пероксид водорода (H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> ) | 2 (10)                                | Доказана эффективность пероксида водорода для профилактики вентилятор-ассоциированной пневмонии (ВАП), наличие противопоказаний                                                           |
| Хлоргексидин                                       | 10 (50)                               | Доказана эффективность применения хлоргексидина для профилактики ВАП, <i>n</i> =8 (40%)<br>Не подтверждена эффективность применения хлоргексидина для профилактики ВАП, <i>n</i> =2 (10%) |
| Повидон-Йод                                        | 2 (10)                                | Сомнительные (противоречивые) результаты эффективности                                                                                                                                    |
| Бикарбонат натрия                                  | 2 (10)                                | Недоказанная эффективность                                                                                                                                                                |
| Фитопрепараты                                      | 4 (20)                                | Противоречивые результаты эффективности для профилактики ВАП                                                                                                                              |

Пероксид водорода благодаря присутствию свободных радикалов оказывает активное действие на грамположительные и грамотрицательные бактерии. Применение пероксида водорода в концентрациях 1,5–3,0% эффективно уменьшает образование зубного налёта. В то же время пероксид водорода обладает раздражающим действием на слизистую, неприятным вкусом и генотоксичностью, что ограничивает его применение для гигиены полости рта у пациентов отделений реанимации и интенсивной терапии [18, 19].

В работе М. Nobahar с соавт. проведено рандомизированное клиническое исследование, целью которого было определение влияния 3% пероксида водорода на частоту ИВЛ-ассоциированной/вентилятор-ассоциированной пневмонии (ВАП). В качестве ополаскивателя полости рта в основной группе использовали 3% пероксид водорода (НР), а в контрольной группе — 0,9% физиологический раствор (НС). В общей сложности 14,7% пациентов основной группы и 38,2% пациентов контрольной группы заразились ВАП. Риск ВАП в группе НС был в 2,60 раза больше, чем в группе НР (RR=2,60; 95% ДИ: 1,04–6,49; *p*=0,0279). Между двумя группами не отмечено существенных различий в факторах риска для ВАП, однако жидкость для полоскания рта НР оказалась более эффективной в снижении ВАП, чем НС [17].

### Исследования, изучающие применение хлоргексидина

Местное применение хлоргексидина в различных концентрациях широко используется для проведения гигиены пациентам интенсивной терапии, так как хлоргексидин является антисептиком широкого спектра действия, который влияет на грамположительные и грамотрицательные бактерии, аэробы, факультативные анаэробы и грибы, увеличивая проницаемость бактериальной клеточной стенки и вызывая лизис [37].

В исследовании М. Коетан с соавт. определили влияние обработки полости рта пациентов интенсивной терапии хлоргексидином (2%) либо комбинацией хлоргексидина (2%) и колистерина (2%) на частоту возникновения

ВАП. Орошение проводили каждые 6 ч. Мазки получали ежедневно и выполняли их количественный анализ на наличие патогенных микроорганизмов. Результаты исследования показали сопоставимые данные в трёх группах. Риск пневмонии был снижен в обеих группах лечения по сравнению с плацебо. Комбинация хлоргексидина и колистерина обеспечила значительное снижение колонизации ротоглотки как грамотрицательными, так и грамположительными микроорганизмами, в то время как хлоргексидин значительно повлиял только на колонизацию грамположительными микроорганизмами. Авторы заключили, что применение хлоргексидина или комплекса хлоргексидин–колистерин сократило частоту ВАП [21].

В исследовании О. Озсак с соавт. изучена эффективность применения обработки 0,2% хлоргексидином для снижения риска ВАП у пациентов отделения интенсивной терапии. Уход за полостью рта включал обработку слизистой оболочки рта четыре раза в сутки раствором хлоргексидина (0,2%) и физиологическим раствором (0,9%) в контрольной группе. Проведены клинические исследования пародонтальных индексов, а также изучен экссудат нижних дыхательных путей методом микробиологического анализа. Патогены идентифицированы путём количественной оценки колоний с использованием стандартных методов культивирования. В результате исследования установлено, что ВАП развилась у 34 пациентов из 61 (55,7%) в течение 6,8 дня. Частота развития ВАП была значительно выше в контрольной группе, чем в группе хлоргексидина (68,8% против 41,4% соответственно; *p*=0,03). *Acinetobacter baumannii* был наиболее распространённым патогеном (64,7%) из всех выявленных видов. Не отмечено существенных различий между двумя группами в клинических индексах пародонта, во времени развития ВАП, в обнаруженных патогенах или смертности. Авторы пришли к выводу, что уход за полостью рта с помощью хлоргексидина снижает риск развития ВАП у пациентов с механической вентиляцией, и рекомендовали его использование в отделениях интенсивной терапии,

отмечая важность надлежащей гигиены полости рта в предотвращении медицинских осложнений [22].

В исследовании Н. Tantipong с соавт. определена эффективность перорального применения хлоргексидина (2%) для профилактики ВАП по сравнению с физиологическим раствором (0,9%). В результате установлено, что частота развития ВАП в группе хлоргексидина составила 4,9% (5 из 102), а заболеваемость в группе с физиологическим раствором — 11,4% (12 из 105) ( $p=0,08$ ). Частота развития ВАП в группах существенно не различалась [23].

В рандомизированном исследовании С.Ф. Vidal с соавт. проверили влияние гигиены полости рта с помощью чистки зубов и хлоргексидина (0,12%) в виде геля на частоту ВАП, продолжительность механической вентиляции лёгких, длительность пребывания в больнице и уровень смертности в отделениях интенсивной терапии по сравнению с гигиеной полости рта без чистки зубов (только с орошением 0,12% раствором хлоргексидина) у критических пациентов, находящихся на ИВЛ. Результаты показали, что чистка зубов в сочетании с хлоргексидином (0,12%) в виде геля обуславливает более низкую частоту ВАП в течение последующего периода, хотя разница не была статистически значимой ( $p=0,084$ ). Произошло значительное сокращение среднего времени механической вентиляции в группе чистки зубов ( $p=0,018$ ). Что касается продолжительности пребывания в отделении интенсивной терапии и показателей смертности, разница также не была статистически значимой ( $p=0,064$ ). Авторы пришли к выводу, что в группе пациентов с механической чисткой зубов наблюдались значительное сокращение продолжительности вентиляции лёгких, а также тенденция к снижению частоты ВАП и длительности пребывания в отделении интенсивной терапии, хотя и без статистической значимости [24].

Ф. Zand с соавт. исследовали влияние полоскания полости рта раствором хлоргексидина в двух концентрациях (0,2 и 2%) на колонизацию ротоглотки и профилактику ВАП. Результаты показали значительное снижение заболеваемости ВАП ( $p=0,007$ ) и колонизации ротоглотки ( $p=0,007$ ) в группе, где проводился уход за полостью рта с 2% раствором хлоргексидина по сравнению с контрольной группой. Тем не менее не обнаружено существенной разницы между двумя группами с точки зрения побочных эффектов ротоглотки ( $p=0,361$ ). Авторы сделали вывод, что пероральное обеззараживание 2% хлоргексидином по сравнению с 0,2% является более эффективным методом профилактики ВАП и уменьшения ротоглоточной колонизации (особенно грамположительной) [25].

В исследовании Л. Lorente с соавт. изучили эффективность применения хлоргексидина в двух группах с использованием зубной щётки или без неё. Пациенты обеих групп получали хлоргексидин 0,12% в виде орошения. Проанализированы образцы трахеального аспирата во время эндотрахеальной интубации, затем — два раза в неделю и при экстубации. Не установлено существенных различий между двумя группами пациентов в исходных

характеристиках, также не обнаружено статистически значимых различий в отношении частоты ВАП между группой с чисткой зубов (21 из 217; 9,7%) по сравнению группой без чистки зубов (24 из 219; 11,0%). Сделан вывод, что добавление ручной чистки зубов и хлоргексидина для ухода за полостью рта не помогает предотвратить ВАП у пациентов интенсивной терапии при механической вентиляции лёгких [26].

В исследовании А. Robo с соавт. изучено влияние гигиены полости рта с использованием 0,12% хлоргексидина (контрольная группа) и 0,12% хлоргексидина плюс электрическая зубная щётка (основная группа) у пациентов, интубированных в течение более 48 ч, на развитие ВАП. В результате установлено, что обе группы имели одинаковые показатели развития ВАП (20,3% против 24,7%;  $p=0,55$ ). Группы были сопоставимы по продолжительности приёма антибиотиков, длительности ИВЛ и по смертности. Авторы пришли к выводу, что добавление электрической щётки для чистки зубов к стандартному уходу за полостью рта с помощью 0,12% хлоргексидина неэффективно для профилактики ВАП [27].

А. Roca Biosca с соавт. изучили индекс налёта DP у пациентов отделения интенсивной терапии, где в основной группе применяли 0,12% хлоргексидин и электрическую зубную щётку, а в контрольной группе — только 0,12% хлоргексидин. В результате установлено, что тенденция к снижению индекса зубного налёта DP в группе зубной щётки не приводит к снижению частоты развития ВАП. Не выявлено существенных различий в частоте развития ВАП между двумя группами ( $p=0,56$ ) [28].

М.С. Meinberg с соавт. оценили влияние гигиены полости рта с хлоргексидином с помощью чистки зубов на частоту ВАП. Пациенты были случайным образом разделены на две группы: в 1-й (основной) применяли гель с 2% хлоргексидином и проводили чистку зубов; во 2-й (плацебо) — гель с одинаковым цветом и консистенцией и чистку зубов. Анализ результатов показал развитие пневмонии в 45,8% случаев в группе плацебо и в 64,3% — в группе хлоргексидина и чистки зубов (RR=1,4; 95% ДИ: 0,83–2,34;  $p=0,29$ ). Авторы прекратили исследование и заключили, что невозможно оценить влияние гигиены полости рта с использованием 2% хлоргексидина и чистки зубов на частоту ВАП в разнородной выборке критических пациентов [29].

З. Karakaya с соавт. в своём исследовании оценили эффективность ухода за полостью рта с помощью раствора хлоргексидина. Пациенты были разделены рандомизированно на две группы: получающие хлоргексидин (0,12%) или плацебо (0,9% NaCl). Не отмечено никакой разницы в заболеваемости ВАП, а также в типе и распределении микроорганизмов в двух группах ( $p > 0,05$ ): в группах хлоргексидина и плацебо выявлено 21 и 22 пациента с ВАП соответственно. Грамотрицательные бактерии были наиболее распространёнными (71,4% в группе хлоргексидина против 54,5% в плацебо). Авторы сделали



вывод, что низкая концентрация хлоргексидина неэффективна для профилактики ВАП, особенно в присутствии мультирезистентных бактерий [30].

### Исследования, изучающие применение Повидона-Йода

Повидон-Йод — это водорастворимый йодный комплекс, который широко используется в качестве ополаскивателя для полости рта с целью профилактики ротоглоточных инфекций и ВАП. Его противомикробное действие происходит после того, как свободный йод диссоциирует с поливинилпирролидоном, затем йод проникает в микроорганизмы, нарушая белки и окисляя структуры нуклеиновых кислот, вызывая гибель патогенных микроорганизмов [38–41].

P. Seguin с соавт. провели исследование, оценивающее влияние применения Повидона-Йода на распространённость ВАП. По результатам сделан вывод, что регулярное введение Повидона-Йода может быть эффективной стратегией снижения распространённости пневмонии, связанной с аппаратом ИВЛ [31]. В повторной работе этих же авторов в 2014 году показано, что пневмония, связанная с вентиляцией лёгких, произошла у 24 пациентов (31%) в группе Повидона-Йода и у 20 (28%) — в группе плацебо (относительный риск — 1,11; 95% ДИ: 0,67–1,82;  $p=0,69$ ). Не было существенной разницы между двумя группами: 8 пациентов (10%) — в группе Повидона-Йода и 5 пациентов (7%) — в группе плацебо (относительный риск — 1,48; 95% ДИ: 0,51–3,31;  $p=0,47$ ). Острый респираторный дистресс-синдром возник у пяти пациентов в группе Повидона-Йода, но не в группе плацебо ( $p=0,06$ ). Авторы сделали вывод, что нет никаких доказательств, позволяющих рекомендовать уход за полостью рта с помощью Повидона-Йода для предотвращения пневмонии, связанной с аппаратом ИВЛ, у пациентов высокого риска [32].

### Исследования, включающие применение бикарбоната натрия

Растворы для ополаскивания полости рта, содержащие бикарбонат натрия, уменьшают вязкость слизи и, следовательно, облегчают удаление биоплёнки. А высокий уровень pH подавляет деминерализацию твёрдых тканей зубов и защищает зубы от кариеса. Однако растворы высоких концентраций могут оказывать раздражающее действие и вызывать химические ожоги слизистой. Самостоятельно препараты бикарбоната натрия не применяются, а только в комплексе с другими средствами гигиены (пероксид водорода, фитопрепараты и зубная щётка) [20, 33, 42, 43].

### Исследования, включающие применение фитопрепаратов

Антисептики на основе фитопрепаратов (LISTERINE®, Matrica®, Persica™) обладают мягкими противовоспалительными и антибактериальными свойствами,

низкой токсичностью и низким раздражающим действием на слизистые, в связи с чем многие исследователи рассматривают их в качестве альтернативы классическим антисептикам.

A.M. Berry проверил эффективность ополаскивания рта эфирным маслом LISTERINE® (Pfizer, США) и бикарбонатом натрия после чистки мягкой щёткой в снижении колонизации зубной бляшки респираторными патогенами и последующем развитии ВАП по сравнению с контролем (дистиллированная вода). В результате исследования не выявлено существенных различий между контрольной и исследуемыми группами в колонизации зубного налёта на 4-й день ( $p=0,243$ ). Пневмония, связанная с аппаратом ИВЛ, была диагностирована в группе LISTERINE® в 4,7% случаев, в группе бикарбоната натрия — в 4,5% случаев, в контрольной группе — в 4,3% случаев (отношение шансов — 0,99; 95% ДИ: 0,31–3,16;  $p=0,92$ ). Авторы пришли к выводу, что полоскания полости рта LISTERINE® или бикарбонатом натрия не были более эффективны в снижении колонизации зубного налёта или частоты ВАП. С учётом низкой частоты ВАП в данном исследовании можно предполагать возможную эффективность фактора использования мягкой зубной щётки для гигиены полости рта [33].

A.G. Baradari с соавт. сравнили антибактериальное воздействие хлоргексидина глюконата и травяного ополаскивателя для полости рта у пациентов отделения интенсивной терапии. Использовали стимулированную слюну для культивирования золотистого стафилококка и стрептококка пневмонии. В результате установлено, что ополаскиватель для полости рта Matrica® и хлоргексидин оказывают значительное антибактериальное действие против *Streptococcus pneumoniae* и *Staphylococcus aureus*. Уменьшение количества бактерий в образцах после полоскания рта было значительным в обеих группах ( $p < 0,001$ ), но хлоргексидин стал намного более эффективным, чем травяной ополаскиватель для полости рта, в сокращении количества колоний ( $p < 0,001$ ). Авторы пришли к выводу, что травяной раствор может использоваться в качестве альтернативы хлоргексидину в отделениях интенсивной терапии [34].

H. Darvishi Khezri с соавт. сравнили антибактериальное воздействие 0,2% хлоргексидина и травяного ополаскивателя для полости рта Matrica® (экстракты ромашки) 10%, Persica™ 10% и физиологического раствора у пациентов отделения интенсивной терапии. Для культивирования *S. aureus* и *S. pneumoniae* была взята нестимулированная слюна после шестиминутного орошения. В результате выявлено снижение скорости роста бактериальных колоний после орошения во всех группах ( $p < 0,001$ ). Растворы хлоргексидина ( $p < 0,001$ ), Persica™ ( $p=0,008$ ) и Matrica® ( $p=0,01$ ) оказали значительное антибактериальное действие на *S. aureus* и *S. pneumoniae* ( $p < 0,001$ ). Авторы пришли к выводу, что травяные ополаскиватели для полости рта Persica™ и Matrica® оказывают влияние

\* препарат не зарегистрирован в Государственном реестре лекарственных средств РФ.

на *S. pneumoniae* и *S. aureus* области ротоглотки у пациентов с механической вентиляцией. Таким образом, они могут использоваться в качестве альтернативы хлоргексидину для профилактики ВАП у пациентов отделения интенсивной терапии [35].

М. Azimi с соавт. определили противомикробное действие хлоргексидина и ополаскивателя Matrica® (экстракт ромашки) по сравнению с физиологическим раствором при исследовании пациентов в отделении интенсивной терапии. Промывание рта проводили каждые 8–48 ч. Антибактериальную активность каждого средства для полоскания рта измеряли на основе роста микроорганизмов золотистого стафилококка, пневмококка, энтерококка, псевдомонады и кишечной палочки. В результате установлено, что хлоргексидин для полоскания рта был более эффективным в предотвращении колонизации бактерий во рту по сравнению с травяным и физиологическим растворами для полости рта. Тем не менее ни один из протестированных ополаскивателей для полости рта не смог удалить патогены, включая золотистый стафилококк, псевдомонады, клебсиеллу и ацинобактерию. Авторы заключили, что хлоргексидин (0,2%) для полоскания рта оказывает значительное влияние на скорость колонизации бактерий по сравнению с Matrica® и обычными солевыми ополаскивающими средствами для полости рта [36].

## ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты данного литературного обзора предполагают, что уход за полостью рта, включающий комплекс мероприятий (чистка зубными щётками, аспирация, промывание антисептиками, водой, травяными растворами и др.), значительно снижает распространённость ВАП, но не влияет на другие важные клинические результаты, такие как смертность в отделении интенсивной терапии, продолжительность пребывания в отделении интенсивной терапии, продолжительность механической вентиляции.

Несмотря на то, что в данном обзоре проанализированы полномасштабные рецензируемые опубликованные исследования, в нём имеются некоторые ограничения. Следует отметить неоднородность исследований, включая различную выборку пациентов, диагноз основного заболевания, вид проводимого оперативного вмешательства, протокол лечения, определение ВАП, концентрации антисептиков, формы агента (оральное ополаскивание, гель, спрей, щётка) и частоту применения. Эти факторы могут оказать потенциальное влияние на результаты и выводы. Исследования с небольшими группами пациентов были исключены в этом обзоре, однако некоторые из включённых работ имели скромный размер выборки, что могло способствовать переоценке результатов по сравнению с более крупными испытаниями.

Необходимость гигиены полости рта пациентов, находящихся в отделении интенсивной терапии, отмечают многие исследователи [10, 13, 14, 21, 24, 15], но М.С. Meinberg с соавт. [29] не обнаружили корреляции влияния оральной гигиены на риск возникновения ВАП, общее состояние пациентов и смертность в отделении интенсивной терапии. В работах Р. Seguin с соавт. 2006 и 2014 года, посвящённых использованию Повидона-Йода, сделаны противоположные выводы, что характеризует эти работы как противоречивые и требующие дальнейших исследований.

«Золотым стандартом» антисептика, применяемого для оральной гигиены, является хлоргексидин. Однако нет единого подхода в отношении его концентрации для проведения гигиены, формы (раствор, гель, паста) и способа применения, отвечающего требованиям отделения интенсивной терапии [21, 22, 24, 25]. Вопросы безопасности пациентов и кратности проведения процедуры требуют дальнейшего изучения. В уже упоминавшихся работах С.Ф. Vidal с соавт. [24], Л. Lorente с соавт. [26], А. Pobo с соавт. [27], А. Roca Biosca с соавт. [28] и М.С. Meinberg с соавт. [29] со схожим дизайном исследования применяли механическое удаление налёта (зубная щётка) и орошение хлоргексидином. Однако при одинаковом дизайне исследования авторы получили различные результаты: в работах [24, 26] отмечено статистически незначимое снижение частоты ВАП; в работах [27] и [28] установлено отсутствие эффективности хлоргексидина для профилактики ВАП, а М.С. Meinberg с соавт. [29] признали результаты тщетными и прекратили исследование.

Исследования других антисептиков, таких как пероксид водорода, Повидон-Йод и фитопрепараты для профилактики возникновения ВАП, дают неоднозначные, зачастую противоречивые результаты [17, 20, 31–36].

В целом, учитывая упомянутые выше ограничения, мы должны интерпретировать наши результаты с осторожностью. Однако, учитывая относительно небольшую выборку и неоднородность исследований, можно говорить о необходимости дальнейших поисков методов и средств контроля состояния гигиены полости рта пациентов в отделении интенсивной терапии.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В большинстве проанализированных исследований установлено, что гигиена полости рта пациентов, находящихся в условиях интенсивной реанимации, снижает частоту возникновения ВАП, но не влияет на продолжительность пребывания на ИВЛ, в реанимации и смертность. Отсутствуют универсальный и эффективный протокол проведения гигиены полости рта пациентов в условиях интенсивной терапии, а также рекомендации по выбору антисептика, его концентрации и способа применения. Требуется дальнейшее изучение данного вопроса.

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

**Источник финансирования.** Авторы заявляют об отсутствии внешнего финансирования при проведении исследования и подготовке публикации.

**Конфликт интересов.** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Вклад авторов.** Все авторы подтверждают соответствие своего авторства международным критериям ICMJE (все авторы внесли существенный вклад в разработку концепции, проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию перед публикацией). Наибольший вклад распределён следующим образом: М.Д. Байкулова — концепция, систематизация и анализ результатов; С.Н. Разумова — общая редакция; А.С. Браго — методология и анализ результатов; Н.В. Утц — статистическая обработка результатов; Х.Б. Баракат — сбор

и анализ литературных источников; Н.М. Разумов — сбор и анализ литературных источников; М.С. Мянди́ев — сбор и анализ литературных источников.

## ADDITIONAL INFORMATION

**Funding source.** This study was not supported by any external sources of funding.

**Competing interests.** The authors declare no conflict of interest.

**Authors' contribution.** All authors confirm compliance of their authorship with the international ICMJE criteria. The largest contribution is distributed as follows: M.D. Baykulova — concept, systematization and analysis of results; S.N. Razumova — general editing; A.S. Brago — methodology and analysis of results; N.V. Utz — statistical processing of results; H.B. Barakat — collection and analysis of literary sources; N.M. Razumov — collection and analysis of literary sources; M.S. Myandiev — collection and analysis of literary sources.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Yao L.Y., Chang C.K., Maa S.H., et al. Brushing teeth with purified water to reduce ventilator-associated pneumonia // *J Nurs Res*. 2011. Vol. 19, N 4. P. 289–297. doi: 10.1097/JNR.0b013e318236d05f
2. Hsu S.P., Liao C.S., Li C.Y., Chiou A.F. The effects of different oral care protocols on mucosal change in orally intubated patients from an intensive care unit // *J Clin Nurs*. 2011. Vol. 20(7–8). P. 1044–1053. doi: 10.1111/j.1365-2702.2010.03515.x
3. Пивкина А.И., Гусаров В.Г., Животнева И.В., Бодунова Г.Е. Влияние эффективного ухода за полостью рта на патофизиологические механизмы развития ив-ассоциированной пневмонии // *Клиническая патофизиология*. 2014. № 3. С. 53–57. EDN: WDJKP
4. Авдеев С.Н., Белобородов В.Б., Белоцерковский Б.З., и др. Нозокомиальная пневмония у взрослых: Российские национальные рекомендации. 2-е издание, переработанное и дополненное. Москва: Издательство «Медицинское информационное агентство», 2016. 176 с. ISBN: 978-5-9986-0284-9 EDN: YXLWCA
5. Danin P.E., Girou E., Legrand P., et al. Description and microbiology of endotracheal tube biofilm in mechanically ventilated subjects // *Respir Care*. 2015. Vol. 60, N 1. P. 21–29. doi: 10.4187/respcare.02722
6. Cifuentes E.A., Sierra M.A., Yepes A.F., et al. Endotracheal tube microbiome in hospitalized patients defined largely by hospital environment // *Respir Res*. 2022. Vol. 23, N 1. P. 168. doi: 10.1186/s12931-022-02086-7
7. Sands K.M., Wilson M.J., Lewis M.A.O., et al. Respiratory pathogen colonization of dental plaque, the lower airways, and endotracheal tube biofilms during mechanical ventilation // *J Crit Care*. 2017. Vol. 37. P. 30–37. doi: 10.1016/j.jcrc.2016.07.019
8. Souza L.C.D., Mota V.B.R.D., Carvalho A.V.D.S.Z., et al. Association between pathogens from tracheal aspirate and oral biofilm of patients on mechanical ventilation // *Braz Oral Res*. 2017. Vol. 31. P. e38. doi: 10.1590/1807-3107BOR-2017.vol31.0038
9. Marino P.J., Wise M.P., Smith A., et al. Community analysis of dental plaque and endotracheal tube biofilms from mechanically ventilated patients // *J Crit Care*. 2017. Vol. 39. P. 149–155. doi: 10.1016/j.jcrc.2017.02.020
10. Sands K.M., Twigg J.A., Lewis M.A.O., et al. Microbial profiling of dental plaque from mechanically ventilated patients // *J Med Microbiol*. 2016. Vol. 65, N 2. P. 147–159. doi: 10.1099/jmm.0.000212
11. Scannapieco F.A. The oral microbiome: its role in health and in oral and systemic infections // *Clinical Microbiology Newsletter*. 2013. Vol. 35, N 20. P. 163–169. doi: 10.1016/j.clinmicnews.2013.09.003
12. Lin Y.C., Tang C.C. Oral care to prevent ventilator-associated pneumonia. // *Hu Li Za Zhi*. 2023. Vol. 70, N 1. P. 89–95. doi: 10.6224/JN.202302\_70(1).12
13. Khasanah I.H., Sae-Sia W., Damkliang J. The effectiveness of oral care guideline implementation on oral health status in critically ill patients // *SAGE Open Nurs*. 2019. Vol. 5. P. 2377960819850975. doi: 10.1177/2377960819850975
14. Bellissimo-Rodrigues W.T., Meneguetti M.G., Gaspar G.G., et al. Effectiveness of a dental care intervention in the prevention of lower respiratory tract nosocomial infections among intensive care patients: a randomized clinical trial // *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2014. Vol. 35, N 11. P. 1342–1348. doi: 10.1086/678427
15. Choi M.I., Han S.Y., Jeon H.S., et al. The influence of professional oral hygiene care on reducing ventilator-associated pneumonia in trauma intensive care unit patients // *Br Dent J*. 2022. Vol. 232, N 4. P. 253–259. doi: 10.1038/s41415-022-3986-3
16. Sole M.L., Talbert S., Yan X., et al. Nursing oral suction intervention to reduce aspiration and ventilator events (NO-ASPIRATE): A randomized clinical trial // *J Adv Nurs*. 2019. Vol. 75, N 5. P. 1108–1118. doi: 10.1111/jan.13920
17. Nobahar M., Razavi M.R., Malek F., Ghorbani R. Effects of hydrogen peroxide mouthwash on preventing ventilator-associated pneumonia in patients admitted to the intensive care unit // *Braz J Infect Dis*. 2016. Vol. 20, N 5. P. 444–450. doi: 10.1016/j.bjid.2016.06.005
18. Vergara-Buenaventura A., Castro-Ruiz C. Use of mouthwashes against COVID-19 in dentistry // *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2020. Vol. 58, N 8. P. 924–927. doi: 10.1016/j.bjoms.2020.08.016



19. Par M., Badovinac A., Plancak D. Oral hygiene is an important factor for prevention of ventilator-associated pneumonia // *Acta Clin Croat*. 2014. Vol. 3, N 1. P. 72–78.
20. Lev A., Aied A.S., Arshed S. The effect of different oral hygiene treatments on the occurrence of ventilator associated pneumonia (VAP) in ventilated patients // *J Infect Prev*. 2015. Vol. 16, N 2. P. 76–81. doi: 10.1177/1757177414560252
21. Koeman M., van der Ven A.J.A.M., Hak E., et al. Minder beademingspneumoniën door orale decontaminatie met chloorhexidine; gerandomiseerde trial // *Ned Tijdschr Geneesk*. 2008. Vol. 152, N 13. P. 752–759.
22. Özçaka Ö., Başoğlu O.K., Buduneli N., et al. Chlorhexidine decreases the risk of ventilator-associated pneumonia in intensive care unit patients: a randomized clinical trial // *J Periodontol Res*. 2012. Vol. 47, N 5. P. 584–592. doi: 10.1111/j.1600-0765.2012.01470.x
23. Tantipong H., Morkchareonpong C., Jaiyindee S., Thamlikitkul V. Randomized controlled trial and meta-analysis of oral decontamination with 2% chlorhexidine solution for the prevention of ventilator-associated pneumonia // *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2008. Vol. 29, N 2. P. 131–136. doi: 10.1086/526438
24. Vidal C.F., Vidal A.K., Monteiro J.G. Jr, et al. Impact of oral hygiene involving toothbrushing versus chlorhexidine in the prevention of ventilator-associated pneumonia: a randomized study. Erratum in: *BMC Infect Dis*. 2017. Vol. 17, N 1. P. 173. doi: 10.1186/s12879-017-2273-4
25. Zand F., Zahed L., Mansouri P., et al. The effects of oral rinse with 0.2% and 2% chlorhexidine on oropharyngeal colonization and ventilator associated pneumonia in adults' intensive care units // *J Crit Care*. 2017. Vol. 40. P. 318–322. doi: 10.1016/j.jcrc.2017.02.029
26. Lorente L., Lecuona M., Jiménez A., et al. Ventilator-associated pneumonia with or without toothbrushing: a randomized controlled trial // *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2012. Vol. 31, N 10. P. 2621–2629. doi: 10.1007/s10096-012-1605-y
27. Pobo A., Lisboa T., Rodriguez A., et al. A randomized trial of dental brushing for preventing ventilator-associated pneumonia // *Chest*. 2009. Vol. 136, N 2. P. 433–439. doi: 10.1378/chest.09-0706
28. Roca Biosca A., Anguera Saperas L., Garcia Grau N., et al. Prevenció de la neumonia associada a la ventilació mecànica: estudio comparativo de dos mètodes de higiene oral // *Enferm Intensiva*. 2011. Vol. 22, N 3. P. 104–111. doi: 10.1016/j.enfi.2010.10.003
29. Meinberg M.C., Cheade Mde F., Miranda A.L., et al. Uso de clorexidina 2% gel e escovação mecânica na higiene bucal de pacientes sob ventilação mecânica: efeitos na pneumonia associada a ventilador // *Rev Bras Ter Intensiva*. 2012. Vol. 24, N 4. P. 369–374. doi: 10.1590/s0103-507x2012000400013
30. Karakaya Z., Duyu M., Yersel M.N. Oral mucosal mouthwash with chlorhexidine does not reduce the incidence of ventilator-associated pneumonia in critically ill children: A randomised controlled trial // *Aust Crit Care*. 2022. Vol. 35, N 4. P. 336–344. doi: 10.1016/j.aucc.2021.06.011
31. Seguin P., Tanguy M., Laviolle B., et al. Effect of oropharyngeal decontamination by povidone-iodine on ventilator-associated pneumonia in patients with head trauma // *Crit Care Med*. 2006. Vol. 34, N 5. P. 1514–1519. doi: 10.1097/01.CCM.0000214516.73076.82
32. Seguin P., Laviolle B., Dahyot-Fizelier C., et al. Effect of oropharyngeal povidone-iodine preventive oral care on ventilator-associated pneumonia in severely brain-injured or cerebral hemorrhage patients: a multicenter, randomized controlled trial // *Crit Care Med*. 2014. Vol. 42, N 1. P. 1–8. doi: 10.1097/CCM.0b013e3182a2770f
33. Berry A.M. A comparison of Listerine® and sodium bicarbonate oral cleansing solutions on dental plaque colonisation and incidence of ventilator associated pneumonia in mechanically ventilated patients: a randomised control trial // *Intensive Crit Care Nurs*. 2013. Vol. 29, N 5. P. 275–281. doi: 10.1016/j.iccn.2013.01.002
34. Baradari A.G., Khezri H.D., Arabi S. Comparison of antibacterial effects of oral rinses chlorhexidine and herbal mouth wash in patients admitted to intensive care unit // *Bratisl Lek Listy*. 2012. Vol. 113, N 9. P. 556–560. doi: 10.4149/bll\_2012\_125
35. Darvishi Khezri H., Haidari Gorji M.A., Morad A., Gorji H. Comparison of the antibacterial effects of matrica & Persica™ and chlorhexidine gluconate mouthwashes in mechanically ventilated ICU patients: a double blind randomized clinical trial // *Rev Chilena Infectol*. 2013. Vol. 30, N 4. P. 361–373. doi: 10.4067/S0716-10182013000400003
36. Azimi M., Jouybari L., Moghadam S., et al. Antimicrobial effects of chlorhexidine, matrica drop mouthwash (chamomile extract), and normal saline on hospitalized patients with endotracheal tubes // *Iran J Nurs Midwifery Res*. 2016. Vol. 21, N 5. P. 458–463. doi: 10.4103/1735-9066.193390
37. Vitkov L., Hermann A., Krautgartner W.D., et al. Chlorhexidine-induced ultrastructural alterations in oral biofilm // *Microsc Res Tech*. 2005. Vol. 68, N 2. P. 85–89. doi: 10.1002/jemt.20238
38. Ader A.W., Paul T.L., Reinhardt W., et al. Effect of mouth rinsing with two polyvinylpyrrolidone-iodine mixtures on iodine absorption and thyroid function // *J Clin Endocrinol Metab*. 1988. Vol. 66, N 3. P. 632–635. doi: 10.1210/jcem-66-3-632
39. Tsuda S., Soutome S., Hayashida S., et al. Topical povidone iodine inhibits bacterial growth in the oral cavity of patients on mechanical ventilation: a randomized controlled study // *BMC Oral Health*. 2020. Vol. 20, N 1. P. 62. doi: 10.1186/s12903-020-1043-7
40. Eggers M., Koburger-Janssen T., Eickmann M., Zorn J. In vitro bactericidal and virucidal efficacy of Povidone-iodine gargle/mouthwash against respiratory and oral tract pathogens // *Infect Dis Ther*. 2018. Vol. 7, N 2. P. 249–259. doi: 10.1007/s40121-018-0200-7
41. Yoneyama T., Yoshida M., Ohnui T., et al. Oral care reduces pneumonia in older patients in nursing homes // *J Am Geriatr Soc*. 2002. Vol. 50, N 3. P. 430–433. doi: 10.1046/j.1532-5415.2002.50106.x
42. Pratten J., Wiecek J., Mordan N., et al. Physical disruption of oral biofilms by sodium bicarbonate: an in vitro study // *Int J Dent Hyg*. 2016. Vol. 14, N 3. P. 209–214. doi: 10.1111/idh.12162
43. Menini M., Setti P., Dellepiane E., et al. Comparison of biofilm removal using glycine air polishing versus sodium bicarbonate air polishing or hand instrumentation on full-arch fixed implant rehabilitations: a split-mouth study // *Quintessence Int*. 2019. Vol. 50, N 9. P. 722–730. doi: 10.3290/j.qi.a42704

## REFERENCES

1. Yao LY, Chang CK, Maa SH, et al. Brushing teeth with purified water to reduce ventilator-associated pneumonia. *J Nurs Res*. 2011;19(4):289–297. doi: 10.1097/JNR.0b013e318236d05f
2. Hsu SP, Liao CS, Li CY, Chiou AF. The effects of different oral care protocols on mucosal change in orally intubated patients from an intensive care unit. *J Clin Nurs*. 2011;20(7-8):1044–1053. doi: 10.1111/j.1365-2702.2010.03515.x
3. Pivkina AI, Gusarov VG, Zhivotneva IV, Bodunova GE. Influence of effective oral care on pathophysiological mechanisms of development of IVL-associated pneumonia. *Clinical pathophysiology*. 2014;(3):53–57. (In Russ.). EDN: WDJZKP
4. Avdeev SN, Beloborodov VB, Belotserkovsky BZ, et al. *Nosocomial pneumonia in adults: Russian national recommendations. 2<sup>nd</sup> edition, revised and supplemented*. Moscow: Publishing house "Medicinskoe informacionnoe agentstvo"; 2016. 176 p. (In Russ.). ISBN: 978-5-9986-0284-9 EDN: YXLWCA
5. Danin PE, Girou E, Legrand P, et al. Description and microbiology of endotracheal tube biofilm in mechanically ventilated subjects. *Respir Care*. 2015;60(1):21–29. doi: 10.4187/respcare.02722
6. Cifuentes EA, Sierra MA, Yepes AF, et al. Endotracheal tube microbiome in hospitalized patients defined largely by hospital environment. *Respir Res*. 2022;23(1):168. doi: 10.1186/s12931-022-02086-7
7. Sands KM, Wilson MJ, Lewis MAO, et al. Respiratory pathogen colonization of dental plaque, the lower airways, and endotracheal tube biofilms during mechanical ventilation. *J Crit Care*. 2017;37:30–37. doi: 10.1016/j.jcrc.2016.07.019
8. Souza LCD, Mota VBRD, Carvalho AVDSZ, et al. Association between pathogens from tracheal aspirate and oral biofilm of patients on mechanical ventilation. *Braz Oral Res*. 2017;31:e38. doi: 10.1590/1807-3107BOR-2017.vol31.0038
9. Marino PJ, Wise MP, Smith A, et al. Community analysis of dental plaque and endotracheal tube biofilms from mechanically ventilated patients. *J Crit Care*. 2017;39:149–155. doi: 10.1016/j.jcrc.2017.02.020
10. Sands KM, Twigg JA, Lewis MAO, et al. Microbial profiling of dental plaque from mechanically ventilated patients. *J Med Microbiol*. 2016;65(2):147–159. doi: 10.1099/jmm.0.000212
11. Scannapieco FA. The oral microbiome: its role in health and in oral and systemic infections. *Clinical Microbiology Newsletter*. 2013;35(20):163–169. doi: 10.1016/j.clinmicnews.2013.09.003
12. Lin YC, Tang CC. Oral care to prevent ventilator-associated pneumonia. *Hu Li Za Zhi*. 2023;70(1):89–95. (In Chinese). doi: 10.6224/JN.202302\_70(1).12
13. Khasanah IH, Sae-Sia W, Damkliang J. The effectiveness of oral care guideline implementation on oral health status in critically ill patients. *SAGE Open Nurs*. 2019;5:2377960819850975. doi: 10.1177/2377960819850975
14. Bellissimo-Rodrigues WT, Meneguetti MG, Gaspar GG, et al. Effectiveness of a dental care intervention in the prevention of lower respiratory tract nosocomial infections among intensive care patients: a randomized clinical trial. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2014;35(11):1342–1348. doi: 10.1086/678427
15. Choi MI, Han SY, Jeon HS, et al. The influence of professional oral hygiene care on reducing ventilator-associated pneumonia in trauma intensive care unit patients. *Br Dent J*. 2022;232(4):253–259. doi: 10.1038/s41415-022-3986-3
16. Sole ML, Talbert S, Yan X, et al. Nursing oral suction intervention to reduce aspiration and ventilator events (NO-ASPIRATE): A randomized clinical trial. *J Adv Nurs*. 2019;75(5):1108–1118. doi: 10.1111/jan.13920
17. Nobahar M, Razavi MR, Malek F, Ghorbani R. Effects of hydrogen peroxide mouthwash on preventing ventilator-associated pneumonia in patients admitted to the intensive care unit. *Braz J Infect Dis*. 2016;20(5):444–450. doi: 10.1016/j.bjid.2016.06.005
18. Vergara-Buenaventura A, Castro-Ruiz C. Use of mouthwashes against COVID-19 in dentistry. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 2020;58(8):924–927. doi: 10.1016/j.bjoms.2020.08.016
19. Par M, Badovinac A, Plancak D. Oral hygiene is an important factor for prevention of ventilator-associated pneumonia. *Acta Clin Croat*. 2014;53(1):72–78.
20. Lev A, Aied AS, Arshed S. The effect of different oral hygiene treatments on the occurrence of ventilator associated pneumonia (VAP) in ventilated patients. *J Infect Prev*. 2015;16(2):76–81. doi: 10.1177/1757177414560252
21. Koeman M, van der Ven AJAM, Hak E, et al. Less ventilator-associated pneumonia after oral decontamination with chlorhexidine; a randomised trial. *Ned Tijdschr Geneesk*. 2008;152(13):752–759. (In Netherlandish).
22. Özçaka Ö, Başoğlu OK, Buduneli N, et al. Chlorhexidine decreases the risk of ventilator-associated pneumonia in intensive care unit patients: a randomized clinical trial. *J Periodontal Res*. 2012;47(5):584–592. doi: 10.1111/j.1600-0765.2012.01470.x
23. Tantipong H, Morkchareonpong C, Jaiyindee S, Thamlikitkul V. Randomized controlled trial and meta-analysis of oral decontamination with 2% chlorhexidine solution for the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2008;29(2):131–136. doi: 10.1086/526438
24. Vidal CF, Vidal AK, Monteiro JG Jr, et al. Impact of oral hygiene involving toothbrushing versus chlorhexidine in the prevention of ventilator-associated pneumonia: a randomized study. Erratum in: *BMC Infect Dis*. 2017;17(1):173. doi: 10.1186/s12879-017-2273-4
25. Zand F, Zahed L, Mansouri P, et al. The effects of oral rinse with 0.2% and 2% chlorhexidine on oropharyngeal colonization and ventilator associated pneumonia in adults' intensive care units. *J Crit Care*. 2017;40:318–322. doi: 10.1016/j.jcrc.2017.02.029
26. Lorente L, Lecuona M, Jiménez A, et al. Ventilator-associated pneumonia with or without toothbrushing: a randomized controlled trial. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2012;31(10):2621–2629. doi: 10.1007/s10096-012-1605-y
27. Pobo A, Lisboa T, Rodriguez A, et al. A randomized trial of dental brushing for preventing ventilator-associated pneumonia. *Chest*. 2009;136(2):433–439. doi: 10.1378/chest.09-0706
28. Roca Biosca A, Anguera Saperas L, Garsna Grau N, et al. Prevention of mechanical ventilator-associated pneumonia: a comparison of two different oral hygiene methods. *Enferm Intensiva*. 2011;22(3):104–111. (In Spanish). doi: 10.1016/j.enfi.2010.10.003
29. Meinberg MC, Cheade Mde F, Miranda AL, et al. The use of 2% chlorhexidine gel and toothbrushing for oral hygiene of

patients receiving mechanical ventilation: effects on ventilator-associated pneumonia. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2012;24(4):369–374. (In Portuguese). doi: 10.1590/s0103-507x2012000400013

30. Karakaya Z, Duyu M, Yersel MN. Oral mucosal mouthwash with chlorhexidine does not reduce the incidence of ventilator-associated pneumonia in critically ill children: A randomised controlled trial. *Aust Crit Care*. 2022;35(4):336–344. doi: 10.1016/j.aucc.2021.06.011

31. Seguin P, Tanguy M, Laviolle B, et al. Effect of oropharyngeal decontamination by povidone-iodine on ventilator-associated pneumonia in patients with head trauma. *Crit Care Med*. 2006;34(5):1514–1519. doi: 10.1097/01.CCM.0000214516.73076.82

32. Seguin P, Laviolle B, Dahyot-Fizelier C, et al. Effect of oropharyngeal povidone-iodine preventive oral care on ventilator-associated pneumonia in severely brain-injured or cerebral hemorrhage patients: a multicenter, randomized controlled trial. *Crit Care Med*. 2014;42(1):1–8. doi: 10.1097/CCM.0b013e3182a2770f

33. Berry AM. A comparison of Listerine® and sodium bicarbonate oral cleansing solutions on dental plaque colonisation and incidence of ventilator associated pneumonia in mechanically ventilated patients: a randomised control trial. *Intensive Crit Care Nurs*. 2013;29(5):275–281. doi: 10.1016/j.iccn.2013.01.002

34. Baradari AG, Khezri HD, Arabi S. Comparison of antibacterial effects of oral rinses chlorhexidine and herbal mouth wash in patients admitted to intensive care unit. *Bratisl Lek Listy*. 2012;113(9):556–560. doi: 10.4149/bl\_2012\_125

35. Darvishi Khezri H, Haidari Gorji MA, Morad A, Gorji H. Comparison of the antibacterial effects of matrica & Persica™ and chlorhexidine gluconate mouthwashes in mechanically ventilated ICU patients: a double blind randomized clinical trial. *Rev Chilena Infectol*. 2013;30(4):361–373. doi: 10.4067/S0716-10182013000400003

36. Azimi M, Jouybari L, Moghadam S, et al. Antimicrobial effects of chlorhexidine, matrica drop mouthwash (chamomile extract), and normal saline on hospitalized patients with endotracheal tubes. *Iran J Nurs Midwifery Res*. 2016;21(5):458–463. doi: 10.4103/1735-9066.193390

37. Vitkov L, Hermann A, Krautgartner WD, et al. Chlorhexidine-induced ultrastructural alterations in oral biofilm. *Microsc Res Tech*. 2005;68(2):85–89. doi: 10.1002/jemt.20238

38. Ader AW, Paul TL, Reinhardt W, et al. Effect of mouth rinsing with two polyvinylpyrrolidone-iodine mixtures on iodine absorption and thyroid function. *J Clin Endocrinol Metab*. 1988;66(3):632–635. doi: 10.1210/jcem-66-3-632

39. Tsuda S, Soutome S, Hayashida S, et al. Topical povidone iodine inhibits bacterial growth in the oral cavity of patients on mechanical ventilation: a randomized controlled study. *BMC Oral Health*. 2020;20(1):62. doi: 10.1186/s12903-020-1043-7

40. Eggers M, Koburger-Janssen T, Eickmann M, Zorn J. In vitro bactericidal and virucidal efficacy of Povidone-Iodine gargle/mouthwash against respiratory and oral tract pathogens. *Infect Dis Ther*. 2018;7(2):249–259. doi: 10.1007/s40121-018-0200-7

41. Yoneyama T, Yoshida M, Ohru T, et al. Oral care reduces pneumonia in older patients in nursing homes. *J Am Geriatr Soc*. 2002;50(3):430–433. doi: 10.1046/j.1532-5415.2002.50106.x

42. Pratten J, Wiecek J, Mordan N, et al. Physical disruption of oral biofilms by sodium bicarbonate: an in vitro study. *Int J Dent Hyg*. 2016;14(3):209–214. doi: 10.1111/idh.12162

43. Menini M, Setti P, Dellepiane E, et al. Comparison of biofilm removal using glycine air polishing versus sodium bicarbonate air polishing or hand instrumentation on full-arch fixed implant rehabilitations: a split-mouth study. *Quintessence Int*. 2019;50(9):722–730. doi: 10.3290/j.qi.a42704

## ОБ АВТОРАХ

### \* Байкулова Малина Джандауровна;

адрес: Россия, 117198, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д. 6;  
ORCID: 0000-0002-2195-4423;  
eLibrary SPIN: 6942-8308;  
e-mail: dr.baykulova@mail.ru

### Разумова Светлана Николаевна, д-р мед. наук;

ORCID: 0000-0003-3211-1357;  
eLibrary SPIN: 6771-8507;  
e-mail: razumova-sn@rudn.ru

### Браго Анжела Станиславовна, канд. мед. наук, доцент;

ORCID: 0000-0002-8826-470X;  
eLibrary SPIN: 2437-8867;  
e-mail: anzhela-bogdan@mail.ru

### Утц Николай Всеволодович, канд. мед. наук;

ORCID: 0009-0001-5930-3167;  
eLibrary SPIN: 6348-4265;  
e-mail: nvutz@rambler.ru

### Баракат Хайдар Баракатович, канд. мед. наук, доцент;

ORCID: 0000-0003-0911-3063;  
eLibrary SPIN: 4432-8224;  
e-mail: barakat-kh@rudn.ru

## AUTHORS' INFO

### \* Malina D. Baykulova;

address: 6 Mikluho-Maklaja street, 117198 Moscow, Russia;  
ORCID: 0000-0002-2195-4423;  
eLibrary SPIN: 6942-8308;  
e-mail: dr.baykulova@mail.ru

### Svetlana N. Razumova, MD, Dr. Sci. (Medicine);

ORCID: 0000-0003-3211-1357;  
eLibrary SPIN: 6771-8507;  
e-mail: razumova-sn@rudn.ru

### Angela S. Brago, MD, Cand. Sci. (Medicine), Associate Professor;

ORCID: 0000-0002-8826-470X;  
eLibrary SPIN: 2437-8867;  
e-mail: anzhela-bogdan@mail.ru

### Nikolay V. Utz, MD, Cand. Sci. (Medicine);

ORCID: 0009-0001-5930-3167;  
eLibrary SPIN: 6348-4265;  
e-mail: nvutz@rambler.ru

### Haydar B. Barakat, MD, Cand. Sci. (Medicine), Associate Professor;

ORCID: 0000-0003-0911-3063;  
eLibrary SPIN: 4432-8224;  
e-mail: barakat-kh@rudn.ru

**Разумов Николай Максимович;**

ORCID: 0000-0002-7294-7573;

eLibrary SPIN: 2689-3430;

e-mail: razumov\_nm@rudn.ru

**Мяндиев Морис Садикович, канд. мед. наук;**

ORCID: 0000-0003-4455-1050;

eLibrary SPIN: 8226-2649;

e-mail: myandiev\_ms@rudn.ru

**Nicolai M. Razumov;**

ORCID: 0000-0002-7294-7573;

eLibrary SPIN: 2689-3430;

e-mail: razumov\_nm@rudn.ru

**Moris S. Myandiev, MD, Cand. Sci. (Medicine);**

ORCID: 0000-0003-4455-1050;

eLibrary SPIN: 8226-2649;

e-mail: myandiev\_ms@rudn.ru

\* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author