

Лекарственная гиперчувствительность на стоматологические материалы (обзор)

REV — обзорная статья

<https://doi.org/10.53529/2500-1175-2025-3-29-43>

Дата поступления: 20.05.2025

Дата принятия: 02.07.2025

Дата публикации: 18.09.2025

УДК 616.314-74



Чурюкина Э. В.^{1,2}, Алексеенко С. Н.², Пузикова О. З.¹, Левкович М. А.¹, Крукиер И. И.¹, Котиева И. М.¹, Гулян М. В.¹, Шумарин А. Е.¹, Вартанян Э. Э.¹, Кутузова А. А.¹, Тагиров З. Т.¹, Андреева В. О.¹, Еремеев А. Р.¹, Будаев М. Ш.¹, Кокова Л. Н.², Коков Е. А.²

¹ Федеральное государственное бюджетное общеобразовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный медицинский университет» Минздрава России, 344022, Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, 29, Россия

² Федеральное государственное бюджетное общеобразовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный медицинский университет» Минздрава России, 350063, Краснодар, ул. М. Седина, 4.

Чурюкина Элла Витальевна — к. м. н., доцент, главный научный сотрудник научного отдела клиники НИИ акушерства и педиатрии, доцент кафедры патологической физиологии ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет», доцент кафедры клинической иммунологии, аллергологии и лабораторной диагностики ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет»; региональный руководитель АДАИР, ORCID ID: 0000-0001-6407-6117, e-mail: echuryukina@mail.ru.

Алексеенко Сергей Николаевич — д. м. н., профессор, ректор, заведующий кафедрой профилактики заболеваний, здорового образа жизни и эпидемиологии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет», ORCID ID: 0000-0002-7136-5571, e-mail: press-c@ksma.ru.

Пузикова Олеся Зиновьевна — д. м. н., профессор кафедры физиологии ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет», ORCID ID: 0000-0002-2868-0664, e-mail: oleruzikova@yandex.ru.

Марина Аркадьевна Левкович — д. м. н., доцент, ведущий научный сотрудник научного отдела клиники НИИАП ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет», ORCID ID: 0000-0001-8047-7148, e-mail: xlma@mail.ru.

Ирина Ивановна Крукиер — д. б. н., профессор кафедры общей и клинической биохимии № 1 ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет», ORCID ID: 0000-0003-4570-6405, e-mail: biochem@rniap.ru.

Котиева Инга Мовлиевна — д. м. н., профессор, заведующий кафедрой патологической физиологии ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет», ORCID ID: 0000-0002-2796-9466, e-mail: Kukulik70@mail.ru.

Гулян Марина Владимировна — к. м. н., начальник управления научной политики и организации научных исследований, доцент кафедры патологической физиологии ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет», ORCID ID: 0000-0001-6023-8916, e-mail: 25marinablik@mail.ru.

Шумарин Александр Евгеньевич — к. м. н., доцент, доцент кафедры патологической физиологии ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет», ORCID ID: 0009-0008-1398-931X, e-mail: Alexandershumarin@yandex.ru.

Вартанян Эмма Эмильевна — к. м. н., доцент кафедры патологической физиологии ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет», ORCID ID: 0009-0009-1094-8712, e-mail: em.var@mail.ru.

Кутузова Александра Александровна — к. м. н., доцент кафедры патологической физиологии ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет», ORCID ID: 0000-0002-9289-355X, e-mail: alexdoc25@mail.ru.

Тагиров Загир Тагирович — к. м. н., доцент кафедры патологической физиологии ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет», ORCID ID: 0000-0002-7651-5970, e-mail: zagir62@mail.ru.

Андреева Вера Олеговна — д. м. н., профессор кафедры акушерства и гинекологии № 2, начальник отдела научного отдела клиники НИИАП ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет», главный внештатный специалист по гинекологии детского и юношеского возраста ЮФО и СКФО, Ростов-на-Дону, Россия, ORCID ID: 0000-0002-7534-134X, e-mail: vandreyeva@mail.ru.

Еремеев Арман Романович — студент 2-го курса стоматологического факультета ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет», ORCID ID: 0000-0001-8047-7148, e-mail: armaneremeev555@gmail.com.

Для корреспонденции:

Чурюкина Элла Витальевна, главный научный сотрудник научного отдела НИИАП ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет», доцент кафедры клинической иммунологии и аллергологии ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет», врач аллерголог-иммунолог высшей категории.

Адрес: 344022, г. Ростов-на-Дону, пер. Нахичеванский, 29, Россия.

E-mail: echuryukina@mail.ru.

For correspondence:

Churyukina Ella Vitalievna, Chief Researcher at the Scientific Research Institute of the Rostov State Medical University, Associate Professor at the Department of Clinical Immunology and Allergology, Kuban State Medical University, allergologist and immunologist of the highest category.

Address: 344022, Rostov-on-Don, lane Nakhichevan, 29, Russia.

E-mail: echuryukina@mail.ru.

Будаев Махач Шапиевич — студент 2-го курса стоматологического факультета ФГБОУ ВО «Ростовский государственный медицинский университет», ORCID ID: 0009-0004-1718-929X, e-mail: mahachbudaev@yandex.ru.

Кокова Людмила Николаевна — к. м. н., доцент кафедры клинической иммунологии, аллергологии и лабораторной диагностики ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет», ORCID: 0000-0001-8995-5572, e-mail: kokovaln@gmail.com.

Коков Евгений Александрович — к. м. н., доцент кафедры клинической иммунологии, аллергологии и лабораторной диагностики ФГБОУ ВО «Кубанский государственный медицинский университет», ORCID: 0000-0001-8995-5572, e-mail: kokovaln@gmail.com.

Резюме

Актуальность. Рост распространенности лекарственной гиперчувствительности на стоматологические материалы среди населения любого возраста влечет за собой необходимость понимания разнообразия причин данной проблемы с целью предотвращения клинических проявлений в стоматологической практике.

Материалы и методы. Проведен поиск научных работ в поисковых системах PubMed, ScienceDirect, WileyOnlineLibrary, SpringerLink, RusMed, eLibrary.ru, по ключевым словам: гиперчувствительность на стоматологические материалы, гиперчувствительность на металлы, гиперчувствительность на полимеры, гиперчувствительность на акрилаты, аллергия на латекс. Глубина поиска составила 5 лет (2020–2025). Алгоритм поиска источников соответствовал принципам PRISMA. Идентифицировано 516 зарубежных и отечественных публикаций. Всего в анализ была включена 41 публикация из электронного поиска в вышеуказанных базах данных и 19 статей, дополнительно найденных с помощью ручного поиска.

Результаты. Среди стоматологических материалов наиболее распространенными химическими компонентами, которые могут вызывать лекарственную гиперчувствительность, являются металлы и полимеры. Лекарственная гиперчувствительность на стоматологические материалы могут проявляться в виде немедленных реакций гиперчувствительности (типа I) на металлы, латекс и некоторые полимеры с клиническими проявлениями в виде крапивницы, ангионевротического отека, бронхоспазма и анафилаксии либо замедленных реакций гиперчувствительности, чаще к металлам с симптомами контактного аллергического дерматита. Стоматологические материалы, имеющие проблемы с биосовместимостью, включают композиты, латексные перчатки, местные анестетики, эндодонтические материалы, слепочные материалы и металлы.

Наиболее распространенными проявлениями гиперчувствительности II типа у стоматологических пациентов разного возраста, в том числе у детей, являются хейлит и периоральный дерматит (25,6%), синдром жжения рта (15,7%), лихеноидная реакция (14%) и орофациальный гранулематоз (10,7%). Распространенными контактными аллергенами были тиосульфат натрия (14%), сульфат никеля (13,2%), ртуть (9,9%), хлорид палладия (7,4%) и 2-гидроксиэтилметакрилат (5,8%). В то время как у персонала стоматологических клиник обычно наблюдается контактный дерматит рук. Наиболее распространенной причиной контактного аллергического дерматита у работников стоматологии являются металлы, латекс, антимикробные препараты, формальдегид, консерванты и метакрилаты.

Заключение. Для уточнения диагноза важно выяснить подробный аллергологический и фармакологический анамнез, клиническое обследование и подтверждающие тесты, такие как патч-тесты и MELISA. Последний ИФА-метод исследования следует широко внедрять в реальную практику.

Ключевые слова: аллергия на стоматологические материалы, аллергия на металлы, гиперчувствительность на полимеры, аллергия на акрилаты, аллергия на латекс

Конфликт интересов:

Чурюкина Э. В. — член редакционной коллегии, авторы заверяют, что статья прошла все этапы рецензирования.

Для цитирования: Чурюкина Э. В., Алексеенко С. Н., Пузикова О. З., Левкович М. А., Крукиер И. И., Котиева И. М., Гулян М. В., Шумарин А. Е., Вартанян Э. Э., Кутузова А. А., Тагиров З. Т., Андреева В. О., Еремеев А. Р., Будаев М. Ш., Кокова Л. Н., Коков Е. А. Лекарственная гиперчувствительность на стоматологические материалы (обзор). *Аллергология и иммунология в педиатрии*. 2025; 23 (3): 29–43. <https://doi.org/10.53529/2500-1175-2025-3-29-43>

Drug hypersensitivity to dental materials (review)

<https://doi.org/10.53529/2500-1175-2025-3-29-43>

Date of receipt: 20.05.2024

Date of acceptance: 02.07.2025

Date of publication: 18.09.2025

Ella V. Churyukina^{1,2}, Sergey N. Alekseenko², Olesya Z. Puzikova¹, Marina A. Levkovich¹, Irina I. Krukier¹, Inga M. Kotieva¹, Marina V. Gulyan¹, Alexander E. Shumarin¹, Emma E. Vartanyan¹, Alexandra A. Kutuzova¹, Zagir T. Tagirov¹, Vera O. Andreeva¹, Arman R. Eremeev¹, Makhach Sh. Budaev¹, Lyudmila N. Kokova², Evgeny A. Kokov².

¹ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Rostov State Medical University” of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 29, Nachitsevanskij lane, Rostov-on-Don, 344022

² State Budgetary educational institution of higher professional education Kuban State Medical University of the Ministry of Healthcare of the Russian Federation, 4, Mitrofan Sedina Street, Krasnodar, Russian Federation, 350063

Ella Vitalievna Churyukina — Cand. Sci, Chief Researcher of the Scientific Department of the Clinic of the Research Institute of Obstetrics and Pediatrics, Associate Professor, Department of Pathological Physiology, Rostov State Medical University, Associate Professor, Department of Clinical Immunology, Allergology and Laboratory Diagnostics, Kuban State Medical University; regional head of ADAIR, ORCID ID: 0000-0001-6407-6117, e-mail: echuryukina@mail.ru.

Sergey Nikolaevich Alekseenko — Dr. Sci, Professor, Rector, Head of the Department of Disease Prevention, Healthy Lifestyle and Epidemiology, Kuban State Medical University, Krasnodar, ORCID ID: 0000-0002-7136-5571.

Olesya Zinovievna Puzikova — Dr. Sci, Rostov State Medical University, Rostov-on-Don, ORCID ID: 0000-0002-2868-0664, e-mail: olepuzikova@yandex.ru.

Marina Arkadyevna Levkovich — Dr. Sci, Associate Professor, Leading Researcher at the Scientific Research Institute of the Rostov State Medical University, ORCID ID: 0000-0001-8047-7148, e-mail: xlma@mail.ru.

Irina Ivanovna Krukier — Dr. Sci, Professor of Department of General and Clinical Biochemistry No. 1, Rostov State Medical University, ORCID ID: 0000-0003-4570-6405, e-mail: biochem@rniap.ru.

Inga Movlievna Kotieva — Dr. Sci, Professor, Head of Department of Pathological Physiology, Rostov State Medical University, ORCID ID: 0000-0002-2796-9466, e-mail: Kukulik70@mail.ru.

Marina Vladimirovna Gulyan — Cand. Sci, Head of Department of Scientific Policy and Organization of Scientific Research, Associate Professor, Department of Pathological Physiology, Rostov State Medical University, ORCID ID: 0000-0001-6023-8916, e-mail: 25marinablik@mail.ru.

Alexander Evgenievich Shumarin — Cand. Sci, Associate Professor, Department of Pathological Physiology, Rostov State Medical University, ORCID ID: 0009-0008-1398-931X, e-mail: Alexandershumarin@yandex.ru.

Emma Emiliyevna Vartanyan — Cand. Sci, Associate Professor, Department of Pathological Physiology, Rostov State Medical University, ORCID ID: 0009-0009-1094-8712, e-mail: em.var@mail.ru.

Alexandra Alexandrovna Kutuzova — Cand. Sci, Associate Professor, Department of Pathological Physiology, Rostov State Medical University, ORCID ID: 0000-0002-9289-355X, e-mail: alexdoc25@mail.ru.

Zagir Tagirovich Tagirov — Cand. Sci, Associate Professor, Department of Pathological Physiology, Rostov State Medical University, ORCID ID: 0000-0002-7651-5970, e-mail: zagir62@mail.ru.

Vera Olegovna Andreeva — Dr. Sci, Professor, Department of Obstetrics and Gynecology No. 2, Head of the Scientific Department of the NIIAP Clinic of Rostov State Medical University, Chief freelance Specialist in Gynecology of children and adolescents of the Southern Federal District and North Caucasus Federal District, Rostov-on-Don, Russia ORCID ID: 0000-0002-7534-134X, e-mail: vandreyeva@mail.ru.

Arman Romanovich Ereemeev — 2nd year student of the Faculty of Dentistry, Rostov State Medical University, ORCID ID: 0000-0001-8047-7148, e-mail: armaneremeev555@gmail.com

Budaev Makhach Shapieyevich — 2nd year student of the Faculty of Dentistry, Rostov State Medical University, ORCID ID: 0009-0004-1718-929X, e-mail: mahachbudaev@yandex.ru.

Lyudmila Nikolaevna Kokova — Cand. Sci, Associate Professor, Department of Clinical Immunology, Allergology and Laboratory Diagnostics, Kuban State Medical University, ORCID: 0000-0001-8995-5572, e-mail: kokovaln@gmail.com.

Evgeny Aleksandrovich Kokov — Cand. Sci, Associate Professor, Department of Clinical Immunology, Allergology and Laboratory Diagnostics, Kuban State Medical University, ORCID: 0000-0001-8995-5572, e-mail: kokovaln@gmail.com.

Resume

Relevance. The increasing prevalence of hypersensitivity reactions to dental materials among the population of any age entails the need to understand the diversity of the etiology of this problem in order to prevent allergic manifestations in dental practice.

Materials and methods. Scientific papers were searched in the search engines PubMed, ScienceDirect, Wiley Online Library, SpringerLink, RusMed, eLibrary.ru by keywords: allergy to dental materials, allergy to metals, hypersensitivity to polymers, allergy to acrylates, allergy to latex. The search depth was 5 years (2020–2025). The source search algorithm followed the principles of PRISMA. 516 foreign and domestic publications were identified. A total of 41 publications from an electronic search in the above databases and 19 articles additionally found using a manual search were included in the analysis.

Results. Among dental materials, metals and polymers are the most common chemical components that can cause hypersensitivity reactions. Hypersensitivity reactions can manifest as immediate hypersensitivity reactions (type I) to metals, latex and some polymers with clinical manifestations in the form of urticaria, angioedema, bronchospasm and anaphylaxis, or delayed hypersensitivity reactions, more often to metals with symptoms of contact allergic dermatitis. Dental materials with biocompatibility issues include composites, latex gloves, local anesthetics, endodontic materials, casts, and metals.

The most common manifestations of allergies in dental patients are cheilitis and perioral dermatitis (25.6%), burning mouth syndrome (15.7%), lichenoid reaction (14%) and orofacial granulomatosis (10.7%). Common contact allergens were sodium thio-sulfate (14%), nickel sulfate (13.2%), mercury (9.9%), palladium chloride (7.4%), and 2-hydroxyethylmethacrylate (5.8%). While dental clinic staff usually have contact dermatitis of the hands. The most common causes of contact allergic dermatitis in dental workers are metals, latex, antimicrobials, formaldehyde, preservatives, and methacrylates.

Conclusion. To clarify the diagnosis, it is important to find out a detailed allergy-related medical history, clinical examination, and confirmatory tests such as patch tests and MELISA. The latest ELISA research method should be widely implemented in real practice.

Keywords: allergy to dental materials, allergy to metals, hypersensitivity to polymers, allergy to acrylates, allergy to latex

Conflict of interests:

Ella V. Churyukina — member of the editorial board, the authors assure that the article has passed all the stages of review.

For citation: Churyukina E.V., Alekseenko S. N., Puzikova O. Z., Levkovich M. A., Krukier I. I., Kotieva I. M., Gulyan M. V., Shumarin A. E., Vartanyan E. E., Kutuzova A. A., Tagirov Z. T., Andreeva V. O., Ereemeev A. R., Budaev M. Sh., Kokova L. N., Kokov E. A. Drug hypersensitivity to dental materials (review). *Allergology and immunology in pediatrics*. 2025; 23 (3): 29–43. <https://doi.org/10.53529/2500-1175-2025-3-29-43>

АКТУАЛЬНОСТЬ

Лекарственная гиперчувствительность на материалы, используемые в стоматологической практике, становится все более распространенной среди населения в целом [1]. Рост реакций гиперчувствительности на различные стоматологические материалы влекут за собой необходимость понимания разнообразия этиологических и патогенетических факторов данной проблемы с целью повышения качества диагностики и предотвращения аллергических проявлений в стоматологической практике.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Был проведен поиск опубликованных научных работ в поисковых системах PubMed, ScienceDirect, WileyOnlineLibrary, SpringerLink, RusMed, eLibrary. ru по ключевым словам: аллергия на стоматологические материалы, аллергия на металлы, гиперчувствительность на полимеры, аллергия на акрилаты, аллергия на латекс. Глубина поиска составила 5 лет (2020–2025). Также был проведен обратный поиск по ссылкам на соответствующие исследования. Алгоритм поиска источников соответствовал принципам PRISMA. Идентифицировано 516 зарубежных и отечественных публикаций. Всего в анализ была включена 41 публикация из электронного поиска в вышеуказанных базах данных и 19 статей, дополнительно найденных с помощью ручного поиска.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Среди стоматологических материалов наиболее распространенными химическими компонентами, которые могут вызывать реакции гиперчувствительности, являются металлы (например, никель, ртуть, хром, палладий и золото) и полимеры (например, акрилатные мономеры и полимеры). Гиперчувствительность (ГЧ) в этом случае может проявляться в виде **немедленных реакций гиперчувствительности** (типа I), опосредуемых антителами IgE и быстро возникающих при воздействии аллергена, в качестве которого у ортодонтических

пациентов выступают различные материалы, такие как металлы, латекс и некоторые полимеры, используемые в съемных приспособлениях и прозрачных элайнерах [2] с клиническими проявлениями в виде крапивницы, ангионевротического отека, бронхоспазма и анафилаксии [3].

Замедленные реакции возникают чаще на металлы, в основе которых лежит механизм гиперчувствительности IV типа, который опосредуется Т-клетками. Выделение ионов металлов из ортодонтических приспособлений может вызвать каскад иммунных реакций [4]. Эти ионы металлов проникают в кожу или слизистую оболочку [5] и действуют как гаптены, связываясь с белками и образуя комплексы, распознаваемые иммунной системой как чужеродные, с последующей инициацией фазы сенсибилизации, миграции в региональные лимфатические узлы, представлению обработанных антигенов наивным Т-клеткам, которые затем пролиферируют и дифференцируются в Т-клетки памяти [6]. Помимо реакций, опосредованных Т-клетками, есть данные, что В-клетки и антитела также могут играть роль в некоторых случаях гиперчувствительности к металлам [2]. Типичное проявление в виде контактного аллергического дерматита часто связано с *оральными лихеноидными реакциями* (ОЛР). При этом клинические проявления варьируются от жжения, боли и сухости слизистой оболочки до неспецифического стоматита и хейлита [1]. Стоматологические материалы, предположительно имеющие проблемы с биосовместимостью, включают композиты, латексные перчатки, местные анестетики, эндодонтические материалы, слепочные материалы и металлы.

К факторам риска, связанным с развитием реакций гиперчувствительности и связанных с ней проявлений в полости рта у ортодонтических пациентов с несъемными аппаратами, съемными аппаратами и прозрачными элайнерами, относят ряд системных и местных факторов, связанных с пациентом [7], а также факторов, связанных с ортодонтическим аппаратом [6]. Данные факторы включают генетическую предрасположенность,

сенсibilизацию, длительность использования ортодонтических конструкций, характеристики ортодонтических аппаратов (покрытие, материалы, посадка и фиксация приспособлений), а также гигиену полости рта [6, 7]. Сопутствующие заболевания увеличивают риск реакций ГЧ на стоматологические материалы. Наличие атопических заболеваний (атопический дерматит, аллергический ринит, аллергическая астма) повышает восприимчивость к аллергенам, присутствующим в ортодонтических материалах, таких как никель или латекс [8]. В исследовании Cieplik F. et al. (2021), в котором участвовали 687 пациентов, сообщавших о неблагоприятных эффектах стоматологических материалов в целом, сопутствующие заболевания, такие как сахарный диабет, психические и поведенческие расстройства, а также заболевания опорно-двигательного аппарата, были определены как существенные факторы, способствующие реакциям гиперчувствительности [9].

Основной **целью** данного обзора явилось обобщение новых данных в литературных источниках, представление взгляда врача-аллерголога на описанные явления, переосмысление и рекомендации возможной тактики при подозрении на РГ. Представленный материал излагался из видения авторов, с учетом взгляда аллерголога и задачи сформировать настороженность в отношении ГЧ на разнообразные стоматологические материалы, с которыми контактируют не только пациенты, но и стоматологи, зубные техники.

В 2006 году Хамайси и др. провели исследование аллергенов в стоматологической практике, которые были связаны с контактными реакциями, и отметили, что наиболее распространенными проявлениями в полости рта являются хейлит и периоральный дерматит (25,6%), за которыми следуют синдром жжения рта (15,7%), лихеноидная реакция (14%) и орофациальный гранулематоз (10,7%). Проведенное патч-тестирование 134 пациентов выявило, что наиболее распространенными контактными аллергенами были тиосульфат натрия (14%), сульфат никеля (13,2%), ртуть (9,9%), хлорид палладия (7,4%) и 2-гидроксиэтилметакрилат (5,8%) [10].

В то время как у пациентов стоматологических клиник симптомы проявляются в основном на слизистой оболочке полости рта, у персонала стоматологических клиник обычно наблюдается дерматит рук. Наиболее распространенной при-

чиной контактного аллергического дерматита у работников стоматологии являются металлы, латекс, антимикробные препараты, формальдегид, консерванты и метакрилаты [10]. В то время как полиметилметакрилаты и латекс вызывают замедленные реакции гиперчувствительности, метабисульфит натрия и никель вызывают немедленные реакции. [11]. Исследования среди работников стоматологии показали, что частота кожных заболеваний составляет от 30% до 50% [12]. По данным литературы, у стоматологов более высокий риск аллергии на латексные перчатки, в то время как у пациентов повышенный риск на металлы [10].

Реакции гиперчувствительности на металлы

Первый случай аллергии на металлы в стоматологической практике произошел из-за амальгамных реставраций в полости рта, что привело к стоматиту и дерматиту вокруг ануса (Fleischmann 1928) [13].

Аллергия на никель-хром

Никель является одним из наиболее распространенных аллергенов в ортодонтии, в первую очередь из-за его широкого использования в брекетах и проволоках из нержавеющей стали [14]. Частота аллергии на никель составляет 0,1–0,2% в популяции [15], чаще встречается у женщин (в 4–10 раз), чем у мужчин [16], тогда как аллергия на хром среди всех реакций гиперчувствительности на металлы встречается чаще у мужчин (10%), чем у женщин (3%). [16]. Клинические признаки и симптомы аллергии на никель включают чувство жжения, гиперплазию десен, онемение по бокам языка, а окончательный диагноз подтверждается с помощью патч-теста с использованием 5% сульфата никеля в вазелине [8]. Если гиперчувствительность к никелю (Ni) установлена, Ni-содержащий сплав следует заменить на элемент из нержавеющей стали, титаново-молибденовый сплав (ТМА) [8], ортодонтические скобки, не содержащие никель, включая керамические, поликарбонатные и золотые скобки [8]. У детей, получавших лечение с помощью монокристаллического суперсплава на основе никеля — инконеля, сплава старого поколения (72% никеля) отмечалась гиперчувствительность к никелю, в то время как при замене их на сплав нового поколения (9–12% никеля) реакций гиперчувствительности не наблюдалось [17].

Аллергия на другие металлы

Кроме никеля, в ортодонтии используются такие металлы, как кобальт (Co), хром (Cr), мар-

ганец (Mn) и титан (Ti), которые также могут вызывать реакции гиперчувствительности [18, 19]. Распространенность гиперчувствительности к этим металлам, как правило, ниже, чем к никелю, но все равно может представлять значительные клинические проблемы [20]. Например, кобальт и хром часто входят в состав нержавеющей стали и могут вызывать аллергические реакции у sensibilized людей [21]. Пациентам с подтвержденной аллергией на хром рекомендуется избегать устройств из нержавеющей стали, содержащих этот металл [21]. Для снижения этих рисков рекомендуется разработка альтернатив без металла, таких как керамические брекет-системы и покрытия нитридом титана проводов [22, 23].

В 2020 году произошли радикальные изменения в регулировании использования металлического Co, который был признан в Европе, Аль-Имам и др. [26] подчеркнули, что высвобождение Co может также влиять на местные факторы, такие как наследственная чувствительность слизистой оболочки полости рта, плохая гигиена полости рта, некачественно подогнанные протезы и оральные продукты с фторидом.

Аллергия на титан

Титан (Ti) — это переходный белый металл, который был впервые выделен в 1910 году и с тех пор применяется для различных целей [27]. Примерно 95% используемых титансодержащих материалов имеют окисленную форму, диоксид титана (TiO_2/TiO). Сплав Ti обычно считается эффективной заменой сплавам Co-Cr, в основном используется в дентальной имплантологии. Большинство исследователей сходятся во мнении, что титан является наименее аллергенным металлом среди материалов, используемых в биологических целях [28–30]. Тем не менее в литературе имеются сообщения об отдельных случаях гиперчувствительности, связанных с титаном и (или) химическими компонентами титановых сплавов, что требует дальнейшего изучения. Первый случай замедленной реакции гиперчувствительности на титан в форме локальной гранулематозной реакции, связанный с зубными имплантатами, был зарегистрирован в 2008 году [31].

Аллергия на титан имеет низкий уровень распространенности 0,6% [30] и проявляется крапивницей, экземой, покраснением слизистой оболочки [30, 31]. Были опубликованы сообщения, в которых наблюдались декератинизированные

гиперпластические реакции периимплантных тканей и лекарственная сыпь с эозинофилией и системными симптомами (DRESS-синдром), в связи с титановыми имплантатами [32]. По сообщению Müller K. et al., у 56 пациентов развились серьезные проблемы со здоровьем (мышечные и суставные боли, синдром хронической усталости) после установки титановых зубных имплантатов, ортодонтических брекетов или эндопротезов [33], которые были протестированы в анализе иммуностимуляции лимфоцитов памяти (Memory Lymphocyte Immunostimulation Assay — MELISA®), из них 21 (37,5%) дал положительный результат, 16 (28,6%) — сомнительный и 19 (33,9%) — отрицательный результат на Ti. Авторы пришли к выводу, что Ti может вызывать гиперчувствительность и не должен считаться инертным материалом. MELISA — иммуноферментный анализ крови, который выявляет гиперчувствительность IV типа не только к металлам, но и к химическим веществам, токсинам окружающей среды и плесени [33]. Процесс исследования включает выделение лимфоцитов из образца крови и их культивирование в инкубаторе в течение пяти дней. Часть крови остается неповрежденной, чтобы служить отрицательным контролем. Вторая часть подвергается воздействию универсального аллергена, чтобы служить положительным контролем. Затем кровь подвергается воздействию предполагаемого аллергена в нескольких различных концентрациях [33]. Результаты исследования показывают реакцию лимфоцитов на каждый аллерген с помощью двух отдельных технологий: одна основана на поглощении радиоактивного изотопа ^3H -тимидина путем деления лимфоцитов (пролиферации), другая — путем окрашивания клеток и микроскопической оценки [33]. В России данный метод еще не внедрен в широкую клиническую практику.

Различные клинические проявления гиперчувствительности к титану обобщены в таблице 1.

Орофациальная область связана с аллергическими реакциями типа I, III и IV. Тип I считается немедленной аллергической реакцией на внешние аллергены с местной и системной анафилаксией. При реакции типа III наблюдается большое количество циркулирующих антител, которые вырабатываются между 2-м и 8-м часами после установки имплантата, хотя они могут появиться и через 14 дней [35]. Тип IV считается наиболее часто встречающейся аллергией на металл, характери-

Таблица 1. Клинические проявления лекарственной гиперчувствительности к титану (адаптировано из Comino-Garayoa R. et al., 2020 [34]) (таблица авторов)

Table 1. Clinical manifestations of hypersensitivity to titanium (adapted from Comino-Garayoa R. et al., 2020 [34]) (authors' table)

Локализация	Симптоматика
Местное проявление	Кожные проявления, такие как крапивница, отек, экзема (включая контактный и атопический дерматиты), эритема, буллезные высыпания, а также изменения тканей (пролиферативная гиперплазия, отек, паракератоз) и периферическая гигантоклеточная пиогенная гранулема, представляя собой широкий спектр дерматологических состояний, требующих дифференциальной диагностики.
Проявления на расстоянии от места имплантации	Распространенные аллергические реакции на коже лица и теле, проявляющиеся крапивницей, отеком, экземой, покраснением, зудом и атопическим дерматитом.
Системные проявления	Многочисленные проблемы со здоровьем, включающие боль, некроз тканей, осложнения, связанные с ортопедическими имплантатами, замедленное заживление переломов, неврологические расстройства, синдром хронической усталости, депрессию и множественную химическую чувствительность.

зующейся местным присутствием большого количества макрофагов и Т-лимфоцитов и отсутствием В-лимфоцитов. Тип IV, или замедленный тип, развивается после повторного контакта аллергена с кожей или слизистой оболочкой; он возникает в течение первых 24–72 часов, хотя симптомы могут появиться в любое время до 14 дней после операции, в том числе системные реакции, которые могут быть неправильно интерпретированы [35, 36].

За последнее десятилетие в качестве альтернативы более традиционным материалам на основе титана рассматриваются циркониевые имплантаты [37]. Альтернативные заменители, такие как полиэфирэфиркетон, которые обладают механическими свойствами и способностью к формированию кости, аналогичными титану, также изучаются [38].

Реакции гиперчувствительности на полимерные композитные материалы

С момента своего появления в 1960-х годах [39] стоматологические композиты эволюционировали от относительно базового материала на основе полимера, наполненного диоксидом кремния, до широкого спектра сложных специализированных продуктов. Они обладают лучшей износостойкостью, меньшей полимеризационной усадкой и более гладкими поверхностями, имеют широкий спектр показаний, а также эстетичны, по сравнению со стоматологической амальгамой, предыдущим первым выбором для пломбировочной терапии [39, 40]. Адгезивы для эмали и дентина обычно содержат полимерные мономеры, часто с гидрофильными группами и иногда неорганическим наполнителем [41]. Мономеры в композитах на основе полимеров обладают аллергическим по-

тенциалом [42]. Несмотря на то что реставрационные материалы на основе полимеров считаются безопасными, их компоненты могут вымываться и вызывать аллергический контактный стоматит, как сообщалось у пациента с легкой эритемой десен и слизистой оболочки щек [43, 44]. Обычно используемые компоненты стоматологических композитов — это уретандиметакрилат (УДМА), бисфенол А-глицидилметакрилат (Бис-ГМА) и триэтиленгликольдиметакрилат (ТЭГ-ДМА). 2-гидроксиэтилметакрилат (2-ГЭМА) содержится в стоматологических адгезивах как часть зубных пломб на основе полимера, а этилметакрилат (ЭМА) — как примесь в стоматологических адгезивах [42], и положительный патч-тест на ЭМА использовался для подтверждения аллергии на метилметакрилат (ММА) на основе зубных протезов [45]. Максимальные концентрации воздействия во время процедур заполнения для ММА, 2-ГЭМА, этиленгликольдиметакрилата (ЭГДМА) и ТЭГ-ДМА составили 0,4 мг/м³ для ММА, 45 мкг/м³ для ГЭМА, 13 мкг/м³ для ЭГДМА и 45 мкг/м³ для ТЭГ-ДМА [46].

Стоматологи, профессионально контактируя со стоматологическими материалами, также страдают ГЧ на последние, при этом часто жалуются на контактный дерматит и астму, вызванные метакрилатами. ГЭМА, ЭГДМА и ТЭГ-ДМА вызывают профессиональную контактную аллергию [46]. Исследование, проведенное в Финляндии с 1994 по 2006 год на предмет аллергических реакций на акриловые мономеры у стоматологического персонала, обнаружило, что из всех обследованных специалистов — 32% оказались сенсibilизированы: 2-ГЭМА был основным аллергеном у стома-

тологов и стоматологических медсестер, а ММА и ЭГДМА у зубных техников [47]. Реакции на бис-ГМА, диэтиленгликольдиакрилат (ДЭГДА), триэтиленгликольдиакрилат (ТРЭГДА), ЭМА и этилакрилат (ЭА) были отмечены у некоторых пациентов [45].

Пациенты с аллергическим контактным дерматитом от акриловых мономеров часто демонстрируют положительные реакции на несколько акриловых мономеров при патч-тесте, даже если воздействие, вероятно, не произошло со всеми акриловыми мономерами, давшими положительный результат патч-теста [42], что объясняется перекрестным реагированием акриловых мономеров [48]. В связи с этим сенсибилизированные люди не должны подвергаться воздействию любого из акриловых соединений [48]. Реакции гиперчувствительности к этим материалам встречаются реже по сравнению с металлами, такими как никель, но все же могут возникнуть [47]. Распространенность гиперчувствительности к акрилу оценивается в пределах от 0,1% до 1% в общей популяции, в зависимости от конкретного состава материалов и индивидуальной чувствительности пациента [18].

Реакции гиперчувствительности на пломбировочные материалы и материалы для корневых каналов

В работах ряда исследователей [18] были сообщения, что пломбировочный материал для заполнения корневых каналов зуба — гуттаперча — биосовместима; но высокое содержание оксида цинка может способствовать как токсичности, так и аллергии. Поэтому в качестве альтернативы гуттаперче был представлен пломбировочный материал на основе полимера, который состоит из полиэстера, дифункционального метакрилата, биоактивного стекла и смоляного герметика [46]. Данный эндодонтический материал биосовместим и является хорошей альтернативой для пациентов с аллергией на стоматологические материалы на основе оксида цинка [46].

Оксида цинка-содержащая гуттаперча действует как контактный аллерген и вызывает реакции гиперчувствительности IV типа и генерализованные анафилактические симптомы [49]. Аллергическая реакция на гуттаперчу была зарегистрирована у пациента с воспалением десен в области слизистой оболочки, прилегающей к металлокера-

мическому мосту [49]. Аллергический контактный стоматит также был зарегистрирован, когда гуттаперча использовалась в качестве временного реставрационного материала, а при замене на стеклоиономер симптоматики исчезала [50].

На метакрилате и на полиуретане основаны герметики для фиссур [47]. Были зарегистрированы такие реакции гиперчувствительности, как астма и крапивница, после герметизации фиссур (естественных неровностей на поверхности жевательных зубов), после удаления герметика симптомы исчезли, что свидетельствовало об аллергии на него [18].

Реакции гиперчувствительности на оттисковые материалы

Есть сообщения об аллергических реакциях на полиэфирные оттисковые материалы, которые проявляются в виде отека, зуда и покраснения. Так, при патч-тестировании было обнаружено, что компонент каталитической пасты вызывал аллергию и при замене этого компонента симптомы исчезали [51]. Другое ретроспективное исследование документировало результаты множественных аллергических патч-тестов с полиэфирным оттисковым материалом и его компонентами, показавших положительную реакцию на смешанные полиэфирные оттисковые материалы, базовую пасту или базовый компонент [18].

Сообщается о случае аллергии, когда у пациентки развилась реакция гиперчувствительности на полисульфидный материал в виде покраснения, зуда и отека после вторичного снятия слепков с верхних и нижних полных зубных протезов, с исчезновением симптомов после применения ГКС-содержащей мази местно [18]. Также было задокументировано ретроспективное сообщение о случае фатального анафилактического шока на альгинатный слепочный материал [52].

Реакции гиперчувствительности на разные компоненты стоматологических материалов

Сообщается о единичных случаях гиперчувствительности к гипохлориту натрия (NaOCl), когда при промывании каналов этим 1%-м раствором у пациента возникло жжение и затрудненное дыхание, и в последующем подтвержденная положительным результатом кожной скарификационной пробы [18], а также на пасту Ledermix (биоэмаль), когда у женщины наблюдалась аллергия I типа

в виде крапивницы, общего недомогания и лихорадки при использовании смеси пасты Ledermix и гидроксида кальция ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) в качестве внутриканального лекарства, и исчезновения симптомов после промывания пасты Ledermix и повторного заполнения канала раствором $\text{Ca}(\text{OH})_2$ [18].

Реакции гиперчувствительности на латекс

О первом случае аллергии на латекс сообщил Наттер в 1979 году [53]. Наиболее частый риск аллергии на латекс среди населения включает детей со spina bifida (самый высокий риск), перенесших операцию в возрасте до одного года; пациентов с латексно-фруктовым синдромом и работников здравоохранения (второй по величине риск) [53]. Последние имеют более высокий риск аллергии на латекс из-за потоотделения и многократной смены перчаток [54]. Распространенность аллергии на латекс среди населения в целом составляет менее 1% [18]. У ортодонтических пациентов гиперчувствительность к латексу может проявляться в виде контактного дерматита или, в тяжелых случаях, в виде системных реакций, таких как анафилаксия [18]. В стоматологии гиперчувствительность к латексу может проявляться в виде контактного дерматита, стоматита, нарушения проходимости дыхательных путей [18], или, в тяжелых случаях, в виде системных реакций, таких как анафилаксия [18], и зарегистрирована у 3,8% населения [18]. Blinkhorn и Leggate сообщили о случае ангионевротического отека у мальчика из-за зубной резиновой прокладки [18].

Реакции гиперчувствительности на местные анестетики

Хотя местные анестетики являются хорошо переносимыми препаратами, они могут вызывать реакции ГЧ либо побочные реакции, которые связаны с химическим веществом, дозами (токсическая реакция или передозировка) или психогенными факторами [18]. Сообщается о побочных реакциях лидокаина, прилокаина, мепивакаина или их компонентов, таких как метилпарабен или метабисульфит [18].

Большинство реакций ГЧ отмечаются при использовании эфирных анестетиков, поскольку одним из продуктов их распада является антигенный агент п-аминобензойная кислота [55]. Аллергические реакции могут наблюдаться, хотя и реже, при использовании амидных местных анестетиков [18, 56].

Ретроспективное исследование пациентов, которым проводилась местная анестезия во время стоматологических процедур, показало, что 25% диагностированных побочных реакций были психогенными или вазовагальными [18].

Частота анафилаксии в стоматологии составляет (1 на 6 000) [18]. Важно отличать истинную анафилаксию от других причин сердечно-сосудистого коллапса. Тест на сывороточную триптазу (фермент, освобождающийся из тучных клеток в сыворотке крови) подтверждает анафилактическую природу этих реакций [18].

Реакции гиперчувствительности на материалы, используемые в эндодонтии

Формальдегид является частой причиной контактного аллергического дерматита (КАД) [57]. До 40–60% реакций гиперчувствительности IV типа у стоматологических пациентов с проявлениями КАД были вызваны формальдегидом [57], чаще у женщин [57]. С 1980 года наблюдается снижение сенсибилизации к формальдегиду из-за применения полимеров и уменьшенного количества формальдегида (1%), используемого в водных растворах для патч-теста [58]. В стоматологической литературе было описано 28 пациентов с немедленными симптомами на формальдегид, содержащийся в материалах для корневых каналов [59]. Реакции гиперчувствительности на формальдегид могут проявляться в виде анафилактической реакции, шока, генерализованной крапивницы [18, 59]. Наиболее полезным и диагностическим инструментом для определения аллергии на формальдегид является патч-тест и оценка специфических антител IgE к формальдегиду [18].

Клинические проявления реакций гиперчувствительности

Реакции гиперчувствительности у ортодонтических пациентов чаще отмечаются с несъемными конструкциями и могут проявляться в виде оральных и внеротовых (периоральных и системных) проявлений. В таблице 2 представлены оральные и периоральные проявления гиперчувствительности у ортодонтических пациентов и стоматологические материалы, на которые они были зарегистрированы.

Выделяют характерные симптомы у ортодонтических пациентов с металлическими конструкциями: появление металлического привку-

Таблица 2. Аллергены, вызывающие оральные и периоральные проявления гиперчувствительности у ортодонтических пациентов (адаптировано из Lugović-Mihić L. et al., 2020 [60]) (таблица авторов)

Table 2. Allergens causing oral and perioral hypersensitivity in orthodontic patients (adapted from Lugović-Mihić L. et al., 2020 [60]) (authors' table)

Заболевания полости рта и околоушной области	Автор (год)	Аллергены — стоматологические материалы
LTR*, BMS**, хейлит	Ким <i>и др.</i> , 2015	Тиосульфат натрия золота (33,3%), сульфат никеля (33,3%), дихромат калия (33,3%), гексагидрат хлорида кобальта (8,3%)
LTR, стоматит полости рта, BMS, рецидивирующий афтоз	Рай <i>и др.</i> , 2014	Никель, хромат калия, медный купорос, амальгама
LTR, КАД***	Раап <i>и др.</i> , 2009	Хлорид палладия (44,4%), сульфат никеля (22,2%), тиосульфат натрия золота (22,2%)
LTR, BMS, хейлит, стоматит, гингивит, ороральный гранулематоз, периоральный дерматит и рецидивирующий афтозный стоматит	Торгерсон <i>и др.</i> , 2007	Дицианоаурат калия (28%), смесь ароматизаторов (17,1%), тиосульфат натрия и золота (15,1%)
LTR	Хамайси <i>и др.</i> , 2006	Тиосульфат натрия золота (11,8%), сульфат никеля (5,8%), ртуть (5,8%)
LTR	Будимир <i>и др.</i> , 2018	Хлорид кобальта (6,7%), золото (3,3%), тимеросал (3,3%)
Хейлит, LTR, BMS	Ким <i>и др.</i> , 2015	Кобальт хлорид гексагидрат (25%)
LTR, стоматит полости рта, BMS, рецидивирующий афтоз	Рай <i>и др.</i> , 2014	Метилгидрохинон
Хейлит, КАД	Раап <i>и др.</i> , 2009	Тиосульфат натрия золота (66,6%), сульфат никеля (66,6%), хлорид палладия (33,3%), хлорид кобальта (33,3%)
Хейлит, BMS, LTR, стоматит, гингивит, ороральный гранулематоз, периоральный дерматит и рецидивирующий афтозный стоматит	Торгерсон <i>и др.</i> , 2007	Дицианоаурат калия (16,4%), гексагидрат сульфата никеля (12,3%), тиосульфат натрия золота (10,9%)
Клинические проявления заболеваний полости рта и околоушной области, хейлит	Хамайси <i>и др.</i> , 2006	Сульфат никеля (15,9%), ртуть (15,8%), хлорид палладия (10,5%), сульфат натрия золота (10,5%)
Хейлит	Будимир <i>и др.</i> , 2018	Хлорид кобальта (13,3%), канифоль п-фенилендиаминовая (3,3%)
BMS, LTR, хейлит, стоматит, гингивит, ороральный гранулематоз, периоральный дерматит и рецидивирующий афтозный стоматит	Торгерсон <i>и др.</i> , 2007	Хлорид кобальта (60%), тиосульфат натрия золота (25%), перуанский бальзам (20%)
Клинические проявления заболеваний полости рта и околоушной области, хейлит	Хамайси <i>и др.</i> , 2006	Сульфат никеля (25,8%), тиосульфат золота и натрия (22,6%), ртуть (16,1%), хлорид палладия (12,9%)
Хейлит	Будимир <i>и др.</i> , 2018	Смесь ароматизаторов (6,7%), хлорид кобальта (6,7%), сульфат никеля (3,3%)
LTR, стоматит полости рта, BMS, рецидивирующий афтоз	Рай <i>и др.</i> , 2014	Хромат калия, никель, палладий
Хейлит, КАД	Раап <i>и др.</i> , 2009	Сульфат никеля (50%), хлорид палладия (37,5%), тиосульфат золота и натрия (37,5%)
BMS, LTR, хейлит, стоматит, гингивит, ороральный гранулематоз, периоральный дерматит и рецидивирующий афтозный стоматит	Торгерсон <i>и др.</i> , 2007	Ртуть (14,3%), перуанский бальзам (12,5%), тиосульфат натрия и золота
Хейлит	Будимир <i>и др.</i> , 2018	Сульфат никеля (10%), хлорид кобальта (6,7%), ртутный осадок (3,3%)
LTR, BMS, хейлит	Ким <i>и др.</i> , 2015	Кобальт хлорид гексагидрат (33,3%), никель сульфат (16,6%), калий дихромат (16,6%), ртуть (16,6%)
Хейлит, КАД	Раап <i>и др.</i> , 2009	Амальгама (100%)
BMS, LTR, хейлит, стоматит, гингивит, ороральный гранулематоз, периоральный дерматит и рецидивирующий афтозный стоматит	Торгерсон <i>и др.</i> , 2007	Смесь ароматизаторов (13%), тиосульфат натрия золота (6,8%), додецилгаллат (6,1%)

Таблица 2. **Аллергены, вызывающие оральные и периоральные проявления гиперчувствительности у ортодонтических пациентов (адаптировано из Lugović-Mihić L. et al., 2020 [60]) (таблица авторов)**

Table 2. **Allergens causing oral and perioral hypersensitivity in orthodontic patients (adapted from Lugović-Mihić L. et al., 2020 [60]) (authors' table)**

Заболевания полости рта и околоротовой области	Автор (год)	Аллергены — стоматологические материалы
Клинические проявления заболеваний полости рта и околоротовой области, хейлит	Хамайси и др., 2006	Сульфат никеля (25,8%), тиосульфат золота и натрия (22,6%), ртуть (16,1%), хлорид палладия (12,9%)
Хейлит	Будимир и др., 2018	Хлорид кобальта (10%), сульфат никеля (6,7%), ртутный осадок (6,7%)

Примечание: RAST — радиоаллергосорбентный тест; ImmunoCAP — технология иммуноанализа капли крови для определения уровня антител к различным аллергенам.

Note: RAST — radioallergosorbent test; ImmunoCAP — technology for immunoassay of blood droplets to determine the level of antibodies to various allergens.

са, ощущение электрических разрядов (эффект гальванизации), чувство жжения и сухости во рту, отечность слизистой оболочки полости рта, болезненные ощущения при приеме пищи, изменение состава слюны — она становится тягучей [60]. Типично изменение цвета десны: серо-синяя десна — признак реакции на металлы [60]. Воспаление десны (гингивит) — наблюдается в области металлических или металлокерамических коронок и мостов [60].

Преобладающие симптомы ГЧ при пластмассовых протезах (акрилатах): распухание и жжение слизистой щек, губ, десен; образование везикул на коже рук и лица; нарушение работы дыхательной системы из-за отека век, губ и гортани; насморк; слезотечение и отек век [60]. Характерен «синдром жжения во рту»: развивается после использования дентальных сплавов и пластиковых реставраций [8, 23, 60]. Симптоматика обычно развивается не сразу после установки протеза, а через несколько месяцев, а то и через 10–15 лет после протезирования [60].

Диагностика реакций гиперчувствительности к стоматологическим материалам

Диагностика аллергии к стоматологическим материалам основана на изучении анамнеза, данных объективного осмотра пациента стоматологом и аллергологом-иммунологом, результатов лабораторных исследований, кожных и провокационных проб.

Для выявления аллергии к протезным материалам помимо диагностических проб, используемых в клинической аллергологии, применяют также элиминационные и экспозиционные тесты [1, 21, 23]. Элиминация заключается в удалении проблемного протеза на срок от 1–2 суток до недели

и наблюдении в динамике за состоянием полости рта и протезного ложа. После купирования признаков аллергического воспаления выполняется экспозиция, то есть повторная установка того же зубного протеза и проверка реакции организма на такую установку [1, 21]. Кроме этого, в ортопедической стоматологии может использоваться тест изоляции протеза от слизистой оболочки золотой фольгой, которая приклеивается и цементируется к протезу [23]. Полное исчезновение симптомов аллергии к протезному материалу свидетельствует о его непереносимости [23].

Различные диагностические тесты, включая патч-тесты, прик-тесты, анализы крови и гистопатологические исследования, могут быть использованы в выявлении реакций гиперчувствительности. При этом они зависят от индивидуальных особенностей пациента и клинических ситуаций (таблица 3).

Дифференциальная диагностика реакций ГЧ к стоматологическим материалам проводится с контактными стоматитами механической природы, вирусными, бактериальными и грибковыми стоматитами, авитаминозами, сахарным диабетом и другими эндокринными расстройствами, гастритом с пониженной кислотностью, невротическими расстройствами [18].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полость рта постоянно подвергается воздействию сенсibilизирующих агентов, вызывающих аллергические реакции и способствующих ежегодному росту расходов на здравоохранение. Распространенными реакциями ГЧ у стоматологов являются аллергии на металлы, акрилаты, латекс и формальдегид. В то время как полиме-

Таблица 3. **Диагностические тесты на гиперчувствительность: тип реакции; механизмы; процесс; преимущества и недостатки (адаптировано из Di Spirito F. et al., 2024 [18]) (таблица авторов)**
 Table 3. **Diagnostic tests for hypersensitivity: type of reaction; mechanisms; processes; advantages and disadvantages (adapted from Di Spirito F. et al., 2024 [18]) (authors' table)**

Тип теста	Механизм	Процесс	Плюсы и минусы
Аппликационный (патч-тест)	Тип реакции: IV — замедленная. Основан на реакции гиперчувствительности IV типа. Сенсибилизация происходит, когда антигенпрезентирующие клетки (АПК) захватывают и представляют аллергены Т-хелперным клеткам, клоны которых возвращаются к месту воздействия. Т-клетки памяти распознают аллерген при повторном воздействии, вызывая иммунный ответ.	Нанесение аллергенов на верхнюю часть спины с использованием пластиковых или алюминиевых камер. Пластыри остаются на 48 ч., затем следуют начальные и последующие оценки через 72–96 ч., а иногда и через 7 дней.	Определяет аллергические реакции замедленного типа, не выявляемые стандартными кожными пробами или анализами крови. Особенно эффективен при выявлении химических веществ, провоцирующих контактный аллергический дерматит. Однако он требует нескольких визитов к врачу и внимательного наблюдения, а для некоторых аллергенов необходим более длительный период тестирования.
Кожный тест (прик-тест, скарификационный тест)	Тип реакции: I — немедленная. Небольшие количества аллергенов вводятся в кожу путем прокалывания, царапания, инъекции или наложения пластырей. Положительные реакции проявляются в виде приподнятых, красных, зудящих волдырей.	Тесты с уколом, царапиной или соскобом предполагают введение аллергенов на кожу, как правило, на предплечье. Положительные реакции проявляются в виде приподнятых, красных и зудящих волдырей.	Быстрые кожные тесты позволяют эффективно диагностировать аллергию на различные аллергены (бытовые, эпидермальные, пыльцевые и пищевые), вызывая минимальный дискомфорт у пациента. Однако некоторые тесты требуют нескольких дней для получения результата анализа, существует риск инфекции, заражения, возможны ложноотрицательные результаты
Анализ крови (RAST и ImmunoCAP)	Тип реакции: I — немедленная. Обнаруживает специфические антитела IgE в крови с помощью радиоиммунного анализа. IgE связывается с аллергенами, а радиоактивно меченые антитела против человеческого IgE измеряют уровень аллерген-специфического IgE.	RAST включает связывание аллергенов с нерастворимым материалом, добавление сыворотки пациента и измерение уровня IgE с помощью радиоактивно меченых антител. ImmunoCAP — более продвинутая версия с более высокой чувствительностью и специфичностью.	Высокая воспроизводимость и специфичность, точность результатов. Подходит пациентам, принимающим антигистаминные препараты или страдающим кожными заболеваниями, без необходимости отмены лекарств. Однако он более дорогостоящий и требует больше времени для обработки образцов. Чувствительность метода ниже, чем у кожных проб, и существует риск ложноположительных результатов из-за перекрестной реактивности.
Тест активации базофилов	Тип реакции: I — немедленная. Измеряет реакцию базофилов на аллергены, определяя экспрессию антигена CD63 на поверхности клеток после активации. Базофилы выделяют гистамин при активации аллергенами, связанными с IgE.	Базофилы стимулируются аллергенами, маркируются маркерами CD63 и анализируются с помощью проточной цитометрии. Этот метод выявляет аллергии, такие как аллергия на пчелиный яд и лекарственные препараты.	Использует минимальный объем крови и подходит для диагностики различных видов аллергий, обеспечивая удобство для пациентов. Однако для анализа требуется метод проточной цитометрии, а для некоторых аллергенов могут потребоваться дополнительные исследования.

Примечание: RAST — радиоаллергосорбентный тест; ImmunoCAP — технология иммуноанализа капли крови для определения уровня антител к различным аллергенам.

Note: RAST — radioallergosorbent test; ImmunoCAP — technology for immunoassay of blood droplets to determine the level of antibodies to various allergens.

тилметакрилаты и латекс вызывают замедленные реакции гиперчувствительности, метабисульфит натрия и никель вызывают немедленные реакции.

Для постановки диагноза важно выяснить подробный анамнез, связанный с аллергией, клиническое обследование и подтверждающие тесты, такие как

патч-тесты и MELISA. Данный ИФА-метод исследования (MELISA) следует широко внедрять в реальную практику.

Таким образом, в связи с ростом числа пациентов в различных возрастных группах с реакциями ГЧ на стоматологические материалы, актуально

информирование практикующих врачей разных специальностей о реакциях гиперчувствительности на задокументированные известные вышеизложенные сенсibilизирующие источники для предотвращения неотложных состояний в стоматологической практике.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCE

1. Ditrichova D., Kapralova S., Tichy M., Ticha V., Dobesova J., Justova E., Eber M., Pirek P. Oral lichenoid lesions and allergy to dental materials. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub.* 2007 Dec; 151 (2): 333–339. doi: 10.5507/bp.2007.057. PMID: 18345274.
2. Fleming C.J., Burden A.D., Forsyth A. The genetics of allergic contact hypersensitivity to nickel. *Contact Dermatitis.* 1999 Nov; 41 (5): 251–253. doi: 10.1111/j.1600-0536.1999.tb06155.x. PMID: 10554057.
3. Karabucak B., Stoopler E.T. Root canal treatment on a patient with zinc oxide allergy: a case report. *Int Endod J.* 2007 Oct; 40 (10): 800–807. doi: 10.1111/j.1365-2591.2007.01275.x. Epub 2007 Jun 28. PMID: 17608675.
4. Saglam A.M., Baysal V., Ceylan A.M. Nickel and cobalt hypersensitivity reaction before and after orthodontic therapy in children. *J Contemp Dent Pract.* 2004 Nov 15; 5 (4): 79–90. PMID: 15558093.
5. Askar H., Tu Y.K., Paris S., Yeh Y.C., Schwendicke F. Risk of caries adjacent to different restoration materials: Systematic review of in situ studies. *J Dent.* 2017 Jan; 56: 1–10. doi: 10.1016/j.jdent.2016.09.011. Epub 2016 Sep 30. PMID: 27697582.
6. Nielsen N.H., Menné T. Allergic contact sensitization in an unselected Danish population. The Glostrup Allergy Study, Denmark. *Acta Derm Venereol.* 1992 Nov; 72 (6): 456–460. Erratum in: *Acta Derm Venereol (Stockh)* 1993 Oct; 73 (5): 397. PMID: 1362844.
7. Tepedino M., Cattaneo P.M., Niu X., Cornelis M.A. Interradicular sites and cortical bone thickness for miniscrew insertion: A systematic review with meta-analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2020 Dec; 158 (6): 783–798.e20. doi: 10.1016/j.ajodo.2020.05.011. Epub 2020 Oct 16. Erratum in: *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2021 Jun; 159 (6): 711. doi: 10.1016/j.ajodo.2021.04.001. PMID: 33077369.
8. Noble J., Ahing S.I., Karaikos N.E., Wiltshire W.A. Nickel allergy and orthodontics, a review and report of two cases. *Br Dent J.* 2008 Mar 22; 204 (6): 297–300. doi: 10.1038/bdj.2008.198. PMID: 18356874.
9. Cieplik F., Hiller K.-A., Schmalz G., Mittermüller P., & Buchalla W. (2021). Non-allergy-related dental and orofacial findings in 625 patients reporting on adverse effects from dental materials. *Dental Materials*, 37 (9): 1402–1415. doi:10.1016/j.dental.2021.06.012.
10. Khamaysi Z., Bergman R., Weltfriend S. Positive patch test reactions to allergens of the dental series and the relation to the clinical presentations. *Contact Dermatitis.* 2006 Oct; 55 (4): 216–218. doi: 10.1111/j.1600-0536.2006.00905.x. PMID: 16958919.
11. Maletin A., Knežević M.J., Koprivica D.Đ., Veljović T., Puškar T., Milekić B., Ristić I. Dental Resin-Based Luting Materials-Review. *Polymers (Basel).* 2023 Oct 19; 15 (20): 4156. doi: 10.3390/polym15204156. PMID: 37896400; PMCID: PMC10610675.
12. Kanerva L., Alanko K., Estlander T., et al. Statistics on occupational contact dermatitis from (meth)acrylates in dental personnel. *Contact Dermatitis.* 2000; 42: 175–176.
13. Fleischmann P. Zur Frage der Gefährlichkeit Kleinsten Quecksilbermengen. *Dtsch Med Wochenschr.* 1928; 54: 304–307.
14. Covington J.S., McBride M.A., Slagle W.F., Disney A.L. Quantization of nickel and beryllium leakage from base metal alloys. *J Prosthet Dent.* 1989; 54 (1): 127–136.
15. Menne T. Quantitative aspects of nickel dermatitis: sensitization and eliciting threshold concentrations. *Sci Total Environ.* 1994; 148 (2–3): 275–281.
16. Clayton T.H., Wilkinson S.M., Rawcliffe C., Pollock B., Clark S.M. Allergic contact dermatitis in children: should pattern of dermatitis determine referral? A retrospective study of 500 children tested between 1995 and 2004 in one U.K. centre. *Br J Dermatol.* 2006; 154 (1): 114–117.
17. Randall R.C. Preformed metal crowns for primary and permanent molar teeth: review of the literature. *Pediatr Dent.* 2002; 24 (5): 489–500.
18. Di Spirito F., Amato A., Di Palo M.P., Ferraro R., Cannatà D., Galdi M., Sacco E., Amato M. Oral and Extra-Oral Manifestations of Hypersensitivity Reactions in Orthodontics: A Comprehensive Review. *J Funct Biomater.* 2024 Jun 27; 15 (7): 175. doi: 10.3390/jfb15070175. PMID: 39057297; PMCID: PMC11278158.
19. Velásquez D., Zamberk P., Suárez R., Lázaro P. Allergic Contact Dermatitis to Manganese in a Prosthodontist with Orthodontics. *Allergol. Immunopathol. Madr.* 2010; 38: 47–48.

20. Di Spirito F., Lo Giudice R., Amato M., Di Palo M.P., D'Ambrosio F., Amato A., Martina S. Inflammatory, Reactive, and Hypersensitivity Lesions Potentially Due to Metal Nanoparticles from Dental Implants and Supported Restorations: An Umbrella Review. *Appl. Sci.* 2022; 12: 11208.
21. Fleming C.J., Burden A.D., Forsyth A. The Genetics of Allergic Contact Hypersensitivity to Nickel. *Contact Dermat.* 1999; 41: 251–253.
22. Hosoki M., Bando E., Asaoka K., Takeuchi H., Nishigawa K. Assessment of Allergic Hypersensitivity to Dental Materials. *Biomed. Mater. Eng.* 2009; 19: 53–61.
23. Pantuzo M.C.G., Zenóbio E.G., Marigo H.D.A., Zenóbio M.A.F. Hypersensitivity to Conventional and to Nickel-Free Orthodontic Brackets. *Braz. Oral Res.* 2007; 21: 298–302.
24. Vaicelyte A., Janssen C., Le Borgne M., Grosogoeat B. Cobalt–Chromium Dental Alloys: Metal Exposures, Toxicological Risks, CMR Classification, and EU Regulatory Framework. *Crystals.* 2020; 10: 1151.
25. Kassapidou M., Stenport V.F., Hjalmarsson L., Johansson C.B. Cobalt-chromium alloys in fixed prosthodontics in Sweden. *Acta Biomater. Odontol. Scand.* 2017; 3: 53–62.
26. Al-Imam H., Benetti A.R., Özhayat E.B., Pedersen A.M.L., Johansen J.D., Thyssen J.P., Jellesen M.S., Gotfredsen K. Cobalt release and complications resulting from the use of dental prostheses. *Contact Dermat.* 2016; 75: 377–383.
27. Chen J.K., Thyssen J.P. Metal allergy from dermatitis to implant and device failure. Cham: Springer International Publishing; 2018.
28. Suito H., Iwawaki Y., Goto T., Tomotake Y., Ichikawa T. Oral Factors Affecting Titanium Elution and Corrosion: An In Vitro Study Using Simulated Body Fluid. *PLoS ONE* 2013; 8: e66052.
29. Olmedo D.G., Paparella M.L., Spielberg M., Brandizzi D., Guglielmotti M.B., Cabrini R.L. Oral Mucosa Tissue Response to Titanium Cover Screws. *J. Periodontol.* 2012; 83: 973–980.
30. Sicilia A., Cuesta S., Coma G., Arregui I., Guisasaola C., Ruiz E., Maestro A. Titanium allergy in dental implant patients: A clinical study on 1500 consecutive patients. *Clin. Oral Implant. Res.* 2008; 19: 823–835.
31. Egusa H., Ko N., Shimazu T., Yatani H. Suspected association of an allergic reaction with titanium dental implants: A clinical report. *J. Prosthet. Dent.* 2008; 100: 344–347.
32. Nawaz F., Wall B.M. Drug rash with eosinophilia and systemic symptoms (DRESS) syndrome: suspected association with titanium bioprosthesis. *Am J Med Sci.* 2007; 334 (3): 215–218.
33. Müller K., Valentine-Thon E. Hypersensitivity to titanium: clinical and laboratory [43]evidence. *Neuroendocrinol Lett.* 2006; 27 (suppl 1): 31–35.
34. Comino-Garayoa R., Cortés-Bretón Brinkmann J., Peláez J., López-Suárez C., Martínez-González J.M., Suárez M.J. Allergies to Titanium Dental Implants: What Do We Really Know about Them? A Scoping Review. *Biology (Basel).* 2020 Nov 18; 9 (11): 404. doi: 10.3390/biology9110404. PMID: 33217944; PMCID: PMC7698636.
35. Siddiqi A., Payne A.G.T., De Silva R.K., Duncan W. Titanium allergy: Could it affect dental implant integration? *Clin. Oral Implant. Res.* 2011; 22: 673–680.
36. Kim K.T., Eo M.Y., Nguyen T.T.H., Kim S.M. General review of titanium toxicity. *Int. J. Implant. Dent.* 2019; 5: 1–12.
37. Wang Y., Zhang Y., Sculean A., Bosshardt D.D., Miron R.J. Macrophage behavior and interplay with gingival fibroblasts cultured on six commercially available titanium, zirconium, and titanium-zirconium dental implants. *Clinical Oral Investigations.* 2019; 23 (8): 3219–3227.
38. Sagomonyants K.B., Jarman-Smith M.L., Devine J.N., Aronow M.S., Gronowicz G.A. The invitro response of human osteoblasts to polyetherether ketone (PEEK) substrates compared to commercially pure titanium. *Biomaterials.* 2008; 29 (11): 1563–1572.
39. Bayne S.C. Beginnings of the dental composite revolution. *J Am Dent Assoc.* 2013; 144 (8): 880–884. doi: 10.14219/jada.archive.2013.0205.
40. Maletin A., Knežević M.J., Koprivica D.D., Veljović T., Puškar T., Milekić B., Ristić I. Dental Resin-Based Luting Materials-Review. *Polymers (Basel).* 2023 Oct 19; 15 (20): 4156. doi: 10.3390/polym15204156. PMID: 37896400; PMCID: PMC10610675.
41. Van Landuyt K.L., Snauwaert J., De Munck J., et al. Systematic review of the chemical composition of contemporary dental adhesives. *Biomaterials.* 2007; 28 (26): 3757–3785. doi: 10.1016/j.biomaterials.2007.04.044.
42. Kanerva L., Estlander T., Jolanki R. Allergic contact dermatitis from dental composite resins due to aromatic epoxy acrylates and aliphatic acrylates. *Contact Dermatitis.* 1989; 20 (3): 201–211. doi: 10.1111/j.1600-0536.1989.tb04657.x.
43. Stoeva I., Kisselova A., Zekova M. Allergic contact stomatitis from bisphenol-A-glycidyl dimethacrylate during application of composite restorations. A case report. *J IMAB-Ann Proc.* 2008; book 2: 45–46.

44. Johns D.A., Hemaraj S., Varoli R.K. Allergic contact stomatitis from bisphenol-a-glycidylmethacrylate during application of composite restorations: A case report. *Indian J Dent Res.* 2014; 25 (2): 266–268.
45. Aalto-Korte K., Alanko K., Kuuliala O., et al. Methacrylate and acrylate allergy in dental personnel. *Contact Dermatitis.* 2007; 57 (5): 324–330. doi: 10.1111/j.1600-0536.2007.01237.x.
46. Marquardt W., Seiss M., Hickel R., Reichl F.X. Volatile methacrylates in dental practices. *J Adhes Dent.* 2009; 11 (2): 101–107.
47. Syed M., Chopra R., Sachdev V. Allergic Reactions to Dental Materials. A Systematic Review. *J Clin Diagn Res.* 2015 Oct; 9 (10): ZE04-9. doi: 10.7860/JCDR/2015/15640.6589. Epub 2015 Oct 1. PMID: 26557634; PMCID: PMC4625353
48. Kanerva L. Cross-reactions of multifunctional methacrylates and acrylates. *Acta Odontol Scand.* 2001; 59 (5): 320–329. doi: 10.1080/000163501750541200.
49. Silvestre J.F., Albares M.P., Blanes M., Pascual J.C., Pastor N. Allergic contact gingivitis due to eugenol present in a restorative dental material. *Contact Dermatitis.* 2005; 52 (6): 341
50. Deshpande A., Verma S., Macwan C. Allergic Reaction Associated with the use of Eugenol Containing Dental Cement in a Young Child. *Austin J Dent.* 2014; 1 (2): 1007.
51. Batchelor J.M., Todd P.M. Allergic contact stomatitis caused by a polyether dental impression material. *Contact Dermatitis.* 2010; 63 (5): 296–297.
52. Gangemi S., Spagnolo E.V., Cardia G., Minciullo P.L. Fatal anaphylactic shock due to a dental impression material. *Int J Prosthodont.* 2009; 22 (1): 33–34.
53. Kean T., McNally M. Latex hypersensitivity: a closer look at considerations for dentistry. *J Can Dent Assoc.* 2009; 75 (4): 279–282.
54. Nainar S.M. Dental management of children with latex allergy. *Int J Paediatr Dent.* 2001; 11 (5): 322–326.
55. Canfield D.W., Gage T.W. A Guideline to Local Anaesthetic Allergy Testing. *Anaesth Prog.* 1987; 34 (5): 157–163.
56. Bhole M.V., Manson A.L., Seneviratne S.L., Misbah S.A. IgE-mediated allergy to local anaesthetics: separating fact from perception: a UK perspective. *Br J Anaesth.* 2012; 108 (6): 903–911.
57. Latorre N., Silvestre J.F., Monteagudo A.F. Allergic Contact Dermatitis Caused by Formaldehyde and Formaldehyde Releasers. *Actas Dermosifiliogr.* 2011; 102 (2): 86–97.
58. De Groot A.C., Flyvholm M.A. Formaldehyde-releasers: relationship to formaldehyde contact allergy. Contact allergy to formaldehyde and inventory of formaldehyde-releasers. *Contact Dermatitis.* 2009; 61: 63–85.
59. Tas E., Pletscher M., Bircher A.J. IgE mediated urticaria from formaldehyde in a dental root canal compound. *J Invest Allergol Clin Immunol.* 2002; 12 (2): 130–133.
60. Lugović-Mihčić L., Ilić I., Budimir J., Pondeljak N., Mravak Stipetić M. Common allergies and allergens in oral and perioral diseases. *Acta Clin Croat.* 2020 Jun; 59 (2): 318–328. doi: 10.20471/acc.2020.59.02.16. PMID: 33456120; PMCID: PMC7808231.

ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ

Авторы заявляют об отсутствии спонсорской поддержки при проведении исследования.

FINANCING SOURCE

The authors declare that no funding was received for this study.

ВКЛАД АВТОРОВ В РАБОТУ

Чурюкина Э. В., Алексеенко С. Н., Котиева И. М., Гулян М. В., Пузикова О. З. — разработка концепции, формальный анализ, подготовка текста — оценка и редактирование.

Чурюкина Э. В., Левкович М. А., Крукиер И. И., Шумарин А. Е., Вартанян Э. Э., Кутузова А. А., Тагиров З. Т., Андреева В. О., Еремеев А. Р., Будаев М. Ш., Кокова Л. Н., Коков Е. А. — проведение исследования, формальный анализ, работа с данными, подготовка текста.

THE AUTHORS' CONTRIBUTION TO THE WORK

Ella V. Churyukina, Sergey N. Alekseenko, Inga M. Kotieva, Marina V. Gulyan, Olesya Z. Puzikova — conceptualization, formal analysis, visualization, writing — review & editing.

Ella V. Churyukina, Marina A. Levkovich, Irina I. Krukier, Alexander E. Shumarin, Emma E. Vartanyan, Alexandra A. Kutuzova, Zagir T. Tagirov, Vera O. Andreeva, Arman R. Eremeev, Makhach Sh. Budaev, Lyudmila N. Kokova, Evgeny A. Kokov — formal analysis, investigation, visualization, writing — original draft.