

УДК 616.314-085

### **ЗАБОЛЕВАНИЯ ПОЛОСТИ РТА СРЕДИ РАБОТАЮЩЕГО НАСЕЛЕНИЯ:**

#### **ВЛИЯНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ И НЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ФАКТОРОВ**

**Зайдуллин И.И., Каримова Л.К., Бейгул Н.А., Каримов Д.О., Ларионова Т.К.**

ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека», Уфа, Россия

*В Российской Федерации распространенность стоматологических заболеваний превышает среднемировые показатели: кариес постоянных зубов и в зависимости от региона наблюдается у 90-100% населения, хронический пародонтит – у 70-90%. На сегодняшний день устойчивое улучшение показателей стоматологического здоровья у работающего населения остается труднодостижимой задачей.*

*Целью работы является изучение влияния профессиональных и непрофессиональных факторов риска на состояние здоровья полости рта у аппаратчиков производства мономеров.*

*Материалы и методы.* Объектом исследования были выбраны 145 аппаратчиков химического комплекса, подвергавшихся воздействию комплекса химических веществ, ведущим компонентом которого является оксид этилена (ОЭ). Группу сравнения составили 160 работников центра автоматизации (ЦА), аналогичных по полу и возрасту, не контактировавших с вредными веществами на рабочем месте.

*Результаты.* Среднее значение глубины пародонтального кармана (PD) и высоты потери эпителиального прикрепления (CAL) у работников со стажем свыше 20 лет значительно различалось между группами ( $p < 0,001$ ). Кроме того, распространенность участков  $CAL \geq 3$  мм у аппаратчиков со стажем работы более 20 лет было практически вдвое выше по сравнению с группой сравнения (83,5% против 47,6%,  $p < 0,001$ ). Риск потери зубов (OR 1,98 [95% ДИ: 1,11-3,82],  $p = 0,001$ ) и значения уровня глубины пародонтального кармана и потери эпителиального прикрепления у стажированных работников химического производства значительно превышают показатели группы сравнения ( $p < 0,001$ ).

*Заключение.* Установлена ведущая роль химического фактора в формировании и прогрессировании воспалительных заболеваний пародонта, а также высокого риска потери зубов у аппаратчиков производства мономеров.

*Ключевые слова:* химическое производство, пародонтит, кариес зуба, потеря зуба, здоровье полости рта, производственные факторы риска.

*Для цитирования:* Зайдуллин И.И., Каримова Л.К., Бейгул Н.А., Каримов Д.О., Ларионова Т.К. Заболевания полости рта среди работающего населения: влияние профессиональных и непрофессиональных факторов. Медицина труда и экология человека.2023:61-72.

*Для корреспонденции:* Зайдуллин Искандер Ильдарович, врач-стоматолог, м.н.с. отдела медицины труда Уфимского НИИ медицины труда и экологии человека, iskanderdent@yahoo.com.

*Финансирование:* исследование не имело спонсорской поддержки.

*Конфликт интересов:* авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов.

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2023-10305>

## ORAL DISEASES AMONG THE WORKING POPULATION: THE IMPACT OF OCCUPATIONAL AND NON-OCCUPATIONAL FACTORS

Zaydullin I.I., Karimova L.K., Beigul N.A., Karimov D.O., Larionova T.K.

<sup>1</sup>Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology, Ufa, Russia

*In the Russian Federation, the prevalence of dental diseases exceeds the world average: caries of permanent teeth and, depending on the region, is observed in 90 - 100% of the population, chronic periodontitis - 70 - 90%. To date, sustained improvement in dental health outcomes in the working population remains elusive.*

**The aim** of the work is to study the influence of professional and non-professional risk factors on oral health condition in monomer production operators.

**Materials and methods.** The object of the study were 145 operators of the chemical complex, exposed to a complex of chemicals, the leading component of which is ethylene oxide. The comparison group consisted of 160 workers of the automation center, similar in sex and age, who were not exposed to harmful substances at the workplace.

**Results.** Mean periodontal pocket depth (PD) and epithelial attachment loss height (CAL) in workers over 20 years of service differed significantly between groups ( $p < 0.001$ ). In addition, the prevalence of  $CAL \geq 3$  mm in apparatus operators with more than 20 years of work experience was almost twice as high as compared to the control group (83.5% vs. 47.6%,  $p < 0.001$ ). The risk of tooth loss (OR 1.98 [95% CI: 1.11-3.82],  $p = 0.001$ ) and the level of periodontal pocket depth and loss of epithelial attachment in trainees in the chemical industry are significantly higher than in the control group ( $p < 0.001$ ).

**Conclusion.** The leading role of the chemical factor in the formation and progression of inflammatory periodontal diseases, as well as the high risk of tooth loss in monomer production operators, has been established.

**Keywords:** chemical production, periodontitis, dental caries, tooth loss, oral health, occupational risk factors.

**For citation:** Zaydullin I.I., Karimova L.K., Beigul N.A., Karimov D.O., Larionova T.K. Oral diseases among the working population: the impact of occupational and non-occupational factors. *Occupational Health and Human Ecology*.

**For correspondence:** Iskander I.Zaydullin, Dentist, junior researcher at the Department of Occupational Health, Ufa Research Institute of Occupational Health and Human Ecology. 2023:61-72.

**Financing:** the study had no financial support.

**Conflict of interest:** the authors declare no conflict of interest.

**DOI:** <http://dx.doi.org/10.24412/2411-3794-2023-10305>

**Введение.** Пародонтит является многофакторным воспалительным заболеванием, сопровождающимся разрушением альвеолярной кости. При отсутствии лечения или недостаточно эффективной терапии заболевание приводит к потере зубов [1,2]. В России распространенность данного заболевания у населения старше 35 лет составляет 80-98% [3].

Помимо воспалительного заболевания пародонта, одной из основных причин потери зубов является кариозный процесс [4]. У лиц старшего возраста потеря зубов чаще всего связана с хроническим пародонтитом, в то время как у более молодых – с кариесом зубов [5].

В настоящее время имеются данные о многочисленных факторах риска, приводящих к потере зубов у пациентов с хроническим пародонтитом. К числу общих относятся прежде всего пол, возраст, вредные привычки и генетическая предрасположенность, а на местном уровне - подвижность зубов, глубина пародонтальных карманов, потеря пародонтального прикрепления и разрушение альвеолярной кости [6,7,8].

Наряду с этим результаты отдельных исследований указывают также на существенную роль вредных факторов рабочей среды: химические вещества и соединения, запыленность воздуха рабочей зоны, нагревающий и охлаждающий микроклимат [9,10,11,12]. Необходимо учитывать указанные факторы у работников промышленных предприятий с хроническим пародонтитом для принятия обоснованного решения об удалении или сохранении зубов при составлении плана лечения в связи с тем, что сохранение зубов с негативным прогнозом требует значительных затрат на активное и поддерживающее лечение пародонта [13].

По данным различных авторов, взаимосвязь между различными предикторами и потерей зубов остается неясной и обусловлена гетерогенностью популяций в различных исследованиях, в которых одни и те же факторы риска могут иметь различную степень релевантности.

В связи с указанным необходимо проведение дальнейших проспективных исследований для подтверждения возможных связей между предикторами потери зубов у пациентов с хроническим пародонтитом.

**Целью** работы является изучение влияния профессиональных и непрофессиональных факторов риска на состояние здоровья полости рта у аппаратчиков производства мономеров.

**Материалы и методы.** Объектом исследования были выбраны 145 аппаратчиков химического комплекса, составивших основную группу (I группа), подвергавшихся воздействию комплекса химических веществ, ведущим компонентом которого является оксид этилена. Группу сравнения составили 160 работников комплекса, аналогичных по полу и возрасту, не контактировавших с вредными веществами на рабочем месте (II группа).

Для включения в исследуемые группы были использованы следующие критерии:

- мужской пол;
- возраст от 20 до 60 лет;
- потеря пародонтального прикрепления  $\geq 3$  мм (показатель регистрировался как минимум в 2 квадрантах в области 3 зубов);
- кровоточивость при зондировании (показатель регистрировался как минимум в 2 квадрантах в области 3 зубов).

В исследуемые группы не включены лица с сахарным диабетом, иммунодефицитным состоянием, проводившие лечение пародонта на протяжении последнего полугодия, принимавшие антибиотики или противовоспалительные препараты в последние 3 месяца.

Диагноз «хронический пародонтит» устанавливали на основании следующих клинических параметров - глубина пародонтального кармана и высота потери пародонтального прикрепления.

Стоматологическое обследование проводили в рамках углубленного периодического медицинского осмотра на базе ФБУН «Уфимский научно-исследовательский институт медицины труда и экологии человека». От всех пациентов было получено информированное добровольное согласие на участие в исследовании.

Для проверки распределения количественных показателей использовали тест Колмогорова – Смирнова. С помощью однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) оценивали статистически значимые различия демографических и клинических показателей. При анализе взаимосвязи стажа работы с результатами клинического обследования использовали корреляционный анализ по методу Спирмена. Силу связи между потерей зубов и предикторами рассчитывали при помощи логистической регрессии. Статистически значимыми принимали различия при  $p < 0,05$ . Расчеты проводили с использованием программного пакета IBM SPSS Statistics 23.0 (SPSS Inc, Chicago, IL, USA).

**Результаты.** Анализ данных собственных исследований и производственного контроля показал, что в воздухе рабочей зоны присутствует комплекс веществ, ведущим компонентом которого является оксид этилена. Загрязнение воздуха рабочей зоны в концентрациях, превышающих гигиенический норматив от 2 до 5 ПДК, происходит при выполнении газоопасных операций, связанных с разгерметизацией оборудования.

Основные клинические и возрастно-половые характеристики участников исследования представлены в таблице 1. Значимых различий по полу, возрасту, стажу работы и распространенности вредных привычек между группами не наблюдалось.

Таблица 1

## Характеристики обследованных групп

Table 1

## Characteristics of the surveyed groups

Показатели	I группа (n=145)	II группа (n=160)	p
Мужской пол (%)	100	100	-
Курение (%)	45,5	50,6	0,224
Возраст (лет)	39,6 ± 12,3	37,8±12,0	0,163
Стаж работы	16,7±11,9	16,1±11,8	0,565
Количество отсутствующих зубов	5,81± 5,51*	3,47± 3,06	0,001
PD (мм)	4,32±1,53*	3,81±1,19	0,005
CAL (мм)	6,15±2,56*	4,81±1,91	0,001
Распространенность PD ≥3мм (%)	20,11±12,13*	10,79± 6,54	0,001
Распространенность CAL ≥3мм (%)	59,18±31,45*	28,49± 17,29	0,001

\* - статистически значимые различия с группой сравнения (t-тест,  $p < 0,05$ ).

\* - statistically significant differences with the comparison group (t-test,  $p < 0,05$ ).

Возраст пациентов в обеих группах находился в пределах от 20 до 60 лет. Средний возраст в основной группе и группе сравнения составил 39,6 и 37,8 лет соответственно. При анализе полученных данных было установлено статистически значимое различие средних показателей глубины пародонтального кармана, уровня потери эпителиального прикрепления, распространенности участков PD  $\geq 3$  мм и CAL  $\geq 3$  мм между группами работников производства окиси этилена и центра автоматизации (t-тест,  $p < 0,05$ ).

Статистически значимых различий среднего показателя глубины пародонтального кармана и высоты потери эпителиального прикрепления у работников I и II группы со стажем работы до 10 лет не выявлено ( $U=1820,0$ ,  $p=0,238$  и  $U=1711,0$ ,  $p=0,145$  соответственно) (рис. 1). В то же время следует отметить, что средние значения PD и CAL у работников со стажем 10-20 лет ( $U=1145,0$ ,  $p=0,021$  и  $U=1023,0$ ,  $p=0,010$  соответственно) и свыше 20 лет ( $U=1066,5$ ,  $p=0,008$  и  $U=842,0$ ,  $p=0,001$  соответственно) значительно различались между группами ( $p < 0,001$ ). Кроме того, распространенность участков CAL  $\geq 3$  мм у лиц со стажем работы более 20 лет была практически вдвое выше в основной группе по сравнению с группой сравнения (83,5% против 47,6%,  $p < 0,001$ ).

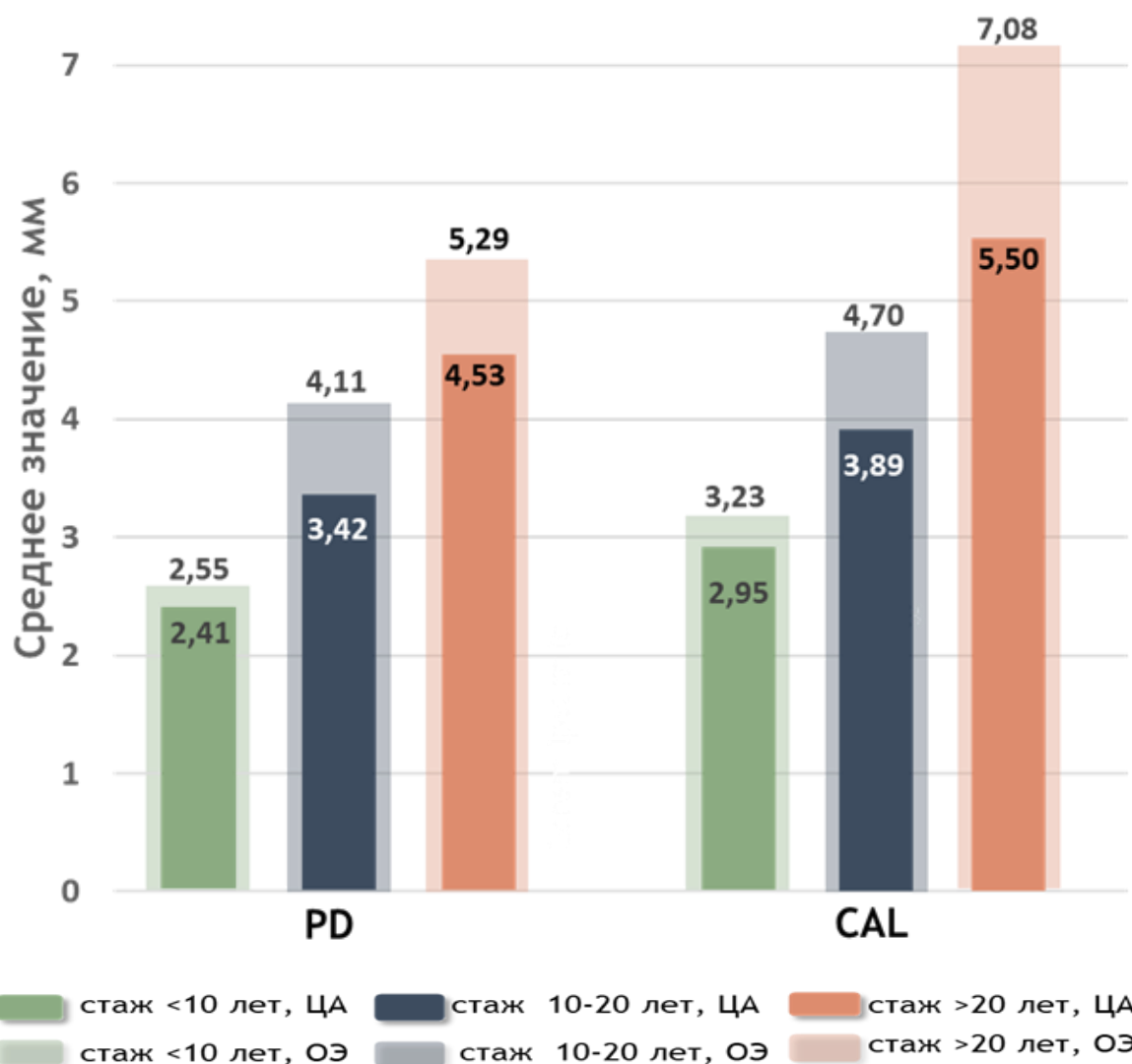


Рис. 1. Средние показатели глубины пародонтального кармана (PD) и уровня потери эпителиального прикрепления (CAL) у работников производства окиси этилена и группы сравнения в зависимости от стажа

Figure 1. Average indicators of the depth of the periodontal pocket (PD) and epithelial attachment loss rate (CAL) in ethylene oxide production workers and comparison groups depending on length of service

Для оценки возможных прогностических факторов потери зубов в регрессионный анализ были включены следующие переменные - возраст, стаж работы, наличие вредных привычек, индекс массы тела, гигиена полости рта, максимальные значения глубины пародонтального кармана и высота потери пародонтального прикрепления, а также их распространенность (табл. 2).

Таблица 2

Результаты логистического регрессионного анализа потери зубов у пациентов основной группы в сравнении с группой контроля

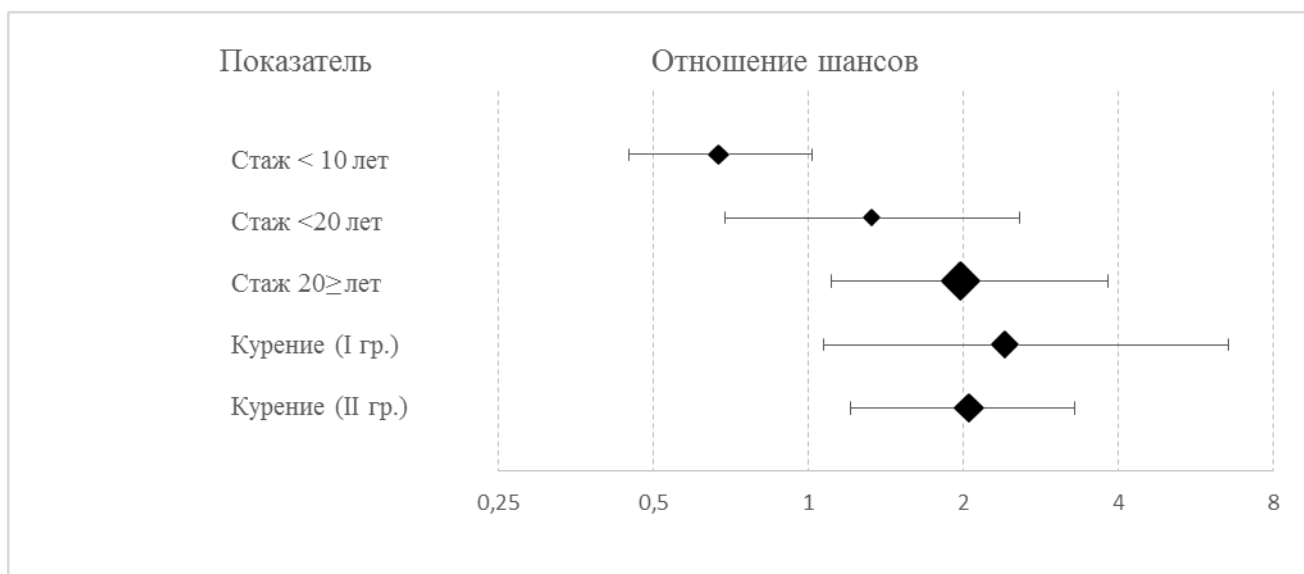
Table 2

Results of logistic regression analysis of tooth loss in patients of the main group in comparison with the control group

Показатель	Отношение шансов I группа vs. II группа	I группа vs. II группа	
		курение (да)	курение (нет)
<b>Общие:</b>			
<b>Возраст</b>			
20-29	0.81 (0.69-1.10)	0.93 (0.77-1.29)	0.71 (0.51-1.02)
30-39	1.00 (0.84-1,22)	1.06 (0.84–1.31)	0.90 (0.71–1.20)
40-49	1.02 (0.89-1.24)	1.15 (0.85-1.55)	0.96 (0.68-1.36)
50 и старше	1.37 (1.02-1.59) *	1.60 (1.10-2.33) *	1.21 (0.70–2.00)
<b>Стаж работы</b>			
<10 лет	0.67 (0.45-1.01)	0.89 (0.68-1.15)	0.78 (0.59-1.04)
<20 лет	1.33 (0.69-2.57)	1.60 (0.84-3.06)	1.09 (0.57-2.15)
≥20 лет	1.98 (1.11-3.82) *	2.65 (1.21-4.56) *	1.63 (1.12-2.25) *
<b>ИМТ (кг/м<sup>2</sup>)</b>			
<25	0.85 (0.70-1.03)	0.98 (0.76-1.21)	0.77 (0.56-1.10)
≥25	1.05 (0.82-1.36)	1.07 (0.78-1.44)	1.01 (0.84-1.21)

<b>Локальные:</b>			
<b>Чистка зубов</b>			
0-1 раз в день	1,21 (0,91-1,50)	1,33 (0,86-2,02)	1,24 (0,96-1,60)
≥2 раз	0,95 (0,51-1,47)	1,03 (0,48-2,12)	0,85 (0,69-1,05)
<b>PD</b>			
3-5 мм	0,92 (0,58, 1,26)	0,99 (0,78-1,35)	0,70 (0,40-1,53)
≥6 мм	1,51 (1,19, 1,91) *	1,70 (1,50-1,93) *	1,20 (1,00-1,45) *
<b>PD ≥3 мм</b>			
<15%	0,82 (0,50, 1,53)	0,79 (0,41-1,49)	0,70 (0,30-1,63)
≥15%	1,40 (1,21-1,61) *	1,55 (1,09-2,23) *	1,35 (1,07-1,69) *
<b>CAL</b>			
3-5 мм	0,94 (0,58, 1,63)	1,33 (0,71-2,52)	0,86 (0,51-1,42)
≥6 мм	3,31 (1,52, 7,28) *	4,42 (1,62-11,92) *	2,48 (1,29-4,77) *
<b>CAL ≥3 мм</b>			
<30%	0,91 (0,56, 1,48)	1,12 (0,89-1,42)	1,08 (0,67-1,73)
≥30%	3,24 (1,89, 5,51) *	4,05 (1,65-9,62) *	2,46 (1,47-4,10) *
<b>Примечание: * статистически значимые межгрупповые различия.</b>			
<b>Note: * statistically significant intergroup differences.</b>			

Была изучена взаимосвязь потери зубов с общими факторами риска (рис. 2). В свою очередь локальные предикторы были в значительной степени более сильными и показали большую взаимосвязь с потерей зубов, чем влияние производственных факторов риска и курение. Результат логистического регрессионного анализа выявил повышенные шансы увеличения количества отсутствующих зубов у аппаратчиков со стажем работы свыше 20 лет, подвергавшихся воздействию вредных веществ, по сравнению со второй группой (OR 1,98 [95% ДИ: 1,11-3,82], p=0,001). Повышение риска потери зубов наблюдалось так же у лиц старше 50 лет (OR 1,37 [95% ДИ: 1,02-1,59], p=0,015).



**Рис. 2. Зависимость шанса потери зубов от стажа работы и вредных привычек**  
**Figure 2. Dependence of the chance of tooth loss on work experience and bad habits**

**Обсуждение.** Несмотря на все возрастающее количество исследований, изучающих влияние вредных производственных факторов на здоровье полости рта, количество работ, посвященных изучению здоровья работников нефтехимической отрасли, незначительно. Оценка рисков потери зубов у работающих во вредных условиях труда ранее не проводилась. В связи с этим в ходе данной работы исследовалась взаимосвязь между многочисленными факторами и риском потери зубов у работающих во вредных условиях труда.

Производство оксида этилена характеризуется непрерывностью технологического процесса, дистанционным управлением и размещением основного оборудования на открытых площадках. На данном производстве не исключена возможность воздействия на работников неблагоприятных химических факторов. По данным многочисленных исследований, комплекс вредных веществ может попадать в организм при контакте с кожей, дыхательными путями или пероральным путем, оказывая негативное воздействие на организм человека: раздражение дыхательных путей, поражение органов полости рта и увеличение риска развития онкологических заболеваний [14,15,16].

При статистическом анализе связь между потерей зубов и стажем работы до 20 лет была незначительной, вместе с тем риск значительно увеличился у лиц со стажем работы свыше 20 лет.

Результаты клинических и эпидемиологических исследований указывают на связь между курением табака и воспалительными заболеваниями пародонта. У курящих отмечается сниженный репаративный потенциал тканей пародонта и более выраженные деструктивные процессы альвеолярной кости [17,18]. В то же время у лиц, бросивших курить, как и у некурящих, отсутствуют повышенные риски потери зубов [19]. По этой причине в данной работе при анализе влияния курения и риска потери зубов в каждой из



групп мы проводили сравнение показателей между курящими и некурящими либо бросившими курить более 5 лет назад. Полученные нами результаты указывают на повышенные шансы потери зубов у курящих в обеих группах и сопоставимы с результатами в опубликованных ранее исследованиях [20,21,22].

Такие факторы риска, как возраст свыше 50 лет и наличие хронического пародонтита тяжелой степени, также ассоциировались с повышенным риском потери зубов. В то же время установить зависимость значений PD и CAL, являющихся индикаторами активности клинического течения заболевания пародонта, и риска потери зубов на начальных этапах развития заболевания не удалось.

Установлено, что производственные факторы у работников окиси этилена значительно повышают риск потери зубов. Несмотря на полученные данные, позволившие выявить наличие данной зависимости, результаты работы необходимо интерпретировать с осторожностью, в связи с тем, что наряду с изученными нами факторами риска потери зубов имеется ряд других важных предикторов: генетических, микробиологических и иммунологических. Также необходимо учитывать поперечный дизайн исследования, не позволяющий в полной мере установить причинно-следственную связь между воздействием химических веществ на организм работников производства окиси этилена и уровнем патологических изменений в полости рта.

**Заключение.** Статистически значимые различия, полученные при сравнении показателей между группами, указывают на ведущую роль химических факторов в формировании заболеваний пародонта и высокого риска потери зубов. Необходимы дальнейшие исследования по разработке профилактических мероприятий, которые могли бы способствовать поддержанию здоровья полости рта у работающих во вредных условиях.

#### Список литературы:

1. Nunn ME. Understanding the etiology of periodontitis: an overview of periodontal risk factors. *Periodontol* 2000. 2003; 32:11–23. doi: 10.1046/j.0906-6713.2002.03202.x.
2. Pihlstrom BL, Michalowicz BS, Johnson NW. Periodontal diseases. *Lancet*. 2005 Nov 19;366(9499):1809-20. doi: 10.1016/S0140-6736(05)67728-8. PMID: 16298220.
3. Гажва С.И., Гулуев Р.С. Распространенность и интенсивность воспалительных заболеваний пародонта. *Обзор. Стоматология*. 2012; 1:13-14.
4. Chambrone, L. A., & Chambrone, L. (2006). Tooth loss in well- maintained patients with chronic periodontitis during long- term supportive therapy in Brazil. *Journal of Clinical Periodontology*, 33, 759–764. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2006.00972.x>
5. Kornman K.S. Mapping the pathogenesis of periodontitis: a new look. *J Periodontol*. 2008; 79:1560–1568. <https://doi.org/10.1902/jop.2008.080213>
6. Chambrone, L., Chambrone, D., Lima, L., & Chambrone, L. (2010). Predictors of tooth loss during long- term periodontal maintenance: A systematic review of observational studies. *Journal of Clinical Periodontology*, 37, 675–684.
7. Кабирова М.Ф., Бакиров А.Б., Гиниятуллин И.И., Масагутов Л.М., Усманова И.Н., Усманов И.Р. Оценка стоматологического статуса у аппаратчиков производства этилбензола и стирола. *Общественное здоровье и здравоохранение*. 2009; 33:39-42.

8. Трофимчук А.А., Кабирова М.Ф., Гуляева О.А., Каримова Л.К., Сяляхова Г.А. Стоматологический статус работников горно-обогатительного комбината, занятых добычей и переработкой медно-цинковых руд. Российский стоматологический журнал. 2018; 22(1):64-67. DOI: 10.18821/1728-2802-2018-22-1-64-67
9. Chaturvedi, Pulkit et al. "Assessment of Tooth Wear Among Glass Factory Workers: WHO 2013 Oral Health Survey." *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR* vol. 9,8 (2015): ZC63-6. doi:10.7860/JCDR/2015/13904.6352.
10. Solanki J., Gupta S., Chand S. Oral health of stone mine workers of jodhpur city, rajasthan, India. *Saf Health Work*. 2014; 5(3): 136-139. doi: 10.1016/j.shaw.2014.05.003
11. Schwendicke, F., Schmietendorf, E., Plaumann, A., Sälzer, S., Dörfer, C., & Graetz, C. (2018). Validation of multivariable models for predicting tooth loss in periodontitis patients. *Journal of Clinical Periodontology*. 2018 Jun; 45(6):701-710. doi: 10.1111/jcpe.12900.
12. Stadler, A.F.; Mendez, M.; Oppermann, R.V.; Gomes, S.C. Tooth loss in patients under periodontal maintenance in a private practice: A retrospective study. *Braz. Dent. J.* 2017, 28, 440–446. <https://doi.org/10.1590/0103-6440201701476>
13. Papapanou PN. Periodontal diseases: epidemiology. *Ann Periodontol* 1996;1(1):1–36. [PubMed: 9118256]
14. Gerritsen, A. E., Allen, P. F., Witter, D. J., Bronkhorst, E. M., & Creugers, N. H. (2010). Tooth loss and oral health-related quality of life: a systematic review and meta-analysis. *Health and quality of life outcomes*, 8, 126. <https://doi.org/10.1186/1477-7525-8-126>
15. Souto, M.L.S., Rovai, E.S., Villar, C.C. et al. Effect of smoking cessation on tooth loss: a systematic review with meta-analysis. *BMC Oral Health* 19, 245 (2019). <https://doi.org/10.1186/s12903-019-0930-2>
16. Hanioka T, Ojima M, Tanaka K, Matsuo K, Sato F, Tanaka H. Causal assessment of smoking and tooth loss: a systematic review of observational studies. *BMC Public Health*. 2011 Apr 8; 11:221.
17. Janapareddy, K., Parlapalli, V., Pydi, S., Pottem, N., Chatti, P., & Pallekonda, A. (2020). Oral Health Status and Oral Health-Related Quality of Life (OHRQoL) among Steel factory workers of Visakhapatnam-A cross-sectional study. *Journal of family medicine and primary care*, 9(10), 5309–5315. [https://doi.org/10.4103/jfmpe.jfmpe\\_877\\_20](https://doi.org/10.4103/jfmpe.jfmpe_877_20)
18. Sheikh K. Adverse health effects of ethylene oxide and occupational exposure limits. *Am J Ind Med*. 1984;6(2):117-27. doi: 10.1002/ajim.4700060206.
19. Anand VP, Cogdill CP, Klausner KA, et al. Reevaluation of ethylene oxide hemolysis and irritation potential. *J Biomed Mater Res A*. 2003;64(4):648–654.
20. Szwiec E, Friedman L, Buchanan S. Levels of Ethylene Oxide Biomarker in an Exposed Residential Community. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Nov 21;17(22):8646. doi: 10.3390/ijerph17228646.
21. Bergström J, Eliasson S. Cigarette smoking and alveolar bone height in subjects with high standard of oralhygiene. *J Clin Periodontol* 1987; 14:466-469.
22. Grossi SG, Zambon J, Machtei E, et al. Effects of smoking and smoking cessation on healing after mechanicalperiodontal therapy. *J Am Dent Assoc* 1997; 128:599-607.

**References:**

1. Nunn ME. Understanding the etiology of periodontitis: an overview of periodontal risk factors. *Periodontol* 2000. 2003; 32:11–23. doi: 10.1046/j.0906-6713.2002.03202.x.
2. Pihlstrom BL, Michalowicz BS, Johnson NW. Periodontal diseases. *Lancet*. 2005 Nov 19;366(9499):1809–20. doi: 10.1016/S0140-6736(05)67728-8. PMID: 16298220.
3. Gazhva S.I., Guluev R.S. *Rasprostranennost' i intensivnost' vospalitel'nyh zabolevaniy parodonta*. [Prevalence and intensity of periodontal inflammatory diseases]. *Obozrenie. Stomatologiya*. [Review. Dentistry]. 2012; 1:13–14. (In Russ)
4. Chambrone, L. A., & Chambrone, L. (2006). Tooth loss in well- maintained patients with chronic periodontitis during long- term supportive therapy in Brazil. *Journal of Clinical Periodontology*, 33, 759–764. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2006.00972.x>
5. Kornman K.S. Mapping the pathogenesis of periodontitis: a new look. *J Periodontol*. 2008; 79:1560–1568. <https://doi.org/10.1902/jop.2008.080213>
6. Chambrone, L., Chambrone, D., Lima, L., & Chambrone, L. (2010). Predictors of tooth loss during long- term periodontal maintenance: A systematic review of observational studies. *Journal of Clinical Periodontology*, 37, 675–684.
7. Kabirova M.F., Bakirov A.B., Ginijatullin I.I., Masjagutov L.M., Usmanova I.N., Usmanov I.R. *Otsenka stomatologicheskogo statusa u apparatchikov proizvodstva etilbenzola i stirola*. [Assessment of dental condition of operators involved in the production of ethyl benzene and styrene. *Public Health and Health Care*. 2009; 33:39–42. (In Russ)
8. Trofimchuk A. A., Kabirova M. F., Gulyaeva O. A., Karimova L. K., Salyakhova G. A. *Stomatologicheskii status rabotnikov gorno-obogatitel'nogo kombinata zanyatyh dobychei i pererabotkoy medno-tsinkovyh rud*. [Dental status of workers of mining and processing plant engaged in mining and processing of copper-zinc ores]. *Rossiyskii stomatologicheskii zhurnal*. [Russian dental journal]. 2018; 22(1):64–67. DOI: 10.18821/1728-2802-2018-22-1-64-67 (In Russ)
9. Chaturvedi, Pulkit et al. “Assessment of Tooth Wear Among Glass Factory Workers: WHO 2013 Oral Health Survey.” *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR* vol. 9,8 (2015): ZC63–6. doi:10.7860/JCDR/2015/13904.6352.
10. Solanki J., Gupta S., Chand S. Oral health of stone mine workers of jodhpur city, rajasthan, India. *Saf Health Work*. 2014; 5(3): 136–139. doi: 10.1016/j.shaw.2014.05.003
11. Schwendicke, F., Schmietendorf, E., Plaumann, A., Sälzer, S., Dörfer, C., & Graetz, C. (2018). Validation of multivariable models for predicting tooth loss in periodontitis patients. *Journal of Clinical Periodontology*. 2018 Jun; 45(6):701–710. doi: 10.1111/jcpe.12900.
12. Stadler, A.F.; Mendez, M.; Oppermann, R.V.; Gomes, S.C. Tooth loss in patients under periodontal maintenance in a private practice: A retrospective study. *Braz. Dent. J*. 2017, 28, 440–446. <https://doi.org/10.1590/0103-6440201701476>
13. Papapanou PN. Periodontal diseases: epidemiology. *Ann Periodontol* 1996;1(1):1–36. [PubMed: 9118256]
14. Gerritsen, A. E., Allen, P. F., Witter, D. J., Bronkhorst, E. M., & Creugers, N. H. (2010). Tooth loss and oral health-related quality of life: a systematic review and meta-analysis. *Health and quality of life outcomes*, 8, 126. <https://doi.org/10.1186/1477-7525-8-126>

15. Souto, M.L.S., Rovai, E.S., Villar, C.C. et al. Effect of smoking cessation on tooth loss: a systematic review with meta-analysis. *BMC Oral Health* 19, 245 (2019). <https://doi.org/10.1186/s12903-019-0930-2>
16. Hanioka T, Ojima M, Tanaka K, Matsuo K, Sato F, Tanaka H. Causal assessment of smoking and tooth loss: a systematic review of observational studies. *BMC Public Health*. 2011 Apr 8; 11:221.
17. Janapareddy, K., Parlapalli, V., Pydi, S., Pottem, N., Chatti, P., & Pallekonda, A. (2020). Oral Health Status and Oral Health-Related Quality of Life (OHRQoL) among Steel factory workers of Visakhapatnam-A cross-sectional study. *Journal of family medicine and primary care*, 9(10), 5309–5315. [https://doi.org/10.4103/jfmpe.jfmpe\\_877\\_20](https://doi.org/10.4103/jfmpe.jfmpe_877_20)
18. Sheikh K. Adverse health effects of ethylene oxide and occupational exposure limits. *Am J Ind Med*. 1984;6(2):117-27. doi: 10.1002/ajim.4700060206.
19. Anand VP, Cogdill CP, Klausner KA, et al. Reevaluation of ethylene oxide hemolysis and irritation potential. *J Biomed Mater Res A*. 2003;64(4):648–654.
20. Szwiec E, Friedman L, Buchanan S. Levels of Ethylene Oxide Biomarker in an Exposed Residential Community. *Int J Environ Res Public Health*. 2020 Nov 21;17(22):8646. doi: 10.3390/ijerph17228646.
21. Bergström J, Eliasson S. Cigarette smoking and alveolar bone height in subjects with high standard of oral hygiene. *J Clin Periodontol* 1987;14:466-469.
22. Grossi SG, Zambon J, Machtei E, et al. Effects of smoking and smoking cessation on healing after mechanical periodontal therapy. *J Am Dent Assoc* 1997; 128:599-607.

Поступила/Received: 11.04.2023

Принята в печать/Accepted: 09.08.2023