

УДК 616.31-089  
ББК 56.6

Е.Н. СКВОРЦОВА, А.В. ЕФРЕМОВА, Л.А. ЗЮЛЬКИНА,  
К.Е. ФРОЛОВА, Н.В. ЖАДАНОВА, А.В. КАРАЯН

## СВЯЗЬ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СТАРЕНИЯ ОРГАНИЗМА С СОМАТИЧЕСКИМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ И ПАТОЛОГИЕЙ ЗУБОЧЕЛЮСТНОЙ СИСТЕМЫ

**Ключевые слова:** кариес, иммунитет, слюнные железы, слюна, пожилой возраст, остеопороз, пародонтит.

*Представлен анализ современной литературы, посвященной особенностям течения кариозного процесса и пародонтита у лиц старше 60 лет. Рассмотрена взаимосвязь между деструктивными изменениями твердых тканей зуба, поражениями пародонта и возрастными изменениями органов и систем организма.*

**Цель обзора** – анализ взаимосвязи физиологического старения организма с соматическими заболеваниями и патологией зубочелюстной системы на основе данных современной литературы.

*Длительный воспалительный процесс в пародонте приводит к рецессии тканей десны, оголению анатомической шейки зубов и развитию кариозного процесса. Длительное игнорирование симптомов пародонтита приводит к патологической подвижности и необходимости удаления зубов. Таким образом, возникает проблема развития вторичной адентии у пациентов пожилого возраста. Нарушение окклюзии вследствие отсутствия зубов приводит к нарушению функции жевания, изменению пищевого рациона с преобладанием мягкой пищи, богатой углеводами и насыщенными жирами, что способствует развитию заболеваний сердечно-сосудистой системы.*

*Систематический поиск литературы выполнен с использованием баз данных eLIBRARY, PubMed. По запросу «The connection between physiological aging of the body and somatic diseases and pathology of the dental system» было получено 1 567 публикаций. Был отобран 51 источник отечественной и зарубежной литературы, изучены обзорные и оригинальные статьи. Выявлено, что наиболее распространенными патологиями в зубочелюстной системе у пациентов пожилого возраста являются дистрофические и воспалительные процессы в тканях пародонта, сочетающиеся с кариесом, которые впоследствии могут приводить к развитию вторичной адентии. В связи с этим необходимо тщательное изучение этиологии и патогенеза кариеса и его корреляции с общим соматическим статусом пациентов пожилого возраста.*

**Введение.** В связи с увеличением продолжительности жизни и ростом числа пожилых людей в популяции вопросы геронтостоматологии становятся особенно значимыми. Согласно данным ВОЗ, распространенность кариеса и заболеваний пародонта у лиц старше 60 лет достигает 85–95% [1, 8, 20]. В этой связи важно понять, как процессы старения и сопутствующие соматические заболевания влияют на состояние зубочелюстной системы. Данный обзор посвящен анализу современных научных данных о взаимосвязи этих явлений.

**Цель обзора** – анализ взаимосвязи физиологического старения организма с соматическими заболеваниями и патологией зубочелюстной системы на основе данных современной литературы.

Проведен систематический анализ 51 источника отечественной и зарубежной литературы в базах данных eLIBRARY, PubMed, являющихся крупными агрегаторами научных публикаций. Поиск осуществлялся по названиям, резюме и ключевым словам («кариес», «иммунитет», «слюнные железы», «слюна», «пожилой возраст», «остеопороз», «пародонтит») среди англо- и русскоязычных статей, что позволило выявить 1 567 публикаций. Критерием включения

являлось наличие данных о взаимосвязи стоматологической патологии с общесоматическими заболеваниями у пациентов старше 60 лет.

**Особенности кариеса у пациентов пожилого возраста.** Кариес – наиболее распространенный патологический процесс твердых тканей зубов, встречающийся у пожилых людей. Проявляется данная патология в постоянном прикусе деминерализацией и размягчением твердых тканей зуба с формированием дефекта в виде полости [1, 4, 8, 43].

Кариес у пожилой группы лиц возникает вследствие рецессии десны, качественного и количественного изменения состава слюны в результате нарушения функциональной активности слюнных желез. Развитие кариеса также возможно на фоне общих соматических заболеваний в виде нарушений минерального обмена, например нарушения обмена кальция, проявляющегося в организме в виде генерализованного остеопороза [2, 6, 7, 14].

Кариес корня представляет собой одну из наиболее актуальных проблем геронтостоматологии [4, 13, 15, 18]. Существует несколько теорий этиопатогенеза кариеса. При этом наиболее современная и распространенная теория основана на развитии инфекционного процесса, в результате которого микроорганизмы, в частности *Lactobacillus acidophilus*, *L. fermentum*, *L. brevis*, *L. casei*, *A. israelii*, *A. naeslundii*, *A. viscosus*, *A. odontolyticus*, в меньшей степени *S. mutans*, *S. sanguis*, *S. mitis*, в процессе активного метаболизма углеводов на поверхности цемента корня зуба приводят к развитию местного ацидоза с pH менее 5 [9–12].

**Изменения иммунной системы при старении.** У пожилых лиц старше 65 лет снижается функциональная активность как неспецифического, или врожденного, иммунитета, так и специфического, или приобретенного, иммунитета [3, 17, 21, 23, 30]. При проведении сравнительного исследования неспецифического иммунитета у пожилой и молодой группы лиц было выявлено, что количество клеток неспецифического иммунитета (нейтрофилы, эозинофилы, базофилы, макрофаги, моноциты) меньше, чем у молодых людей, что связано с развитием апоптоза неспецифических иммунных клеток у пожилой группы лиц [29, 31, 32, 34, 41].

Снижаются хемотаксис, необходимый для взаимодействия с антигеном, и фагоцитоз [48]. Это приводит к долгосрочному персистированию воспалительного процесса в твердых и мягких тканях в полости рта у пожилых людей. Уменьшается количество Т-лимфоцитов и В-лимфоцитов в периферической крови, что обусловлено замедлением дифференцировки клеток из стволовых клеток крови и ранним апоптозом. Наблюдается также ослабление функциональной чувствительности к новым антигенам [5, 7, 33, 35].

**Длительный воспалительный процесс в пародонте у пожилых пациентов.** Снижение активности иммунной системы в пожилом возрасте приводит к длительному персистированию вирулентной микрофлоры в организме пациента, способствуя хроническому течению воспалительных процессов полости рта. При этом фиксируется выброс большого количества ИЛ-1, ИЛ-6, ФНО, а также простагландинов А, Е1, Е2, F, которые так же, как и паратиреоидный гормон и производные холекальциферола, влияют на активность остеобластов. Цитокины и эйкозаноиды оказывают супрессивное воздействие на синтез коллагена, участвующего в формировании органического матрикса, что в дальнейшем сопровождается снижением минеральной плотности твердых тканей. При этом остеобласты начинают продуцировать факторы, стимулирующие функциональную активность остеокластов, наблюдается генерализованное

разрушение гидроксипатитов как в костной ткани костно-хрящевого аппарата, так и твердых тканей зуба [19, 22, 27].

**Возрастные изменения слюнных желез.** По мере старения организма изменяется функциональная активность экзокринных желез, в том числе больших и малых слюнных желез [15, 18, 50]. Согласно данным ряда исследований, к 65 годам у пациентов формируется замещение железистой ткани на жировую и фиброзную ткань, что определяет снижение секреторной активности слюнных желез [37, 40, 44].

В дополнение к гистологическим изменениям, по мере старения организма происходит уменьшение количества рецепторов на поверхности железистой ткани слюнных желез, которая может значительно снизить интенсивность стимуляции слюнной железы [6, 42, 46]. Снижение васкуляризации, повреждение нейрональных связей, прием определенных групп лекарственных препаратов также могут повлечь за собой развитие гипосаливации [36, 38].

Для пожилого возраста характерны качественные изменения органического и неорганического состава слюны, которые связаны со значительным уменьшением концентрации хлоридов, фторидов, фосфатов, кальция, буферной емкости ротовой жидкости. Происходит смещение pH в кислую сторону с  $7,0 \pm 0,24$  до  $6,31 \pm 0,25$ , что приводит к закислению внутренней среды ротовой полости и снижению концентрации неорганических компонентов [25, 32, 49].

**Остеопороз как фактор риска.** Наблюдаются изменения в скелетно-хрящевом аппарате пожилых людей. Пациенты старше 60 лет подвержены такому заболеванию, как первичный инволютивный остеопороз. Выделяют два его основных типа: постменопаузальный, формирующийся после менопаузы, и сенильный, возникающий по мере физиологического старения организма [10, 11, 26].

У молодых пациентов процессы остеосинтеза и резорбции костной ткани находятся в равновесии, но по мере старения организма происходит изменение данного баланса с превалированием активности остеокластов и последующим снижением минеральной плотности кости [12, 16, 34, 51].

**Обсуждение.** Проведенный анализ литературы выявил комплекс взаимосвязанных патогенетических механизмов, обуславливающих высокую распространенность и особенность течения стоматологических заболеваний у пациентов пожилого возраста. Полученные данные позволяют сформировать целостное представление о взаимовлиянии физиологического старения, соматической патологии и состояния зубочелюстной системы.

Обнаруженная корреляция между возрастным иммунодефицитом и прогрессированием кариеса представляет значительный интерес. Снижение функциональной активности как врожденного, так и адаптивного иммунитета создает условия для персистенции кариесогенной микрофлоры [30, 34]. Особого внимания заслуживает синергизм между иммунологическими нарушениями и метаболическими изменениями при остеопорозе. Нарушения костного ремоделинга, характерные для остеопороза, параллельно затрагивают и минеральный компонент зубов, что подтверждается данными о снижении концентрации ионов кальция в ротовой жидкости [39].

Выявленные изменения секреторной функции слюнных желез носят системный характер. Гипофункция слюнных желез не только приводит к ксеростомии, но и нарушает процессы естественного очищения полости рта и реминерализации эмали [37, 39, 48]. Особенно значимым представляется снижение

буферной емкости слюны, создающее благоприятные условия для деминерализации твердых тканей зубов. Полученные данные согласуются с исследованиями, демонстрирующими прямую корреляцию между степенью гипосаливации и интенсивностью кариеса [28, 40, 45, 47].

Проведенный нами анализ литературы подтверждает наличие взаимосвязи между хроническим пародонтитом и системными заболеваниями у лиц пожилого возраста. Наличие длительно персистирующего воспаления в тканях пародонта может усугублять течение сердечно-сосудистых заболеваний и метаболических нарушений [14, 23, 44]. Наличие пародонтальных карманов создает условия для постоянной бактериемии, а это, в свою очередь, представляет опасность для пациентов с сопутствующей соматической патологией [24, 45, 46, 47].

Резюмируя, следует подчеркнуть, что проблема стоматологического здоровья у пациентов пожилого возраста требует комплексного подхода. Разработка эффективных стратегий профилактики и лечения должна основываться на понимании интегративных механизмов развития патологии в геронтологическом периоде.

**Выводы.** Учитывая все рассмотренные факторы инфекционного и неинфекционного генеза в развитии кариеса у пожилой группы лиц, необходимо отметить, что кариес как наиболее распространенное заболевание зубочелюстной системы является мультифакторным патологическим процессом, зависимым от активности как общего, так и местного иммунного ответа, состояния тканей пародонта, а также качественных и количественных характеристик слюны, обмена кальция и других минеральных веществ, участвующих в остеосинтезе и синтезе твердых тканей зуба.

Таким образом, проблема кариозного поражения твердых тканей зуба у пациентов старше 65 лет требует междисциплинарного подхода с участием стоматологов, терапевтов, эндокринологов и других специалистов для ранней профилактики и предотвращения развития осложнений [51].

#### Литература

1. Афанасьев В.В., Мирзакулова У.Р. Слюнные железы. Болезни и травмы. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. 320 с.
2. Беневоленская Л.И., Лесняк О.М. Диагностика, профилактика и лечение. Клинические рекомендации Российской ассоциации по остеопорозу. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. 272 с.
3. Биохимия / под ред. Е.С. Северина. 5-е изд., испр. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2015. 768 с.
4. Возрастные особенности слюнных желез человека / Ш.Г. Мамаджонова, П.С. Гальчинская, С.Э. Богданова и др. // Международный журнал экспериментального образования. 2016. № 5-3. С. 388–389.
5. Динамика показателей местного иммунитета при лечении хронического генерализованного пародонтита у лиц пожилого возраста / В.Ф. Михальченко, С.В. Крайнов, А.Т. Яковлев и др. // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 6. С. 34.
6. Илюнина О.О. Рецессия десны: современное состояние вопроса (обзор литературы). Известия высших учебных заведений // Поволжский регион. Медицинские науки. 2024. № 4. С. 5–19. DOI: 10.21685/2072-3032-2024-4-1.
7. Ипполитов Е.В., Клемин В.А. Иммунологические аспекты патогенеза воспалительных заболеваний пародонта // Стоматология. 2017. № 5. С. 73–77.
8. Костяева М.Г., Еремина И.З., Кастыро И.В. Морфология и физиология слюнных желез // Head and neck. Голова и шея. Российский журнал. 2022. Т. 10. № 3. С. 81–87.
9. Микробиологический пейзаж пародонтального кармана при воспалительных заболеваниях в тканях пародонта / С.В. Микляев, О.М. Леонова, А.В. Суценок и др. // Вестник Российского университета дружбы народов. Сер. Медицина. 2021. Т. 25. № 4. С. 332–338. DOI: 10.22363/2313-0245-2021-25-4-332-338.

10. Остеопороз / под ред. О.М. Лесняк, Л.И. Беневоленской. 2-е изд., перераб. и доп. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. 272 с.
11. Особенности течения кариеса корня у лиц пожилого возраста / Е.Н. Скворцова, Н.И. Сенжалова, А.В. Ефремова и др. // Вятский медицинский вестник. 2024. Т. 83. С. 89–93. DOI: 10.24412/2220-7880-2024-3-89-93.
12. Пародонтология / под ред. О.О. Янушевича, Л.А. Дмитриевой. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. 752 с.
13. Семенов А.А., Воробьева Ю.Б., Семенова Д.Д. Особенности лечения твердых тканей зубов с учетом анатомо-функциональных изменений у лиц пожилого возраста / под ред. В.А. Железняк. СПб.: Лема, 2024. 61 с.
14. Сметник В.П., Чернова Т.Г. Остеопороз и менопауза // Остеопороз и остеопатии. 2017. № 3. С. 20–25.
15. Современная гериатрия для врачей первичного звена: методическое пособие для врачей первичного звена здравоохранения / О.Н. Ткачева, И.В. Бабенко, Н.М. Воробьева и др. М.: Прометей, 2021. 172 с.
16. Терапевтическая стоматология / под ред. Л.А. Дмитриевой. М.: МЕДпресс-информ, 2016. 896 с.
17. Терапевтическая стоматология: национальное руководство / под ред. Л.А. Дмитриевой. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2022. 896 с.
18. Шаманских А.С. Воспалительные процессы заболеваний пародонта: этиология, общие и местные факторы (обзор литературы) // Молодой ученый. 2020. Т. 296. С. 100–104.
19. Янушевич О.О., Кулаженко Т.В. Геронтологические аспекты стоматологической патологии // Клиническая стоматология. 2019. № 3. С. 18–22.
20. Affoo R.H., Foley N., Garrick R. Meta-analysis of salivary flow rates in young and older adults. *J Am Geriatr Soc*, 2015, vol. 63, no. 10, pp. 2142–2151. DOI: 10.1111/jgs.13652.
21. Akbar A.N., Henson S.M. Are senescence and exhaustion intertwined or unrelated processes that compromise immunity? *Nature Reviews Immunology*, 2021, vol. 21, no. 9, pp. 571–581. DOI: 10.1038/nri2959.
22. Baker J.L., Bor B., Agnello M. et al. Ecology of the Oral Microbiome: Beyond Bacteria. *Trends Microbiol*, 2017, vol. 25, pp. 362–374. DOI: 10.1016/j.tim.2016.12.012.
23. Castelo-Branco C., Soveral I. The immune system and aging: a review. *Gynecol Endocrinol*, 2014, vol. 30, no. 1, pp. 16–22. DOI: 10.3109/09513590.2013.852531.
24. Chapple I.L.C., Bouchard P., Cagetti M.G. Interaction of lifestyle, behaviour or systemic diseases with dental caries and periodontal diseases: consensus report of group 2 of the joint EFP/ORCA workshop on the boundaries between caries and periodontal diseases. *J Clin Periodontol*, 2017, vol. 44, pp. 39–51. DOI: 10.1111/jcpe.12685.
25. Chaudhury N.M.A., Shirlaw P., Pramanik R. Clinical variations in salivary composition in healthy individuals and patients with xerostomia. *J Oral Pathol Med*, 2015, vol. 44, no. 8, pp. 587–594.
26. Compston J.E., McClung M.R., Leslie W.D. Osteoporosis. *The Lancet*, 2019, vol. 10169, no. 393, pp. 364–376. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)32112-3.
27. Darveau R.P. Periodontitis: a polymicrobial disruption of host homeostasis. *Nat Rev Microbiol*, 2010, vol. 8, no. 7, pp. 481–490. DOI: 10.1038/nrmicro2337.
28. Dawes C., Pedersen A.M.L., Villa A. The functions of human saliva: A review sponsored by the World Workshop on Oral Medicine VI. *Arch Oral Biol*, 2015, vol. 60, no. 6, pp. 863–874. DOI: 10.1016/j.archoralbio.2015.03.004.
29. Drake M.T., Clarke B.L., Lewiecki E.M. The pathophysiology and treatment of osteoporosis. *Clin Ther*, 2015, vol. 37, no. 8, pp. 1837–1850. DOI: 10.1016/j.clinthera.2015.06.006.
30. Ebersole J.L., Dawson D.R., Morford L.A. Periodontal disease immunology: 'double indemnity' in protecting the host. *Periodontol 2000*, 2013, vol. 62, no. 1, pp. 163–202. DOI: 10.1111/prd.12005.
31. Fejerskov O., Nyvad B., Kidd E.A. Dental caries: the disease and its clinical management. 3<sup>rd</sup> ed. Wiley-Blackwell, 2015, 480 p.
32. Frenkel E.S., Ribbeck K. Salivary mucins in host defense and disease prevention. *J Oral Microbiol*, 2015, vol. 7, 29759. DOI: 10.3402/jom.v7.29759.
33. Furman D., Campisi J., Verdin E. et al. Chronic inflammation in the etiology of disease across the life span. *Nature Medicine*, 2022, vol. 28, no. 9, pp. 1822–1832. DOI: 10.1038/s41591-019-0675-0.
34. Hayes M., Burke F., Allen P.F. Incidence, prevalence and global distribution of root caries. *Monogr Oral Sci*, 2017, vol. 26, pp. 1–8. DOI: 10.1159/000479301.
35. Haynes L. Aging of the Immune System: Research Challenges to Enhance the Health Span of Older Adults. *Front Aging*, 2020, vol. 15, pp. 602–108. DOI: 10.3389/fragi.2020.602108.
36. Lockhart P.B., Bolger A.F., Papapanou P.N. et al. Periodontal Disease and Atherosclerotic Vascular Disease: Does the Evidence Support an Independent Association? *Circulation*, 2021, vol. 143, no. 7, pp. 739–741. DOI: 10.1161/CIR.0b013e31825719f3.
37. Lopez-Pintor R.M., Casañas E., González-Serrano J. Xerostomia, hyposalivation, and salivary flow in diabetes patients. *J Diabetes Res*, 2016, vol. 2016, pp. 837–842. DOI: 10.1155/2016/4372852.

38. Lynch C.D., Smith P.W., Cao N. The relationship between root caries and oral health status. *Gerodontology*, 2018, vol. 35, no. 4, pp. 283–291.
39. Lynge Pedersen A.M., Belstrom D. The role of natural salivary defences in maintaining a healthy oral microbiota. *J Dent*, 2019, vol. 80, pp. 3–12. DOI: 10.1016/j.jdent.2018.08.010.
40. McClung M.R. Using Osteoporosis Therapies in Combination. *Curr Osteoporos Rep*, 2017, vol. 15, pp. 343–352. DOI: 10.1007/s11914-017-0376-x.
41. Mittelbrunn M., Kroemer G. Hallmarks of T cell aging. *Nature Immunology*, 2021, vol. 22, no. 6, pp. 687–698. DOI: 10.1038/s41590-021-00927-z.
42. Pedersen A.M.L., Sorensen C.E., Proctor G.B. Salivary secretion in health and disease. *J Oral Rehabil*, 2018, vol. 45, no. 9, pp. 730–746. DOI: 10.1111/joor.12664.
43. Peres M.A., Macpherson L.M.D., Weyant R.J. et al. Oral diseases: a global public health challenge. *Lancet*, 2019, vol. 10194, pp. 249–260. DOI: 10.1016/S0140-6736(19)31146-8.
44. Proctor G.B. The physiology of salivary secretion. *Periodontol 2000*, 2016, vol. 70, pp. 11–25. DOI: 10.1111/prd.12116.
45. Rabelo C.C., Melo R.F., França G.M. et al. Accuracy of the Periodontal Screening and Recording (PSR) Index in the context of the 2017 classification of periodontal diseases. *Journal of Clinical Periodontology*, 2023, vol. 50, no. 5, pp. 612–620.
46. Ritter A.V., Shugars D.A., Bader J.D. Root caries risk indicators: a systematic review of risk models. *Community Dent Oral Epidemiol*, 2019, vol. 38, no. 5, pp. 383–397.
47. Sanz M., Del Castillo A.M., Jepsen S. et al. Periodontitis and Cardiovascular Diseases. Consensus Report. *Glob Heart*, 2020, vol. 15, no. 1, pp. 1–5.
48. Shaw A.C., Joshi S., Greenwood H. Aging of the innate immune system. *Curr Opin Immunol*, 2010, vol. 22, no. 4, pp. 507–513. DOI: 10.1016/j.coi.2010.05.003.
49. Tothova L., Celec P. Oxidative stress and antioxidants in the diagnosis and therapy of periodontitis. *Front Physiol*, 2017, vol. 8, p. 1055. DOI: 10.3389/fphys.2017.01055.
50. Tramini P., Montal S., Valcarcel J. Tooth loss and associated factors in long-term institutionalised elderly patients. *Gerodontology*, 2007, vol. 24, pp. 196–203. DOI: 10.1111/j.1741-2358.2007.00183.x.
51. Villa A., Connell C.L., Abati S. Diagnosis and management of xerostomia and hyposalivation. *Ther Clin Risk Manag*, 2015, vol. 11, pp. 45–51. DOI: 10.2147/TCRM.S76282.

**СКВОРЦОВА ЕЛЕНА НИКОЛАЕВНА** – старший преподаватель кафедры стоматологии, Пензенский государственный университет, Россия, Пенза (len.skvortzova2014@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0984-2488>).

**ЕФРЕМОВА АНАСТАСИЯ ВЛАДИМИРОВНА** – кандидат медицинских наук, доцент кафедры стоматологии, заместитель декана по научной работе факультета стоматологии, Пензенский государственный университет, Россия, Пенза (nastasya.efremova.87@list.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5678-1104>).

**ЗЮЛЬКИНА ЛАРИСА АЛЕКСЕЕВНА** – доктор медицинских наук, доцент, декан факультета стоматологии, заведующая кафедрой стоматологии, Пензенский государственный университет, Россия, Пенза (larisastom@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2938-3063>).

**ФРОЛОВА КРИСТИНА ЕВГЕНЬЕВНА** – старший преподаватель кафедры стоматологии, Пензенский государственный университет, Россия, Пенза (kristina.frolova.1983@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5097-0601>).

**ЖАДАНОВА НАТАЛЬЯ ВЛАДИМИРОВНА** – студентка IV курса факультета стоматологии, Пензенский государственный университет, Россия, Пенза (nata.zhadanova004@mail.ru).

**КАРАЯН АРШАВИР ВАЛЕРИКОВИЧ** – аспирант кафедры стоматологии, Пензенский государственный университет, Россия, Пенза (stomatologfs@yandex.ru).

Elena N. SKVORTSOVA, Anastasia V. EFREMOVA, Larisa A. ZYULKINA, Kristina E. FROLOVA, Natalia V. ZHADANOVA, Arshavir V. KARAYAN

#### THE RELATIONSHIP OF PHYSIOLOGICAL AGING OF THE BODY WITH SOMATIC DISEASES AND PATHOLOGY OF THE DENTO-FACIAL SYSTEM

**Key words:** caries, immunity, salivary glands, saliva, old age, osteoporosis, parodontitis.

The analysis of modern literature on peculiarities of caries and parodontitis development process in people over 60 years of age is presented. The relationship between destructive changes in the hard dental tissues, parodontal lesions and age-related changes in organs and body systems is considered.

**The purpose of the review** is to analyze the relationship of physiological aging of the body with somatic diseases and pathology of the dento-facial system based on the data of modern literature.

A prolonged inflammatory process in parodontium leads to gum tissue recession, exposure of the anatomical neck of the teeth and caries development. Prolonged ignoring the symptoms of parodontitis leads to abnormal tooth loosening and the need for tooth extraction. Thus, this raises the issue of secondary edentulism in elderly patients. Occlusion disturbance caused by missing teeth leads to impaired chewing function and a change in diet towards a diet dominated by soft foods rich in carbohydrates and saturated fats, which contributes to the development of cardiovascular diseases.

A systematic literature search was performed using the eLibrary and PubMed databases. The request for "The connection between physiological aging of the body and somatic diseases and pathology of the dental system" received 1,567 publications. 51 sources of Russian and foreign literature were selected, review and original articles were studied. It was found that the most common pathologies in the dental system in elderly patients are dystrophic and inflammatory processes in parodontal tissues, combined with caries, which can subsequently lead to the development of secondary adentia. Hence, a thorough investigation of the aetiology and pathogenesis of dental caries and its correlation with the general somatic health of elderly patients is required.

### References

1. Afanas'ev V.V., Mirzakulova U.R. *Slyunnye zhelezy. Bolezni i travmy* [Salivary Glands. Diseases and Injuries]. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2019, 320 p.
2. Benevolevskaya L.I., Lesnyak O.M. *Diagnostika, profilaktika i lechenie. Klinicheskie rekomendatsii Rossiiskoi assotsiatsii po osteoporozu. 2-e izd.* [Diagnosis, Prevention and Treatment. Clinical Guidelines of the Russian Association on Osteoporosis. 2<sup>nd</sup> ed.]. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2010, 272 p.
3. Severin E.S., ed. *Biokhimiya. 5-e izd.* [Biochemistry. 5<sup>th</sup> ed.]. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2015, 768 p.
4. Mamadzhonova Sh.G., Gal'chinskaya P.S., Bogdanova S.E. et al. *Vozrastnye osobennosti slyunnykh zhelez cheloveka* [Age-Related Features of Human Salivary Glands]. *Mezhdunarodnyi zhurnal eksperimental'nogo obrazovaniya*, 2016, no. 5-3, pp. 388–389.
5. Mikhal'chenko V.F., Krainov S.V., Yakovlev A.T. et al. *Dinamika pokazatelei mestnogo immuniteta pri lechenii khronicheskogo generalizovannogo parodontita u lits pozhilogo vozrasta* [Dynamics of Local Immunity Indicators During Treatment of Chronic Generalized Periodontitis in Elderly Individuals]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, 2015, no. 6, pp. 34.
6. Ilyunina O.O. *Retsessiya desny: sovremennoe sostoyanie voprosa (obzor literatury)* [Gingival Recession: Current State of the Issue (Literature Review)]. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedenii. Povolzhskii region. Meditsinskie nauki*, 2024, no. 4, pp. 5–19. DOI: 10.21685/2072-3032-2024-4-1.
7. Ippolitov E.V., Klemin V.A. *Immunologicheskie aspekty patogeneza vospalitel'nykh zabolevaniy parodonta* [Immunological Aspects of the Pathogenesis of Inflammatory Periodontal Diseases]. *Stomatologiya*, 2017, no. 5, pp. 73–77.
8. Kostyaeva M.G., Eremina I.Z., Kastyro I.V. *Morfologiya i fiziologiya slyunnykh zhelez* [Morphology and Physiology of Salivary Glands]. *Head and neck. Golova i sheya. Russian Journal*, 2022, vol. 10, no. 3, pp. 81–87.
9. Miklyaev S.V., Leonova O.M., Sushchenko A.V. et al. *Mikrobiologicheskii peizazh parodontal'nogo karmana pri vospalitel'nykh zabolevaniyakh v tkanyakh parodonta* [Microbiological Landscape of the Periodontal Pocket in Inflammatory Periodontal Tissue Diseases]. *Vestnik Rossiiskogo universiteta druzhby narodov. Ser. Meditsina*, 2021, vol. 25, no. 4, pp. 332–338. DOI: 10.22363/2313-0245-2021-25-4-332-338.
10. Lesnyak O.M., Benevolevskaya L.I., eds. *Osteoporoz. 2-e izd.* [Osteoporosis. 2<sup>nd</sup> ed.]. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2011, 272 p.
11. Skvortsova E.N., Senzhapova N.I., Efremova A.V. et al. *Osobennosti techeniya kariesa kornya u lits pozhilogo vozrasta* [Features of the Course of Root Caries in the Elderly]. *Vyatskii meditsinskii vestnik*, 2024, vol. 83, pp. 89–93. DOI: 10.24412/2220-7880-2024-3-89-93.
12. Yanushevich O.O., Dmitrieva L.A., eds. *Parodontologiya* [Periodontology]. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2018, 752 p.
13. Semenov A.A., Vorob'yeva Yu.B., Semenova D.D. *Osobennosti lecheniya tverdykh tkaney zubov s uchetom anatomo-funktsional'nykh izmenenii u lits pozhilogo vozrasta* [Features of Treatment of Dental Hard Tissues Considering Anatomical and Functional Changes in the Elderly]. St. Petersburg, Lema Publ., 2024, 61 p.
14. Smetnik V.P., Chernova T.G. *Osteoporoz i menopauza* [Osteoporosis and Menopause]. *Osteoporoz i osteopatii*, 2017, no. 3, pp. 20–25.

15. Tkacheva O.N., Babenko I.V., Vorob'yeva N.M. et al. *Sovremennaya geriatriya dlya vrachei pervichnogo zvena: metodicheskoe posobie dlya vrachei pervichnogo zvena zdravookhraneniya* [Modern Geriatrics for Primary Care Physicians: A Methodological Guide for Primary Healthcare Physicians]. Moscow, Prometei Publ., 2021, 172 p.
16. Dmitrieva L.A., ed. *Terapevticheskaya stomatologiya* [Therapeutic Dentistry]. Moscow, MEDpress-inform Publ., 2016, 896 p.
17. Dmitrieva L.A., ed. *Terapevticheskaya stomatologiya: natsional'noe rukovodstvo* [Therapeutic Dentistry: A National Guide]. Moscow, GEOTAR-Media Publ., 2022, 896 p.
18. Shamanskikh A.S. *Vospalitel'nye protsessy zabolevanii parodonta: etiologiya, obshchie i mestnye faktory (obzor literatury)* [Inflammatory Processes in Periodontal Diseases: Etiology, General and Local Factors (Literature Review)]. *Molodoi uchenyi*, 2020, vol. 296, no. 6, pp. 100–104.
19. Yanushevich O.O., Kulazhenko T.V. *Gerontologicheskie aspekty stomatologicheskoi patologii* [Gerontological Aspects of Dental Pathology]. *Klinicheskaya stomatologiya*, 2019, no. 3, pp. 18–22.
20. Affoo R.H., Foley N., Garrick R. Meta-analysis of salivary flow rates in young and older adults. *J Am Geriatr Soc*, 2015, vol. 63, no. 10, pp. 2142–2151. DOI: 10.1111/jgs.13652.
21. Akbar A.N., Henson S.M. Are senescence and exhaustion intertwined or unrelated processes that compromise immunity? *Nature Reviews Immunology*, 2021, vol. 21, no. 9, pp. 571–581. DOI: 10.1038/nri2959.
22. Baker J.L., Bor B., Agnello M., et al. Ecology of the Oral Microbiome: Beyond Bacteria. *Trends Microbiol*, 2017, vol. 25, pp. 362–374. DOI: 10.1016/j.tim.2016.12.012.
23. Castelo-Branco C., Soveral I. The immune system and aging: a review. *Gynecol Endocrinol*, 2014, vol. 30, no. 1, pp. 16–22. DOI: 10.3109/09513590.2013.852531.
24. Chapple I.L.C., Bouchard P., Cagetti M.G. Interaction of lifestyle, behaviour or systemic diseases with dental caries and periodontal diseases: consensus report of group 2 of the joint EFP/ORCA workshop on the boundaries between caries and periodontal diseases. *J Clin Periodontol*, 2017, vol. 44, pp. 39–51. DOI: 10.1111/jcpe.12685.
25. Chaudhury N.M.A., Shirlaw P., Pramanik R. Clinical variations in salivary composition in healthy individuals and patients with xerostomia. *J Oral Pathol Med*, 2015, vol. 44, no. 8, pp. 587–594.
26. Compston J.E., McClung M.R., Leslie W.D. Osteoporosis. *The Lancet*, 2019, vol. 10169, no. 393, pp. 364–376. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)32112-3.
27. Darveau R.P. Periodontitis: a polymicrobial disruption of host homeostasis. *Nat Rev Microbiol*, 2010, vol. 8, no. 7, pp. 481–490. DOI: 10.1038/nrmicro2337.
28. Dawes C., Pedersen A.M.L., Villa A. The functions of human saliva: A review sponsored by the World Workshop on Oral Medicine VI. *Arch Oral Biol*, 2015, vol. 60, no. 6, pp. 863–874. DOI: 10.1016/j.archoralbio.2015.03.004.
29. Drake M.T., Clarke B.L., Lewiecki E.M. The pathophysiology and treatment of osteoporosis. *Clin Ther*, 2015, vol. 37, no. 8, pp. 1837–1850. DOI: 10.1016/j.clinthera.2015.06.006.
30. Ebersole J.L., Dawson D.R., Morford L.A. Periodontal disease immunology: 'double indemnity' in protecting the host. *Periodontol 2000*, 2013, vol. 62, no. 1, pp. 163–202. DOI: 10.1111/prd.12005.
31. Fejerskov O., Nyvad B., Kidd E.A. Dental caries: the disease and its clinical management. 3<sup>rd</sup> ed. Wiley-Blackwell, 2015, 480 p.
32. Frenkel E.S., Ribbeck K. Salivary mucins in host defense and disease prevention. *J Oral Microbiol*, 2015, vol. 7, 29759. DOI: 10.3402/jom.v7.29759.
33. Furman D., Campisi J., Verdin E. et al. Chronic inflammation in the etiology of disease across the life span. *Nature Medicine*, 2022, vol. 28, no. 9, pp. 1822–1832. DOI: 10.1038/s41591-019-0675-0.
34. Hayes M., Burke F., Allen P.F. Incidence, prevalence and global distribution of root caries. *Monogr Oral Sci*, 2017, vol. 26, pp. 1–8. DOI: 10.1159/000479301.
35. Haynes L. Aging of the Immune System: Research Challenges to Enhance the Health Span of Older Adults. *Front Aging*, 2020, vol. 15, pp. 602–608. DOI: 10.3389/fragi.2020.602108.
36. Lockhart P.B., Bolger A.F., Papapanou P.N. et al. Periodontal Disease and Atherosclerotic Vascular Disease: Does the Evidence Support an Independent Association? *Circulation*, 2021, vol. 143, no. 7, pp. 739–741. DOI: 10.1161/CIR.0b013e31825719f3.
37. Lopez-Pintor R.M., Casañas E., González-Serrano J. Xerostomia, hyposalivation, and salivary flow in diabetes patients. *J Diabetes Res*, 2016, vol. 2016, pp. 837–842. DOI: 10.1155/2016/4372852.
38. Lynch C.D., Smith P.W., Cao N. The relationship between root caries and oral health status. *Gerodontology*, 2018, vol. 35, no. 4, pp. 283–291.
39. Lynge Pedersen A.M., Belstrom D. The role of natural salivary defences in maintaining a healthy oral microbiota. *J Dent*, 2019, vol. 80, pp. 3–12. DOI: 10.1016/j.jdent.2018.08.010.
40. McClung M.R. Using Osteoporosis Therapies in Combination. *Curr Osteoporos Rep*, 2017, vol. 15, pp. 343–352. DOI: 10.1007/s11914-017-0376-x.

41. Mittelbrunn M., Kroemer G. Hallmarks of T cell aging. *Nature Immunology*, 2021, vol. 22, no. 6, pp. 687–698. DOI: 10.1038/s41590-021-00927-z.
42. Pedersen A.M.L., Sorensen C.E., Proctor G.B. Salivary secretion in health and disease. *J Oral Rehabil*, 2018, vol. 45, no. 9, pp. 730–746. DOI: 10.1111/joor.12664.
43. Peres M.A., Macpherson L.M.D., Weyant R.J. et al. Oral diseases: a global public health challenge. *Lancet*, 2019, vol. 10194, pp. 249–260. DOI: 10.1016/S0140-6736(19)31146-8.
44. Proctor G.B. The physiology of salivary secretion. *Periodontol 2000*, 2016, vol. 70, pp. 11–25. DOI: 10.1111/prd.12116.
45. Rabelo C.C., Melo R.F., França G.M., et al. Accuracy of the Periodontal Screening and Recording (PSR) Index in the context of the 2017 classification of periodontal diseases. *Journal of Clinical Periodontology*, 2023, vol. 50, no. 5, pp. 612–620.
46. Ritter A.V., Shugars D.A., Bader J.D. Root caries risk indicators: a systematic review of risk models. *Community Dent Oral Epidemiol*, 2019, vol. 38, no. 5, pp. 383–397.
47. Sanz M., Del Castillo A.M., Jepsen S. et al. Periodontitis and Cardiovascular Diseases. Consensus Report. *Glob Heart*, 2020, vol. 15, no. 1, pp. 1–5.
48. Shaw A.C., Joshi S., Greenwood H. Aging of the innate immune system. *Curr Opin Immunol*, 2010, vol. 22, no. 4, pp. 507–513. DOI: 10.1016/j.coi.2010.05.003.
49. Tothova L., Celec P. Oxidative stress and antioxidants in the diagnosis and therapy of periodontitis. *Front Physiol*, 2017, vol. 8, p. 1055. DOI: 10.3389/fphys.2017.01055.
50. Tramini P., Montal S., Valcarcel J. Tooth loss and associated factors in long-term institutionalised elderly patients. *Gerodontology*, 2007, vol. 24, pp. 196–203. DOI: 10.1111/j.1741-2358.2007.00183.x.
51. Villa A., Connell C.L., Abati S. Diagnosis and management of xerostomia and hyposalivation. *Ther Clin Risk Manag*, 2015, vol. 11, pp. 45–51. DOI: 10.2147/TCRM.S76282.

---

**ELENA N. SKVORTSOVA** – Senior Lecturer, Department of Dentistry, Penza State University, Penza, Russia (len.skvortzova2014@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0984-2488>).

**ANASTASIA V. EFREMOVA** – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Dentistry, Penza State University, Russia, Penza (nastasya.efremova.87@list.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5678-1104>).

**LARISA A. ZYULKINA** – Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Dean of the Faculty of Dentistry, Head of the Department of Dentistry, Penza State University, Russia, Penza (larisastom@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2938-3063>).

**KRISTINA E. FROLOVA** – Senior Lecturer, Department of Dentistry, Penza State University, Russia, Penza (kristina.frolova.1983@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5097-0601>).

**NATALIA V. ZHADANOVA** – 4<sup>th</sup> Student, Faculty of Dentistry, Penza State University, Penza, Russia (nata.zhadanova004@mail.ru).

**ARSHAVIR V. KARAYAN** – Post-Graduate Student, Department of Dentistry, Penza State University, Russia, Penza (stomatologfs@yandex.ru).

---

**Формат цитирования:** Связь физиологического старения организма с соматическими заболеваниями и патологией зубочелюстной системы [Электронный ресурс] / Е.Н. Скворцова, А.В. Ефремова, Л.А. Зюлькина и др. // Acta medica Eurasica. 2026. № 1. С. 67–75. URL: <http://acta-medica-eurasica.ru/single/2026/1/7>. DOI: 10.47026/2413-4864-2026-1-67-75.