

# Взаимосвязь хронических одонтогенных очагов инфекции с атеросклерозом

А.А. Саунина<sup>1</sup>, А.А. Лунев<sup>1</sup>, О.В. Шалак<sup>2</sup>, Е.Р. Осадчая<sup>2</sup>, Н.А. Соколович<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный университет

<sup>2</sup>Северо-Западный государственный медицинский университет им. И.И. Мечникова, Санкт-Петербург

## The relationship of chronic odontogenic foci of infection with atherosclerosis

A. Saunina<sup>1</sup>, A. Lunev<sup>1</sup>, O. Shalak<sup>2</sup>, E. Osadchaya<sup>2</sup>, N. Sokolovich<sup>1</sup>

<sup>1</sup>St. Petersburg State University

<sup>2</sup>North-Western State Medical University named after I.I. Mechnikov, St. Petersburg

© Коллектив авторов, 2023 г.

### Резюме

Современные исследования убедительно свидетельствуют о наличии взаимосвязи между состоянием микрофлоры полости рта и риском развития заболеваний с системным воспалительным компонентом, в том числе атеросклерозом. Одним из медиаторов системного воспаления является С-реактивный белок (СРБ), который представляет особый интерес для врачей-интернистов как предиктор сердечно-сосудистых заболеваний. **Цель исследования:** изучить взаимосвязь хронических одонтогенных очагов инфекции с патологией сердечно-сосудистой системы.

**Материалы и методы исследования.** Выполнено клиническое обследование с определением индексов ОНІ-5 (Грина–Вермиллиона) и пародонтального индекса (РІ); фотопротокол, анализ данных конусно-лучевой компьютерной томографии с разрешением 12×8,5 у 30 пациентов в возрасте 41,1±4,1 года с ишемической болезнью сердца (ИБС). В 1-ю группу включены 15 человек с хроническим пародонтитом, во 2-ю — 15 человек без признаков патологии пародонта. У всех пациентов проведено определение уровня СРБ и общего холестерина до начала и через 4 мес после стоматологического лечения. **Результаты.** В 1-й группе до начала стоматологического лечения уровень СРБ составил 8,63±0,12 мг/л, общего холестерина —

7,43±0,24 ммоль/л; во 2-й группе — соответственно 4,44±0,36 мг/л и 6,76±0,17 ммоль/л. Через 4 мес после проведенного стоматологического лечения уровень СРБ в 1-й группе составил 4,41±0,23 мг/л, общего холестерина — 6,84±0,12 ммоль/л; во 2-й группе — соответственно 4,21±0,12 мг/л и 6,34±0,13 ммоль/л. **Заключение.** Хроническая одонтогенная инфекция способствует развитию системного воспалительного ответа, сопровождающегося повышением уровня СРБ. Своевременное выявление и устранение хронических одонтогенных очагов инфекции сопровождается нормализацией уровня С-реактивного белка.

**Ключевые слова:** пародонтит, С-реактивный белок, ишемическая болезнь сердца, атеросклероз

### Summary

Modern studies have convincingly confirmed the relationship between the state of the oral microflora and the risk of developing diseases with a systemic inflammatory component, including atherosclerosis. One of the mediators of systemic inflammation is C-reactive protein (CRP), which is of particular interest to internists as a predictor of cardiovascular diseases. **Purpose of the study.** To study the relationship of chronic odontogenic foci of infection with the pathology of the cardiovascular system. **Mate-**

**rials and methods of research.** A clinical examination was performed with the determination of the OHI-S (Green-Vermillion) and periodontal index (PI); photo protocol, CBCT analysis with a resolution of 12×8.5 in 30 patients aged 41.1±4.1 years with coronary heart disease (CHD). The first group of patients consisted of 15 people with chronic periodontitis, the second — 15 people without signs of periodontal pathology. In all patients the levels of CRP and total cholesterol were determined before and 4 months after dental treatment. **Results.** In the first group of patients, before the start of dental treatment, the level of CRP was 8.63±0.12 mg/l, total cholesterol — 7.43±0.24 mmol/l; in the second group, the level of CRP was 4.44±0.36 mmol/l, total choleste-

rol — 5.76±0.17. 4 months after the dental treatment, the level of CRP in the first group was 5.41±0.23 mg/l, total cholesterol — 6.41±0.12 mmol/l; in the second group, the level of CRP was 4.21±0.12 mg/l, the level of total cholesterol was 5.34±0.13 mmol/l. **Conclusion:** chronic focal odontogenic infection contributes to the development of a systemic inflammatory response, accompanied by an increase in the level of CRP. Timely detection and elimination of chronic odontogenic foci of infection is accompanied by normalization of the level of C-reactive protein.

**Key words:** periodontitis, C-reactive protein, coronary heart disease, atherosclerosis

## Введение

Проблема взаимосвязи состояния полости рта и системного здоровья приобретает все большую актуальность в последнее время. Для современного больного характерна полиморбидность — сочетание двух и более патологий. При этом развивается «синдром взаимного отягощения», который существенно осложняет лечение данной группы пациентов.

Современные исследования убедительно свидетельствуют о наличии взаимосвязи между состоянием микрофлоры полости рта и риском развития заболеваний с системным воспалительным компонентом, таких как сахарный диабет [1], ожирение [2], метаболический синдром [3]. Однако, как показывают исследования, более восприимчива в этом отношении сердечно-сосудистая система [4, 5].

Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) определяет сердечно-сосудистые заболевания как группу болезней сердца и кровеносных сосудов, в которую входят ишемическая болезнь сердца, болезнь сосудов головного мозга, болезнь периферических артерий, ревмокардит, врожденный порок сердца, тромбоз глубоких вен и эмболия легочной артерии [6].

Количество пациентов, страдающих сердечно-сосудистыми заболеваниями, велико во всем мире. В развитых странах сердечно-сосудистые заболевания остаются одной из главных причин смерти людей. По сведениям ВОЗ, от сердечно-сосудистых патологий ежегодно умирает 14 млн человек [7].

Современные эпидемиологические исследования указывают на то, что хронические одонтогенные инфекции связаны с повышенным риском развития сердечно-сосудистых заболеваний [4, 5]. Интересен тот факт, что по мере увеличения распространенности воспалительных заболеваний пародонта отмечается возрастание смертности от сердечной недостаточности [8]. При этом следует подчеркнуть, что в Рос-

сийской Федерации распространенность признаков поражения пародонта увеличивается с возрастом и к 40 годам достигает 98,5% [7].

Патогенное действие хронического одонтогенного очага инфекции в организме связано с тем, что он является источником не только гетеро-, но и аутоантигенной персистенции [9]. Даже незначительные очаги инфекции в полости рта способны вызвать умеренный, субклинический системный воспалительный ответ, сопровождающийся повышением уровня С-реактивного белка (СРБ) и интерлейкина 6 (IL-6) [10].

Исследования показали, что пациенты с пародонтизом имеют более высокие уровни маркеров воспаления, таких как IL-6 и фактор некроза опухоли (TNF) в десневой жидкости, чем лица со здоровым пародонтом [11]. Провоспалительные цитокины, образующиеся локально в месте патологии, активируют гепатоциты для синтеза белков острой фазы, в том числе СРБ. Таким образом местный иммунный ответ переходит в системный [9].

СРБ оказывает прямое провоспалительное воздействие на эндотелиальные клетки человека путем стимуляции образования молекул межклеточной адгезии-1 (ICAM-1) и Е-селектина. Благодаря ICAM-1 циркулирующие моноциты присоединяются к сосудистому эндотелию и дифференцируются в макрофаги, которые поглощают липопротеиды и становятся ксантомными клетками. Макроскопически это проявляется образованием жировых пятен и полос [12]. Таким образом, СРБ и СРБ-индуцирующие цитокины могут участвовать как косвенно, так и непосредственно в развитии атеросклероза.

Интересен тот факт, что тяжесть пародонтальной инфекции коррелирует с уровнями воспалительных маркеров в крови. Например, в исследовании Slade и соавт. (2003) у пациентов с глубокими пародонтальными карманами уровень СРБ в крови был на треть выше, чем у лиц с легкой степенью пародонтита [13]. Полученные данные подтверждаются исследованием

Bretz и соавт. (2005): пациенты с тяжелой степенью заболеваний пародонта имели в 2–4 раза более высокие уровни IL-6 и TNF- $\alpha$  в крови, чем пациенты с легкой и средней степенью тяжести заболевания [14]. В более современном исследовании, проведенном V. Machado и соавт. (2021), также были выявлены повышенные уровни СРБ у пациентов с пародонтитом в анамнезе [15].

По данным Американской ассоциации кардиологов, у пациентов с увеличением уровня СРБ возрастает риск развития атеросклеротических осложнений. Уровни СРБ  $<1$  мг/л, 1–3 мг/л и  $>3$  мг/л соответствуют низкому, умеренному и высокому риску развития сердечно-сосудистых заболеваний. Если уровень СРБ превышает 10 мг/л, измерение повторяют и проводят обследование пациента для выявления инфекционных заболеваний [16].

Кроме того, уровень СРБ прогнозирует развитие острого нарушения мозгового кровообращения.

В исследовании F.Z. Dawood и соавт. (2016) высокие уровни СРБ увеличивали риск развития инсульта у пациентов с аритмией в анамнезе [17]. Таким образом, на современном этапе развития медицины СРБ вызывает особый интерес не только как медиатор неспецифического воспаления, но и как предиктор сердечно-сосудистых заболеваний.

### Цель исследования

Целью исследования было изучить взаимосвязь хронических пародонтопатогенных очагов инфекции с патологией сердечно-сосудистой системы на примере ИБС.

### Материалы и методы исследования

Было обследовано 30 пациентов в возрасте  $41,1 \pm 4,1$  года, обратившихся за медицинской

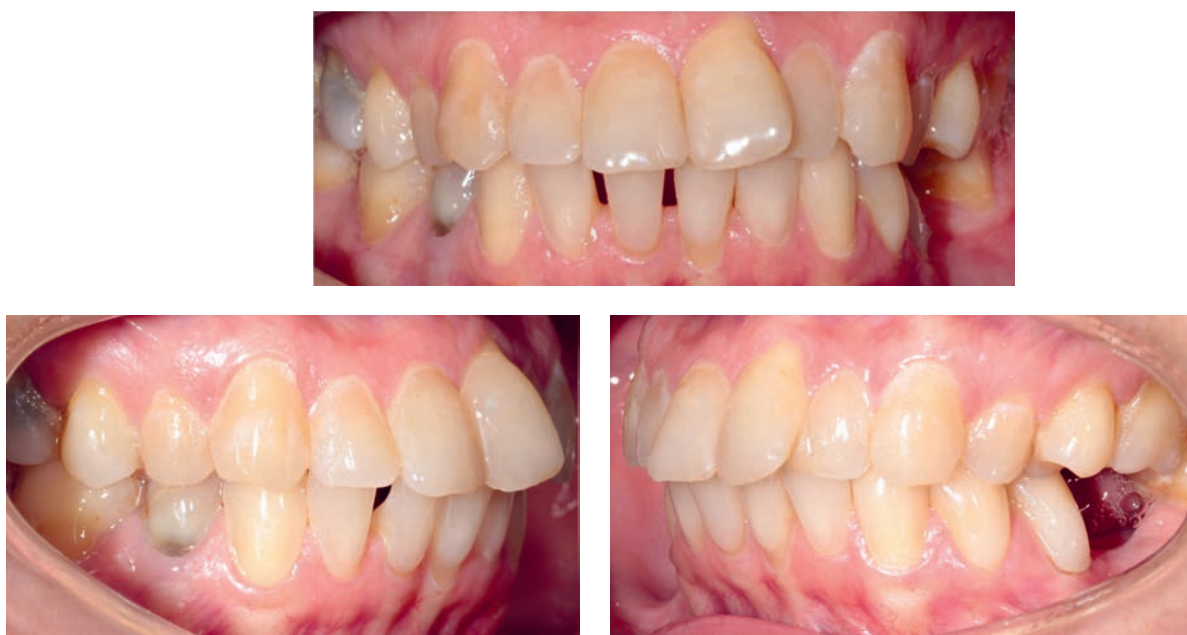


Рис. 1. Фотографии зубных рядов пациента с хроническим пародонтитом средней степени

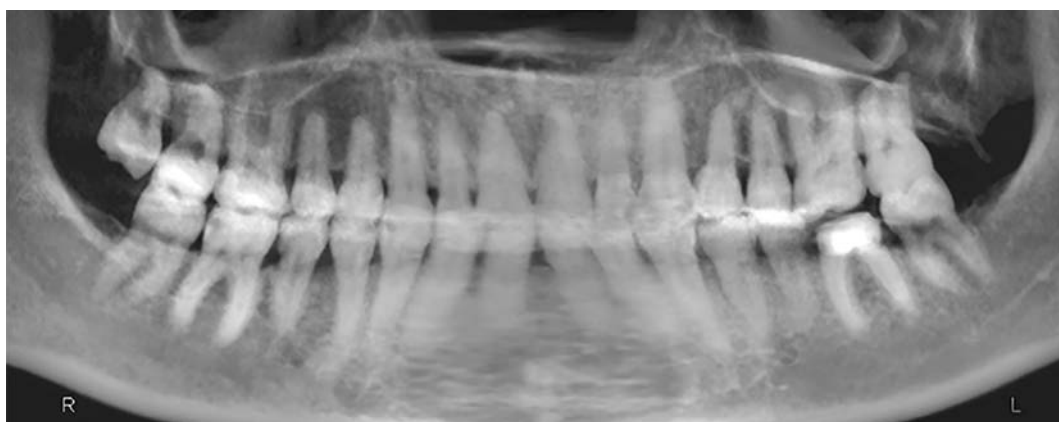


Рис. 2. Панорамная реконструкция с помощью конусно-лучевой компьютерной томографии верхней и нижней челюстей

помощью к врачу-стоматологу. Исследование было проведено на клинической базе кафедры стоматологии Санкт-Петербургского государственного университета — в стоматологической поликлинике ГБУЗ ЛО «Гатчинской КМБ».

В зависимости от наличия воспалительных заболеваний пародонта все обследуемые были разделены на две группы. В 1-ю группу включены 15 пациентов с хроническим пародонтитом средней степени тяжести и сопутствующей ИБС; во 2-ю — 15 пациентов с ИБС без признаков патологии пародонта. У всех обследуемых был выполнен осмотр с помощью стоматологических инструментов (зонд, зеркало) с заполнением зубной формулы. Для оценки уровня гигиены полости рта, интенсивности поражения зубов кариесом, а также выраженности воспалительного процесса в тканях пародонта у данной группы пациентов определяли индексы Грина–Вермиллиона (ОНИ-S, Oral Hygien Indices — Simplified), а также пародонтальный индекс (PI) по формуле Russel (1956) [18]. У всех пациентов на первичной консультации был выполнен фотопротокол (рис. 1).

Кроме того, всем пациентам было выдано направление на выполнение рентгенологического исследования — конусно-лучевой компьютерной томографии (КЛКТ) с разрешением 12×8,5 с целью оценки уровня резорбции костной ткани с помощью панорамной реконструкции верхнего и нижнего зубных рядов (рис. 2). С целью изучения степени выраженности системного воспаления у всех обследуемых пациентов определяли уровень СРБ и общего холестерина до начала и через 4 мес после проведенного стоматологического лечения на основании данных биохимического анализа крови. У пациентов 1-й группы проводилась санация полости рта, а также пародонтологическое лечение воспалительного заболевания пародонта (Vector-терапия). У пациентов 2-й группы была проведена санация полости рта.

## Результаты исследования

Уровень гигиены полости рта по индексу ОНИ-S (Грина–Вермиллиона) у пациентов 1-й группы составил  $2,13 \pm 0,34$  балла, что соответствует плохой гигиене. В свою очередь, у пациентов 2-й группы индекс гигиены составил  $0,89 \pm 0,74$  балла, что соответствует удовлетворительной гигиене полости рта (табл. 1). Таким образом, у пациентов с патологией сердечно-сосудистой системы и воспалительными заболеваниями пародонта до проведения пародонтологического лечения с большей частотой выявлялись наддесневые и поддесневые зубные отложения.

У всех больных 1-й группы до начала лечения отмечалась патология пародонта средней степени тяжести: значение пародонтального индекса —  $2,3 \pm 1,2$  балла

Таблица 1

### Показатели индексов гигиены Грина–Вермиллиона (ОНИ-S), КПУ и пародонтального индекса у пациентов 1-й и 2-й групп

Группа	ОНИ-S	PI
1-я группа	$2,13 \pm 0,34$	$2,3 \pm 1,2$
2-я группа	$0,89 \pm 0,74$	0

Таблица 2

### Уровни СРБ и общего холестерина у пациентов 1-й и 2-й групп до начала стоматологического лечения

Группа	СРБ, мг/л	Общий холестерин, ммоль/л
1-я группа	$8,63 \pm 0,12$	$7,43 \pm 0,24$
2-я группа	$4,44 \pm 0,36$	$6,76 \pm 0,17$

Таблица 3

### Уровни СРБ и общего холестерина у пациентов 1-й и 2-й групп через 4 мес после стоматологического лечения

Группа	СРБ, мг/л	Общий холестерин, ммоль/л
1-я группа	$4,41 \pm 0,23$	$6,84 \pm 0,12$
2-я группа	$4,21 \pm 0,12$	$6,34 \pm 0,13$

(табл. 1). С высокой частотой у пациентов данной группы были диагностированы потеря замыкающей кортикальной пластинки на вершинах альвеолярного отростка и пародонтальные карманы. У пациентов 2-й группы отсутствовали воспалительные изменения в тканях пародонта (пародонтальный индекс равен 0).

В результате исследования биохимического анализа крови до начала стоматологического лечения в обеих группах больных выявлено повышение уровней СРБ и общего холестерина. В 1-й группе уровень СРБ составил  $8,63 \pm 0,12$  мг/л, во 2-й —  $4,44 \pm 0,36$  мг/л. Уровень общего холестерина в 1-й группе составил  $7,43 \pm 0,24$  ммоль/л, во 2-й группе —  $6,76 \pm 0,17$  ммоль/л (табл. 2).

Через 4 мес после проведенного стоматологического лечения уровень СРБ в 1-й группе составил  $4,41 \pm 0,23$  мг/л, во 2-й —  $4,21 \pm 0,12$  мг/л. Уровень общего холестерина в 1-й группе составил  $6,84 \pm 0,12$  ммоль/л, во 2-й —  $6,34 \pm 0,13$  ммоль/л (табл. 3).

## Обсуждение результатов

Таким образом, у пациентов 1-й группы с хроническим пародонтитом и ИБС выявляются более выраженные признаки местного и системного воспалительного ответа. Полученные данные согласуются



с результатами исследования K.R. Kumar и соавт. (2014): у пациентов с ИБС и хроническим пародонти- том диагностируется увеличение уровня СРБ в 3 раза по сравнению с группой контроля [19]. В нашем исследовании у пациентов с пародонти- том и ИБС уровень СРБ был выше практически в 2 раза, чем у пациентов только с патологией сердечно-сосудистой системы.

В нашем исследовании также выявлено, что с увеличением индекса гигиены Грина–Вермиллиона отмечается повышение концентрации СРБ в крови. Полученные данные подтверждаются результатами исследования S. Chandy и соавт. (2017), в котором была обнаружена положительная корреляция между уровнем СРБ и такими клиническими параметрами, как глубина пародонтальных карманов, уровень клинического прикрепления десны и индекс Грина–Вермиллиона [20].

На фоне более выраженных признаков системного воспаления у пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта выявляется увеличение содержания общего холестерина в крови. Полученные данные подтверждаются исследованием P.J. Pussinen и соавт. (2004), в котором было продемонстрировано, что пародонит связан не только с повышением уровня СРБ, но и с повышением уровня общего холестерина и триглицеридов в крови [21].

Таким образом, у пациентов с хроническими одонтогенными заболеваниями наблюдаются системные проявления окислительного стресса в виде повышения провоспалительной активности, что создает благоприятные условия для развития атеросклероза. При этом нами установлено, что лечение воспалительных заболеваний пародонта ведет к снижению уровня СРБ. Полученные данные согласуются с результатами

ранее проведенного исследования F. D’Aiuto и соавт. (2004), в котором была выявлена нормализация уровня СРБ через 6 мес после завершения пародонтологической терапии [22].

Ввиду того, что уровень СРБ более 3 мг/л соответствует высокому риску развития сердечно-сосудистых заболеваний [16], а также повышает вероятность развития таких осложнений, как острое нарушение мозгового кровообращения [17], необходимо своевременно выявлять и устранять хронические одонтогенные очаги инфекции, особенно у пациентов с полиморбидными патологиями. Нормализация уровня СРБ — один из показателей, который следует отслеживать во время лечения воспалительных заболеваний пародонта с целью оценки эффективности проводимой терапии.

## Выводы

Таким образом, хроническая одонтогенная инфекция способствует развитию системного воспалительного ответа, сопровождающегося повышением уровня С-реактивного белка. Увеличение уровней С-реактивного белка и общего холестерина, выраженное в большей степени у пациентов с воспалительными заболеваниями пародонта, свидетельствует о высоком риске развития осложнений атеросклероза. Своевременное выявление и устранение хронических одонтогенных очагов инфекции сопровождается нормализацией уровня С-реактивного белка. Для повышения эффективности стоматологического лечения и снижения риска развития полиморбидных патологий необходимо междисциплинарное сотрудничество врачей-стоматологов и врачей-интернистов, при необходимости — кардиологов.

## Список литературы

1. Dewake N., Iwasaki Y., Taguchi A., Udagawa N., Yoshinari N. Association between type 2 diabetes and classification of periodontal disease severity in Japanese men and women: A cross-sectional study. *Int. J. Environ. Res. Public Health* 2022; 19 (13): 8134. doi: 10.3390/ijerph19138134.
2. Santos T., Cury P.R., Santos E., Vasconcelos R., Santos J.N.D., Rammalho L.M.P. Association Between Severe Periodontitis and Obesity Degree: A Preliminary Study. *Oral Health Prev. Dent.* 2019; 17 (2): 173–177. doi: 10.3290/j.ohpd.a42374.
3. Bandiwadekar A.S., Shanbhag N., Madhuniranjanswamy M.S., Khanagar S.B., Naik S., Siddeeqh S. Association of Periodontitis With Metabolic Syndrome: A Case-Control Study. *J. Int. Soc Prev. Community Dent.* 2020; 10 (4): 458–465. Published 2020 Aug 6. doi: 10.4103/jispcd.JISPCD\_91\_20.
4. Naderi S., Merchant A.T. The Association Between Periodontitis and Cardiovascular Disease: an Update. *Curr Atheroscler Rep.* 2020; 22 (10): 52. Published 2020 Aug 9. doi: 10.1007/s11883-020-00878-0.
5. Byon M.J., Kim S.Y., Kim J.S., Kim H.N., Kim J.B. Association of Periodontitis with Atherosclerotic Cardiovascular Diseases: A Nationwide Population-based Retrospective Matched Cohort Study. *Int. J. Environ Res Public Health.* 2020; 17(19): 7261. Published 2020 Oct 4. doi: 10.3390/ijerph17197261.
6. Cardiovascular diseases (cvds). World Health Organization. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs317/en/>. Accessed February 4., 2023.
7. Елисеева А.Ф. Сочетанное поражение пародонта и сердечно-сосудистой системы, клинко-морфологическое и микробиологическое исследование: дис. ... канд. мед. наук. СПб.: Северо-Западный государственный медицинский университет им. И. И. Мечникова; 2014: 149 [Eliseeva A.F. Combined lesion of the periodontium and the cardiovascular system, clinical, morphological and microbiological study: PhD thesis. SPb: Northwestern State Medical University named after I.I. Mechnikov; 2014: 149 (In Russ.)].
8. Aoyama N., Kure K., Minabe M., Izumi Y. Increased Heart Failure Prevalence in Patients with a High Antibody Level Against Periodontal Pathogen. *Int. Heart J.* 2019; 60 (5): 1142–1146. doi: 10.1536/ihj.19-010.
9. Горбачева И.А., Орехова Л.Ю., Сычева Ю.А. и др. Воспалительные заболевания пародонта в полиморбидном континууме,

- интегративный подход к лечению. СПб.: АСпринт; 2012: 140 [Gorbacheva I.A., Orekhova L.J., Sycheva J.A et al. Inflammatory Periodontal Diseases in a Polymorbid Continuum, an Integrative Approach to Treatment. St. Petersburg: ASprint; 2012: 140 (In Russ.)].
10. Taylor B.A., Tofler G.H., Carey H.M. et al. Full-mouth tooth extraction lowers systemic inflammatory and thrombotic markers of cardiovascular risk. *J. Dent Res.* 2006; 85 (1): 74–78. doi: 10.1177/154405910608500113.
  11. Becerik-Gerber B., Jazizadeh F., Li N., Calis G. Application areas and data requirements for BIM-enabled facilities management. *Journal of Construction Engineering and Management.* 2012; 138 (3): 431–442. doi: 10.1061/(asce)co.1943-7862.0000433.
  12. Damjanov I. *Pathology Secrets*. 3<sup>rd</sup> ed. Philadelphia: Hanley and Belfus; 2006. 528 p.
  13. Slade G.D., Ghezzi E.M., Heiss G., Beck J.D., Riche E., Offenbacher S. Relationship between periodontal disease and C-reactive protein among adults in the Atherosclerosis Risk in Communities study. *Arch. Intern. Med.* 2003; 163 (10): 1172–1179. doi: 10.1001/archinte.163.10.1172.
  14. Bretz W.A., Weyant R.J., Corby P.M. et al. Systemic inflammatory markers, periodontal diseases, and periodontal infections in an elderly population. *J. Am. Geriatr. Soc.* 2005; 53 (9): 1532–1537. doi: 10.1111/j.1532-5415.2005.53468.x.
  15. Machado V., Botelho J., Escalda C. et al. Serum C-Reactive Protein and Periodontitis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Immunol.* 2021; 12: 706432. Published 2021 Jul 28. doi: 10.3389/fimmu.2021.706432.
  16. Pearson T.A., Mensah G.A., Alexander R.W. et al. Markers of inflammation and cardiovascular disease: application to clinical and public health practice: A statement for healthcare professionals from the Centers for Disease Control and Prevention and the American Heart Association. *Circulation* 2003; 107 (3): 499–511. doi: 10.1161/01.cir.0000052939.59093.45.
  17. Dawood F.Z., Judd S., Howard V.J. et al. High-Sensitivity C-Reactive Protein and Risk of Stroke in Atrial Fibrillation (from the Reasons for Geographic and Racial Differences in Stroke Study). *Am. J. Cardiol.* 2016; 118 (12): 1826–1830. doi: 10.1016/j.amjcard.2016.08.069.
  18. Russell A.L. A system of classification and scoring for prevalence surveys of periodontal disease. *J. Dent Res.* 1956; 35 (3): 350–359. doi: 10.1177/00220345560350030401.
  19. Kumar K.R., Ranganath V., Naik R., Banu S., Nichani A.S. Assessment of high-sensitivity C-reactive protein and lipid levels in healthy adults and patients with coronary artery disease, with and without periodontitis — a cross-sectional study. *J. Periodontol.* 2014; 49 (6): 836–844. doi: 10.1111/jre.12172.
  20. Chandy S., Joseph K., Sankaranarayanan A. et al. Evaluation of C-Reactive Protein and Fibrinogen in Patients with Chronic and Aggressive Periodontitis: A Clinico-Biochemical Study. *J. Clin. Diagn. Res.* 2017; 11 (3): ZC41–ZC45. doi: 10.7860/JCDR/2017/23100.9552.
  21. Pussinen P.J., Jauhiainen M., Vilkkuna-Rautiainen T. et al. Periodontitis decreases the antiatherogenic potency of high density lipoprotein. *J. Lipid Res.* 2004; 45 (1): 139–147. doi: 10.1194/jlr.M300250-JLR200.
  22. D'Aiuto F., Parkar M., Andreou G., Brett P.M., Ready D., Tonetti M.S. Periodontitis and atherogenesis: causal association or simple coincidence? *J. Clin. Periodontol.* 2004; 31 (5): 402–411. doi: 10.1111/j.1600-051X.2004.00580.x.

Поступила в редакцию 20.11.2022 г.

### Сведения об авторах:

Саунина Анастасия Андреевна — ассистент кафедры стоматологии Санкт-Петербургского государственного университета; 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9; e-mail: s4unina@yandex.ru; ORCID 0000-0002-0328-2248;

Лунев Анатолий Анатольевич — ассистент кафедры стоматологии Санкт-Петербургского государственного университета; 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9; e-mail: luniov2015@yandex.ru; ORCID 0000-0001-7616-6144;

Шалак Оксана Васильевна — доцент кафедры клинической стоматологии Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41; e-mail: oksana.shalakov@szgmu.ru; ORCID 0000-0001-6851-7557;

Осадчая Екатерина Романовна — студентка 6 курса Северо-Западного государственного медицинского университета им. И.И. Мечникова; 191015, Санкт-Петербург, Кирочная ул., д. 41; e-mail: katyaosadchaya@icloud.com; ORCID 0000-0001-8234-0743;

Соколович Наталья Александровна — доктор медицинских наук, профессор кафедры стоматологии Санкт-Петербургского государственного университета; 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., д. 7–9; e-mail: lun\_nat@mail.ru; ORCID 0000-0002-5621-7247.