

Кулянда Олена Олегівна,

кандидат медичних наук, доцент кафедри патологічної фізіології,
Тернопільський національний медичний університет ім. І.Я. Горбачевського МОЗ України
ORCID ID: 0009-0008-2096-4890
м. Тернопіль, Україна

Юрїїв Катерина Євгенівна,

кандидат медичних наук, доцент кафедри патологічної фізіології
Тернопільський національний медичний університет ім. І.Я. Горбачевського МОЗ України
ORCID ID: 0000-0002-9599-3847
м. Тернопіль, Україна

Левків Мар'яна Орестівна,

кандидат медичних наук, доцент кафедри терапевтичної стоматології
Тернопільський національний медичний університет ім. І.Я. Горбачевського МОЗ України
ORCID ID: 0000-0001-7327-051X
м. Тернопіль, Україна

Залізник Марта Степанівна,

кандидат медичних наук, доцент кафедри терапевтичної стоматології
Тернопільський національний медичний університет ім. І.Я. Горбачевського МОЗ України
ORCID ID: 0000-0002-9980-4556
м. Тернопіль, Україна

Чорній Наталя Володимирівна,

кандидат медичних наук, доцент кафедри терапевтичної стоматології
Тернопільський національний медичний університет ім. І.Я. Горбачевського МОЗ України
ORCID ID: 0000-0001-8145-7931
м. Тернопіль, Україна

Бойцанюк Світлана Іванівна,

кандидат медичних наук, доцент кафедри терапевтичної стоматології
Тернопільський національний медичний університет ім. І.Я. Горбачевського МОЗ України
ORCID ID: 0000-0001-7742-1346
м. Тернопіль, Україна

ПАТОФІЗІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ АНАФІЛАКТИЧНОГО ШОКУ, КЛІНІЧНІ ПРОЯВИ ТА АЛГОРИТМИ ДІЙ НА СТОМАТОЛОГІЧНОМУ ПРИЙОМІ

Вступ. Стоматологічне втручання часто супроводжується больовими відчуттями, тому для забезпечення комфорту пацієнта під час лікування карієсу чи ендодонтичних маніпуляцій застосовують місцеві анестетики. Проте деякі компоненти цих препаратів можуть викликати алергічні реакції, включаючи анафілаксію – гострий, загрозливий для життя стан негайного типу, що розвивається протягом кількох хвилин або годин після контакту з алергеном.

Мета огляду – даного огляду є узагальнення сучасних наукових даних для підвищення обізнаності лікарів-стоматологів щодо патофізіології та механізмів розвитку анафілактичних реакцій, а також надання практичних рекомендацій стосовно дій у разі виникнення анафілаксії з урахуванням особливостей її патогенезу.

Матеріали і методи. Проведено електронний пошук літератури в базах Scopus, PubMed, Google Scholar із використанням термінів MESH. Аналізувалися публікації щодо механізмів анафілаксії та її проявів у стоматологічній практиці.

Результати і обговорення. Згідно з даними літератури, частота анафілаксії під час стоматологічного втручання становить приблизно 1 випадок на 10 000 – 500 000 процедур, залежно від типу втручання, медикаментів і чутливості пацієнтів. Попри рідкісність анафілактичних реакцій під час стоматологічного втручання, зумовлених застосуванням хлоргексидину, місцевих анестетиків, антибіотиків чи латексу, їхня потенційна небезпека вимагає від стоматолога високого рівня готовності до екстреної медичної допомоги. Своєчасне втручання є критичним для запобігання тяжких ускладнень, таких як обструкція дихальних шляхів і серцево-судинна недостатність.

Висновки. Враховуючи, що своєчасна діагностика та надання невідкладної медичної допомоги є критично важливими у випадках розвитку анафілактичного шоку в умовах стоматологічної клініки, необхідно, щоб стоматологи володіли належними знаннями та практичними навичками для ефективного розпізнавання й патогенетичного лікування таких станів.

Ключові слова: анафілаксія, анафілактичний шок, невідкладний стан, патогенез, адреналін (епінефрин), стоматологія.

© Кулянда О. О., Юрїїв К. Є., Левків М. О. та ін., 2025

Стаття поширюється на умовах ліцензії CC BY 4.0

Kulyanda Olena Olehivna, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor at the Department of Pathological Physiology, I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, ORCID ID: 0009-0008-2096-4890, Ternopil, Ukraine

Yuriyiv Kateryna Yevhenivna, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor at the Department of Pathological Physiology, I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, ORCID ID: 0000-0002-9599-3847, Ternopil, Ukraine

Levkiv Mariana Orestivna, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor at the Department of Dental Therapy, I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, ORCID ID: 0000-0001-7327-051X, Ternopil, Ukraine

Zaliznyak Marta Stepanivna, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor at the Department of Dental Therapy, I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, ORCID ID: 0000-0002-9980-4556, Ternopil, Ukraine

Chornii Natalya Volodymyrivna, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor at the Department of Dental Therapy, I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, ORCID ID: 0000-0001-8145-7931, Ternopil, Ukraine

Boitsaniuk Svitlana Ivanivna, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor at the Department of Dental Therapy, I. Horbachevsky Ternopil National Medical University, ORCID ID: 0000-0001-7742-1346, Ternopil, Ukraine

PATHOPHYSIOLOGICAL ASPECTS OF ANAPHYLACTIC SHOCK, CLINICAL MANIFESTATIONS AND ALGORITHMS OF ACTIONS AT A DENTAL APPOINTMENT

Introduction. Dental procedures are often associated with pain. Local anesthetics provide comfort during procedures such as caries treatment or endodontic therapy. However, some components of these drugs can cause allergic reactions, including life-threatening conditions such as anaphylaxis. Anaphylactic shock is an acute, life-threatening immediate-type hypersensitivity reaction that usually develops within minutes to hours after exposure to an allergen.

The objective of this review is to summarize current scientific data to improve dentists' awareness of the pathophysiology and mechanisms of anaphylactic reactions and to present practical recommendations regarding pathogenesis and actions to take in the event of their occurrence.

Materials and methods. An electronic literature search was conducted in several databases using the terms MESH, including Scopus, PubMed/Medline and Google Scholar. Current publications in the literature on the pathophysiological mechanisms of anaphylaxis and the occurrence of anaphylactic reactions in dental practice were reviewed.

Results and discussion. According to the literature, the incidence of anaphylaxis during dental procedures is approximately 1 case per 10,000–500,000 procedures, depending on the type of procedure, the medications, and the sensitivity of the patients. Although anaphylactic reactions during dental procedures caused by chlorhexidine, local anesthetics, antibiotics, or latex are rare, their potential danger requires the dentist to be highly prepared for emergency medical care. Timely intervention is critical to prevent serious complications such as airway obstruction and cardiovascular failure.

Conclusion. Given that timely diagnosis and emergency medical care are critically important in cases of anaphylactic shock in the dental clinic, dentists must have the appropriate knowledge and practical skills for effective recognition and pathogenetic treatment of such conditions.

Key words: anaphylaxis, anaphylactic shock, medical emergency, pathogenesis, adrenaline (epinephrine), dentistry.

Вступ. Медикаментозна терапія, емоційні стреси, взаємодія лікарських засобів, а також загальний стан здоров'я людини можуть стати причиною розвитку невідкладних медичних станів у пацієнтів різного віку під час перебування в стоматологічному кабінеті. Стоматологічне лікування часто асоціюється з больовими відчуттями. Процедури, такі як: препарування каріозних порожнин, ендодонтичні втручання, зазвичай потребують застосування анестетиків для знеболення. Однак компоненти місцевих анестетиків можуть виступати потенційними алергенами, здатними спричинити невідкладні стани, зокрема анафілактичну реакцію. Лікарі-стоматологи мають володіти знаннями щодо клінічних ознак, симптомів, принципів діагностики та алгоритмів взаємодії з фахівцями невідкладної медичної допомоги для ефективного ведення ургентних станів. Наявність прогалин у підготовці або недостатня готовність до надання допомоги в таких ситуаціях можуть спричинити тяжкі, потенційно летальні наслідки. У випадку стоматологічного лікування реакція пацієнта на стоматологічні матеріали, такі як смоли та латекс, а також інвазивність стоматологічної процедури можуть підвищити ймовірність виникнення невідкладних станів.

Метою даного огляду є узагальнення сучасних наукових даних для підвищення обізнаності лікарів-стоматологів щодо патофізіології та механізмів розвитку анафілактичних реакцій, а також надання практичних рекомендацій стосовно дій у разі виникнення анафілаксії з урахуванням особливостей її патогенезу.

Методологія та методи дослідження. Нами проведено електронний пошук літератури в базах даних Scopus, PubMed/Medline і Google Scholar з використанням термінів MESH, таких як «анафілактичний шок», «патофізіологія анафілаксії», «стоматологія», «невідкладні стани в стоматології». Розглянуто поточні публікації в літературі щодо патофізіологічних механізмів розвитку анафілактичної реакції, зосереджуючись на анафілаксії в стоматологічній практиці. Відібрані статті опубліковані у рецензованих виданнях, а відповідні дослідження були критично проаналізовані перед включенням до цього огляду.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Визначення анафілактичного шоку та його значення в стоматології. Анафілактичний шок – це системна алергічна реакція негайного типу, яка виникає внаслідок швидкого і масивного виділення медіаторів із тканинних базофілів (тучних клітин) та базофілів периферійної крові при повторному контакті орга-

нізму з антигеном (алергеном). Він є найважчим системним проявом алергії негайного типу.

Анафілактичний шок характеризується різноманітними ознаками та симптомами, як окремо, так і в поєднанні, які проявляються протягом кількох хвилин або кількох годин після впливу речовини, що викликає захворювання [1].

Згідно з Керівництвом Всесвітньої організації з алергії (WAO) з анафілаксії 2020 року, анафілаксія визначається як «серйозна системна реакція гіперчутливості, яка зазвичай швидко розвивається та може призвести до смерті» [2, 3]. Тяжка анафілаксія характеризується потенційно небезпечним для життя порушенням дихальних шляхів, дихання та/або кровообігу. Крім того, анафілаксія може виникати без типових шкірних ознак або серцево-судинного шоку.

Поширеність невідкладних станів в стоматологічних клініках. До невідкладних медичних випадків, що траплялися в стоматологічній практиці, належать вазовагальний синкопе, стенокардія, гіпоглікемія, епілептичні напади, задуха, астма, анафілаксія та зупинка серця [4]. За оцінками, в середньому лікар загальної практики зустрічається з невідкладною медичною допомогою принаймні раз на два роки.

Вазовагальний синкопе є найчастішим ургентним станом, що трапляється у клінічній практиці лікарів-стоматологів. Невідкладні медичні випадки в стоматологічному кабінеті не є рідкісним явищем. Наприклад, у Німеччині Мюллер *та ін.* стверджували, що 57% стоматологів діагностують щонайменше три невідкладні стани протягом року, а 36% – з більш ніж 10. Згідно з літературою, найпоширенішими невідкладними медичними випадками є непритомність та пресинкопе, судоми, анафілаксія, гіпоглікемія, ортостатична гіпотензія та гіпертонічний криз [5, 6].

Найпоширенішими системними ускладненнями під час стоматологічного втручання, в стоматологічних клініках є вазовагальна непритомність (62–63%), стенокардія (12%), гіпоглікемія (10%) та судоми (7–10%) [1]. Анафілактичний шок із частотою виникнення діагностується лише у 0,4–2,1% [6, 7].

Причини анафілаксії в стоматологічній практиці. До потенційних факторів, що можуть спричинити розвиток анафілактичного шоку в умовах стоматологічного прийому, належать антибактеріальні препарати, розчин хлоргексидину, місцеві та загальні анестетики, латексні вироби, компоненти зубної пасти, а також речовини на основі йодоформу. Ліки можуть викликати імунологічно опосередковані побічні реакції, які разом із неалергічними прямими реакціями гіперчутливості до препаратів, опосередкованими тучними клітинами, складають 15% усіх побічних реакцій на препарати. Тільки за наявності чіткого імунологічного механізму (клінічно значущих антитіл IgE або IgG, або Т-клітин), ці реакції слід класифікувати як алергічні реакції на препарати [8, 9].

Антибіотики. Антибіотики належать до препаратів, які найчастіше викликають анафілаксію. Амоксицилін, феноксиметилпеніцилін та метроні-

дазол – це три антибіотики, що призначаються в стоматології [10]. Алергія на бета-лактамі антибіотики, зокрема на пеніцилін, є найпоширенішою формою медикаментозної гіперчутливості, як самостійно повідомляють пацієнти, із загальною поширеністю близько 10% [8].

Пеніциліни та цефалоспори є антибактеріальними препаратами, що найчастіше асоціюються з алергічними та псевдоалергічними реакціями, однак реальна частота таких реакцій значно нижча, ніж вказується пацієнтами. Гіперчутливість до інших груп антибіотиків, які застосовуються у стоматологічній практиці, трапляється рідше та недостатньо досліджена. Наявність в анамнезі пацієнта шкірних реакцій або ознак порушення прохідності дихальних шляхів є підставою для уникнення призначення відповідного лікарського засобу.

Антисептики. Розчин хлоргексидину біглюконату є антисептичним засобом, добре відомим серед лікарів-стоматологів, переважно завдяки його антибактеріальній ефективності в пародонтології і в ендодонтії, зокрема, для промивання інфікованих корневих каналів. Наукові дослідження підтверджують, що хлоргексидин має широкий спектр антимікробної активності проти грампозитивних та грамнегативних бактерій, а також деяких грибів, завдяки здатності порушувати клітинні мембрани мікроорганізмів [11]. У пародонтології хлоргексидин ефективно знижує рівень патогенних мікроорганізмів у пародонтальних кишнях, сприяючи зменшенню запалення і уповільненню прогресування пародонтиту [12]. В ендодонтії він використовується для санації корневих каналів, де доведено його здатність проникати у дентинні каналці та знищувати бактерії, що стійкі до механічного очищення, що покращує прогноз лікування інфекцій корневих каналів [13]. Хоча серйозні побічні ефекти, пов'язані з його використанням, зустрічаються рідко, хлоргексидин здатний викликати реакції гіперчутливості як I (негайного), так і IV (сповільненого) типу. Зважаючи на зростання частоти використання хлоргексидину як у складі медичних, так і немедичних засобів, потенційний ризик сенсibiлізації зростає. Точна поширеність алергічної реакції на хлоргексидин наразі залишається невстановленою, при цьому клінічні прояви можуть починатися з легких симптомів, таких як шкірна кропив'янка, що іноді не розпізнаються своєчасно лікарем. Протягом останніх 30-ти років публікується все більше повідомлень про анафілактичні реакції на хлоргексидин, деякі з яких мали летальний наслідок [14 – 16].

Місцевий анестетик. Фактичні алергічні реакції на місцеві анестетики (МА) є або реакціями гіперчутливості негайного типу (тип I: системні ознаки), або реакціями гіперчутливості уповільненого типу (тип IV: локалізована реакція в місці ін'єкції, контактний дерматит [17].

Алергічні реакції частіше зустрічаються при застосуванні ефірних МА, оскільки вони метаболізуються до параамінобензойної кислоти, відомої алергенної сполуки [18]. Амідні МА (наприклад,

лігнокаїн) найчастіше використовуються в стоматології, але алергічні реакції трапляються дуже рідко. Найменш алергенними амідними МА є мепівакаїн та прилокаїн.

Більшість побічних реакцій, пов'язаних з місцевими анестетиками, помилково кваліфікуються як алергія. Синкопальні епізоди, включаючи короточасну судомну активність та серцево-судинні стани, пов'язані з адреналіном, слід виключити шляхом ретельного розпитування, а пацієнта запевнити, що вони не є алергічними реакціями. Однак шкірні реакції або порушення прохідності дихальних шляхів слід розглядати як потенційно алергічні за своєю природою. У цих випадках обстеження алерголога є важливим [18].

Каучуковий латекс. Алергія на латекс стала дедалі поширенішою наприкінці минулого століття (частково через збільшення використання латексних рукавичок у медичних закладах). Хоча алергія на латекс є відносно поширеним явищем і може спричиняти серйозні реакції, анафілаксія, викликана алергією на латекс, трапляється надзвичайно рідко [19].

Патогенез анафілаксії. Ключовим механізмом розвитку анафілактичного шоку є негайна гіперчутлива реакція, опосередкована імуноглобуліном Е (IgE). Однак у клінічній практиці відсутня можливість оперативного визначення рівня IgE під час гострої фази, що суттєво ускладнює підтвердження IgE-опосередкованої алергічної реакції в режимі реального часу. Як наслідок, термін «анафілактичний шок» історично використовувався як загальний термін, що включає як IgE-опосередковані, так і не-IgE-опосередковані реакції [1].

Первинним патогенезом анафілаксії є негайна алергічна реакція, опосередкована імуноглобуліном (Ig) Е за участю тучних клітин і базофілів [20].

Тучні клітини знаходяться у всіх васкуляризованих тканинах, і дослідження показали кореляцію між тяжкістю реакції, ранньою дегрануляцією тучних клітин і вивільненням медіаторів [21 – 23]. З іншого боку, базофіли також є імунними клітинами, хоча вони є циркулюючими в крові лейкоци-

тами, а не тканинними клітинами, на відміну від тучних клітин [24]. Останні дослідження свідчать про те, що базофіли відіграють ключову роль у розвитку анафілаксії. Однак, оскільки активація цих клітин є комплементарною активації тучних клітин, їх внесок у розвиток анафілаксії людини залишається ключовим пунктом досліджень [25, 26]. Під час першого контакту людини з алергеном, починається процес імунної сенсibiлізації, що запускає вироблення антиген-специфічних антитіл IgE. При послідовних повторних контактах з антигеном відбувається перехресне зшивання комплексів FcεRI-зв'язаний алерген-IgE, що активує ефektorні клітини та викликає вивільнення великої кількості медіаторів, що надходять з різних клітинних джерел і вивільняється як у кровообіг, так і в локальне мікрооточення [27 – 29]. Серцево-судинна система є однією з основних мішеней при розвитку анафілаксії. Серед провідних патофізіологічних змін, що спостерігаються під час цього стану, є порушення цілісності ендотеліального бар'єру та дизрегуляція судинного тонуусу. Додатково, для анафілактичних реакцій характерні зниження серцевого викиду, обмеження діастолічного наповнення серця, а також розвиток гіпоксії, що посилює системні порушення. Крім того, ендотелій бере активну участь в активації коагуляції та комплементу при анафілаксії [30 – 32].

Екстравазація рідини, що виникає при анафілаксії, сприяє набряку дихальних шляхів і емфіземі легень. При анафілаксії також має місце розширення судин і гіпотензія. Адекватний контроль периферичного судинного опору є важливим, оскільки він забезпечує рушійну силу для адекватного забезпечення органів кров'ю [33]. Падіння артеріального тиску пояснюється як екстравазацією рідини, так і втратою опору судин, а не прямим впливом на міокард [34]. Зокрема, ряд досліджень вказує на дію медіаторів, що призводить до розширення судин і підвищення проникності судин [35]. Отже, в основі патогенезу анафілактичного шоку, як крайнього прояву анафілаксії лежить гостра дихальна та серцево-судинна недостатність (рис.1).



Рис. 1. Схема серцево-судинних патофізіологічних проявів при анафілаксії (рисунок створено авторами)

Механізм розвитку анафілактичного шоку ґрунтується на імунологічній реакції негайного типу, яка запускається після повторного надходження в організм сенсибілізуючого антигену. У відповідь на первинний контакт з антигеном відбувається синтез і циркуляція специфічних антитіл, переважно класів IgE та IgG, які фіксуються на поверхні тканинних базофілів та інших клітин-ефекторів у різних органах і тканинах. Повторне введення антигену призводить до його потрапляння в системний кровообіг і подальшої взаємодії з гуморальними антитілами та імунокомпетентними клітинами, з утворенням імунних комплексів антиген–антитіло. Ці комплекси індукують дегрануляцію тканинних базофілів, базофільних гранулоцитів та інших клітин, що супроводжується вивільненням медіаторів алергії, таких як гістамін, серотонін та інші біологічно активні речовини. Сукупна дія цих медіаторів на органи і тканини обумовлює клінічну маніфестацію анафілактичного шоку.

Ознаки та симптоми анафілаксії. У процесі розвитку анафілаксії клінічні прояви охоплюють системні реакції з боку різних органів і систем, що зумовлено масивним вивільненням гістаміну з тучних клітин та базофілів. Цей процес може ініціюватися як імунологічними (IgE-опосередкованими), так і неімунологічними механізмами активації клітин-ефекторів (рис. 2).

Анафілактоїдні реакції часто супроводжуються такими клінічними проявами, як набряк язика і гортані, бронхоспазм та артеріальна гіпотензія. У притомного пацієнта можуть спостерігатися характерні симптоми, зокрема відчуття стискання в горлі, утруднене дихання або відчуття набряку язика, що часто супроводжується жестом хапання за шию. Адреналін, завдяки своїй дії на α -адренорецептори, спричиняє вазоконстрикцію у підслизовому шарі, що сприяє

зменшенню набряку. Бронхоспазм – це обструкція нижніх дихальних шляхів, зумовлену скороченням або спазмом гладкої мускулатури бронхів. Тяжкі анафілактоїдні реакції також можуть призвести до гіпотензії, яку також можна нейтралізувати за допомогою адреналіну [18, 36].

Алгоритми дій при анафілактичному шоці. Анафілактичний шок є надзвичайно серйозним медичним станом, що потребує невідкладного втручання, оскільки у пацієнтів можуть виникати алергічні реакції на речовини, що використовуються в стоматологічній практиці. Стоматологи повинні бути обізнані з актуальними рекомендаціями для належного управління такими ситуаціями.

Невідкладна допомога при анафілактичному шоці включає наступні основні етапи:

1. Негайне звернення до екстреної медичної допомоги:

✓ Викликати швидку допомогу або перевезти пацієнта в найближчий медичний заклад, якщо це можливо.

2. Усунення алергену:

✓ Якщо є можливість, негайно видалити або припинити контакт з потенційним алергеном (наприклад, припинити введення ліків, видалити стоматологічні матеріали, що містять латекс).

3. Оцінка стану пацієнта:

✓ Перевірити прохідність дихальних шляхів, забезпечити вільний доступ до повітря.

✓ Оцінити дихання, пульс, рівень свідомості, шкірні покриви (поява набряків, почервоніння).

✓ Якщо пацієнт знаходиться у свідомості, заспокоїти його та заохотити прийняти зручну позу.

4. Введення адреналіну:

✓ Негайно ввести адреналін внутрішньом'язово в зовнішню частину стегна (для дорослих дозування зазвичай складає 0,3–0,5 мл 1:1000 розчину). Якщо



Рис. 2. Клінічна маніфестація анафілаксії (рисунок створено авторами)

стан пацієнта не покращується через 5–10 хвилин, дозу можна повторити.

✓ Альтернативним варіантом є використання автоінжекторів EPIPEN® (адреналін для ін'єкцій, USP) 0,3 мг та EPIPEN JR® (адреналін для ін'єкцій, USP) 0,15 мг, що використовуються для лікування алергічних невідкладних станів (анафілаксії).

5. Моніторинг життєвих функцій:

✓ Протягом всього процесу надавання допомоги необхідно здійснювати постійний моніторинг життєво важливих показників: пульсу, дихання, артеріального тиску, рівня свідомості та стану шкіри.

6. Забезпечення прохідності дихальних шляхів:

✓ При необхідності провести процедури, що забезпечують прохідність дихальних шляхів (наприклад, при набряку глотки чи обструкції дихальних шляхів – використовувати інгалятори з бронхолітиками).

7. Киснева терапія та подальше лікування:

✓ При необхідності, пацієнту може бути надано кисневу терапію, особливо якщо є ознаки гіпоксії.

✓ При тяжких випадках необхідно здійснити інфузійну терапію для стабілізації об'єму циркулюючої рідини.

8. Подальші заходи:

В разі розвитку анафілактичного шоку пацієнт повинен бути госпіталізований для подальшого спостереження та надання медичної допомоги, оскільки реакція може мати рецидивний характер навіть після початкового поліпшення стану.

Важливо пам'ятати, що швидкість і правильність реагування є критичними для порятунку життя пацієнта.

Nuñez-Borque та співавтори зазначають, що методом першої лінії та найефективнішим методом лікування анафілаксії є внутрішньо м'язове введення адреналіну/епінефрину, його введення запобігає серцево-судинному колапсу та покращує кровообіг під час анафілактичного шоку (рис. 3) [37].

Висновки з дослідження і перспективи подальших досліджень у цьому напрямку.

Стоматолог, як складова медичної спільноти, має бути належно підготовлений для надання необхідної допомоги пацієнтам, які перебувають у критичному стані. Кожен член стоматологічної команди повинен чітко усвідомлювати свою роль та ефективно взаємодіяти з працівниками служби екстреної медичної допомоги. Опанування основних принципів ведення пацієнтів у надзвичайних ситуаціях, регулярне підвищення кваліфікації з невідкладної допомоги та відпрацювання навичок надання першої медичної допомоги є невід'ємною складовою забезпечення безпеки пацієнтів у процесі лікування.

Перспективами подальшого дослідження є поглиблена оцінка поширеності невідкладних медичних випадків у стоматологічних кабінетах, уточнення їхніх клінічних характеристик, а також вивчення ефективності навчальних програм і впливу підготовки стоматологів на їхню готовність до дій у невідкладних ситуаціях. Крім того, перспективними залишаються молекулярно-біологічні дослідження патогенезу анафілаксії, які дозволять глибше зрозуміти механізми активації тучних клітин і базофілів, порушення судинного тону та системної гіпоксії. Це відкриє нові можливості для таргетної терапії та прогнозування тяжкості перебігу анафілактичного шоку.



Рис. 3. Протокол лікування анафілактичного шоку (рисунок створено авторами)

REFERENCES

1. Kazempour M, Shokri F, Shokri M. Comprehensive management evaluation of anaphylactic shock in dental clinics across developing countries. *Int J Emerg Med*. 2025; 18 (1): 57. DOI: 10.1186/s12245-025-00840-4
2. Cardona V, Ansotegui IJ, Ebisawa M, et al. World allergy organization anaphylaxis guidance 2020. *World Allergy Organ J*. 2020; 13 (10): 100472. DOI: 10.1016/j.waojou.2020.100472
3. Goto T. Management of Anaphylaxis in Dental Practice. *Anesth Prog*. 2023; 70 (2): 93–105. DOI: 10.2344/anpr-70-02-16
4. Varoni EM, Rigoni M, Lodi G, Sardella A, Muti P, Vitello A, Montebugnoli L, Polimeni A, Tommasino S, Iriti M, Senna A. Medical emergencies in dental practice: A nationwide web-based survey of Italian dentists. *Heliyon*. 2023 Mar 1; 9 (3). DOI: 10.1016/j.heliyon.2023.e13910
5. Müller MP, Hänsel M, Stehr SN, Weber S, Koch T. A state-wide survey of medical emergency management in dental practices: incidence of emergencies and training experience. *Emerg Med J*. 2008; 25 (5): 296–300. DOI: 10.1136/emj.2007.052936
6. Smereka J, Aluchna M, Aluchna A, Szarpak L. Preparedness and attitudes towards medical emergencies in the dental office among Polish dentists. *Int Dent J*. 2019; 69 (4): 321–328. DOI: 10.1111/idj.12473
7. Obata K, Naito H, Yakushiji H, et al. Incidence and characteristics of medical emergencies related to dental treatment: a retrospective single-center study. *Acute Med Surg*. 2021; 8 (1): e651. DOI: 10.1002/ams2.651
8. Torres MJ, Romano A, Celik G, et al. Approach to the diagnosis of drug hypersensitivity reactions: similarities and differences between Europe and North America. *Clin Transl Allergy*. 2017; 7: 7. DOI: 10.1186/s13601-017-0144-0
9. Blumenthal KG, Peter JG, Trubiano JA, Phillips EJ. Antibiotic allergy. *Lancet*. 2019; 393 (10167): 183–198. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)32218-9
10. Jevon P, Shamsi S. Management of anaphylaxis in the dental practice: an update. *Br Dent J*. 2020; 229 (11): 721–728. DOI: 10.1038/s41415-020-2454-1
11. Brookes ZL, Bescos R, Belfield LA, Ali K, Roberts A. Current uses of chlorhexidine for management of oral disease: a narrative review. *Journal of dentistry*. 2020 Dec 1; 103: 103497. DOI: 10.1016/j.jdent.2020.103497
12. Garg J, Rg SM, Sinha S, Ghambhir S, Abbey P, Jungio MP. Antimicrobial activity of chlorhexidine and herbal mouthwash against the adherence of microorganism to sutures after periodontal surgery: a clinical microbiological study. *Cureus*. 2022 Dec 24; 14 (12). DOI: 10.7759/cureus.32907
13. Ruksakiet K, Hanák L, Farkas N, Hegyi P, Sadaeng W, Czumbel LM, Sang-Ngoen T, Garami A, Mikó A, Varga G, Lohinai Z. Antimicrobial efficacy of chlorhexidine and sodium hypochlorite in root canal disinfection: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of endodontics*. 2020 Aug 1; 46 (8): 1032–41. DOI: 10.1016/j.joen.2020.05.002
14. Pemberton MN. Allergy to Chlorhexidine. *Dent Update*. 2016; 43 (3): 272–274. DOI: 10.12968/denu.2016.43.3.272
15. Doolan BT, Crilly HM. Chlorhexidine wipes: Time to stop and think about allergy. *Anaesth Intensive Care*. 2019; 47 (1): 90–95. DOI: 10.1177/0310057X18811974
16. Gu JQ, Liu S, Zhi YX. Provocation Test-Confirmed Chlorhexidine-Induced Anaphylaxis in Dental Procedure. *Chin Med J (Engl)*. 2018; 131 (23): 2893–2894. DOI: 10.4103/0366-6999.246073
17. Henderson S. Allergy to local anaesthetic agents used in dentistry--what are the signs, symptoms, alternative diagnoses and management options? *Dent Update*. 2011; 38 (6): 410–412. DOI: 10.12968/denu.2011.38.6.410
18. Becker DE. Drug allergies and implications for dental practice. *Anesth Prog*. 2013; 60 (4): 188–197. DOI: 10.2344/0003-3006-60.4.188
19. Jevon P. Medical emergencies in the dental practice poster: revised and updated. *Br Dent J*. 2020; 229 (2): 97–104. DOI: 10.1038/s41415-020-1789-y
20. Elieh Ali Komi D, Wöhrl S, Bielory L. Mast Cell Biology at Molecular Level: A Comprehensive Review. *Clin Rev Allergy Immunol*. 2020; 58 (3): 342–365. DOI: 10.1007/s12016-019-08769-2
21. van der Linden PW, Hack CE, Poortman J, et al. Insect-sting challenge in 138 patients: relation between clinical severity of anaphylaxis and mast cell activation. *J Allergy Clin Immunol*. 1992; 90 (1): 110–118. DOI: 10.1016/S0091-6749(06)80017-52
22. Vadas P, Perelman B, Liss G. Platelet-activating factor, histamine, and tryptase levels in human anaphylaxis. *J Allergy Clin Immunol*. 2013; 131 (1): 144–149. DOI: 10.1016/j.jaci.2012.08.016
23. Galli SJ. The Mast Cell-IgE paradox: from homeostasis to anaphylaxis. *Am J Pathol*. 2016; 186 (2): 212–224. DOI: 10.1016/j.ajpath.2015.07.025
24. Siracusa MC, Kim BS, Spergel JM, Artis D. Basophils and allergic inflammation. *J Allergy Clin Immunol*. 2013; 132 (4): 789–798. DOI: 10.1016/j.jaci.2013.07.046
25. Kinetics of Mast Cell, Basophil, and Oral Food Challenge Responses in Omalizumab-Treated Adults With Peanut Allergy. *J Allergy Clin Immunol*. 2012; 130 (5): 1123–1129. e2. DOI: 10.1016/j.jaci.2012.05.039
26. Korosec P, Turner PJ, Silar M, et al. Basophils, high-affinity IgE receptors, and CCL2 in human anaphylaxis. *J Allergy Clin Immunol*. 2017; 140 (3): 750–758. e15. DOI: 10.1016/j.jaci.2016.12.989
27. Reber LL, Hernandez JD, Galli SJ. The pathophysiology of anaphylaxis. *J Allergy Clin Immunol*. 2017; 140 (2): 335–348. DOI: 10.1016/j.jaci.2017.06.003
28. Nuñez-Borque E, Fernandez-Bravo S, Rodriguez Del Rio P, et al. Increased miR-21-3p and miR-487b-3p serum levels during anaphylactic reaction in food allergic children. *Pediatr Allergy Immunol*. 2021; 32 (6): 1296–1306. DOI: 10.1111/pai.13518
29. Galli SJ, Tsai M. IgE and mast cells in allergic disease. *Nat Med*. 2012; 18 (5): 693–704. DOI: 10.1038/nm.2755
30. Guilarte M, Sala-Cunill A, Luengo O, et al. The mast cell, contact, and coagulation system connection in anaphylaxis. *Front Immunol*. 2017; 8: 846. DOI: 10.3389/fimmu.2017.00846

-
31. Yuste-Montalvo A, Fernandez-Bravo S, Oliva T, et al. Proteomic and biological analysis of an in vitro human endothelial system in response to drug anaphylaxis. *Front Immunol.* 2021; 12: 692569. DOI: 10.3389/fimmu.2021.692569
 32. Sala-Cunill A, Björkqvist J, Senter R, et al. Plasma contact system activation drives anaphylaxis in severe mast cell-mediated allergic reactions. *J Allergy Clin Immunol.* 2015; 135 (4): 1031–1043.e6. DOI: 10.1016/j.jaci.2014.07.057
 33. Smith N, Lopez RA, Silberman M. Distributive Shock. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 [updated 2023 Jul 24; cited 2025 May 24]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK470316/>
 34. Fisher MM. Clinical observations on the pathophysiology and treatment of anaphylactic cardiovascular collapse. *Anaesth Intensive Care.* 1986; 14 (1): 17–21. DOI: 10.1177/0310057X8601400105
 35. Brown SGA. Cardiovascular aspects of anaphylaxis: implications for treatment and diagnosis. *Curr Opin Allergy Clin Immunol.* 2005; 5 (4): 359–364. DOI: 10.1097/01.all.0000174158.78626.35
 36. Sharikadze O, Okhotnikova O, Trubka I, Sharikadze-Balaban A. Hostri alerhichni reaktsiyi v praktytsi likarya-stomatoloha (ohlyad literatury). *Oral Gen Health.* 2023; 4 (3–4): 20–26. DOI: 10.22141/ogh.4.3-4.2023.167; <http://ir.nuozu.edu.ua:8080/jspui/bitstream/lib/5016/1/20-26.pdf>
 37. Nuñez-Borque E, Fernandez-Bravo S, Yuste-Montalvo A, Esteban V. Pathophysiological, cellular, and molecular events of the vascular system in anaphylaxis. *Front Immunol.* 2022; 13: 836222. DOI: 10.3389/fimmu.2022.836222

Дата надходження статті: 08.07.2025

Дата прийняття статті: 20.08.2025

Опубліковано: 01.10.2025