

ПОБІЧНІ ЕФЕКТИ СУЧАСНИХ ХІМІЧНИХ ДЕЗІНФЕКТАНТІВ ТА АНТИСЕПТИКІВ. ЧАСТИНА 3. АЛЕРГІЧНА ТА НЕАЛЕРГІЧНА ДІЯ ВНАСЛІДОК ЇХ ТРАНСДЕРМАЛЬНОГО ПРОНИКНЕННЯ В ОРГАНІЗМ

В. М. Брицун*^{1,А,В,С,D,F}, І. В. Попова^{2,В,Е}, С. О. Ковальова^{2,В,Е}, Т. В. Петренко^{2,В,Е}

¹ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О. М. Марзєєва Національної академії медичних наук України», Київ, Україна

²Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

А — концепція та дизайн дослідження; В — збір даних; С — аналіз та інтерпретація даних; D — написання статті; E — редагування статті; F — остаточне затвердження статті

Резюме. Проведено збір, узагальнення, систематизацію та аналіз інформації (48 статей, в основному за останні 10 років) стосовно алергенної та неалергенної дії дезінфікуючих (ДЗ) та антисептичних засобів (АЗ) при трансдермальному шляху потрапляння в організм. Показано, що ці сполуки є токсичними і при контакт з шкірою викликають побічні явища, в тому числі алергічного характеру.

Мета роботи. Пошук, збір, узагальнення, систематизація та аналіз інформації за останні 10 років стосовно алергенної та неалергенної дії дезінфектантів і антисептиків, при трансдермальному шляху їх потрапляння в організм.

Матеріали та методи. Літературний пошук інформації та її аналітичне опрацювання та обговорення.

Результати. Знайдено, узагальнено і систематизовано 48 наукових статей, в яких висвітлена алергенна та неалергенна дія дезінфектантів і антисептиків при трансдермальному шляху їх потрапляння в організм. Систематизована класифікація вказаної дії цих речовин за хімічною структурою ДЗ і АЗ.

Висновки. Дезінфекційні та антисептичні засоби (альдегіди, пероксидні і хлорвмісні сполуки, спирти, четвертинні амонійні солі, похідні гуанідину) є небезпечними хімічними речовинами (сумішами речовин). ДЗ і АЗ, після проникнення через шкіру, з потоком крові розносяться по всьому організму, а деякі з них (в наноконцентраціях) були виявлені навіть в жіночому молоці. З огляду на повільну швидкість проникнення через шкіру, постійну біодеструкцію і виведення з організму концентрації речовин, які потрапляють трансдермально, є недостатніми для розвитку швидких і важких реакцій гіперчутливості (наприклад, анафілактичного шоку). Проте ці концентрації достатньо високі, щоб при потраплянні на шкіру у вигляді сухих компонентів, розчинів чи аерозолів спричинювати неалергічні і уповільнені алергічні реакції безпосередньо на шкірі: сухість, свербіж, утворення тріщин, почервоніння, подразнення, хімічні опіки, контактну кропив'янку, подразнювальний та алергічний контактний дерматит, еритеми, зернистий паракератоз, екзему. Тому в процесі організації боротьби з інфекційними хворобами методом хімічної дезінфекції необхідно враховувати баланс між зменшенням кількості шкідливих мікроорганізмів, хронічним отруєнням персоналу і поширенням побічних (алергічних та неалергічних) реакцій внаслідок використання ДЗ і АЗ. Представники професій, які найбільш страждають від контакту з цими речовинами (медичний персонал і прибиральниці), повинні працювати з ДЗ і АЗ в спецодезії, гумових рукавичках, індивідуальних засобах захисту органів дихання.

Ключові слова: дезінфектанти, антисептики, алергія, подразнювальний та алергічний контактний дерматит.

Вступ. В першій частині нашого огляду [1], було показано, що пандемія COVID-19 призвела до значного споживання непідготовленим населенням дезінфекційних (ДЗ) та антисептичних (АЗ) засобів, внаслідок чого спостерігалось збільшення частоти неалергічних та алергічних захворювань шкіри та органів дихання (контактний дерматит, екзема, риніт, хронічне обструктивне захворювання

легень, астма, інші реакції гіперчутливості). Нами була запропонована класифікація впливу дезінфікуючих і антисептичних засобів згідно шляхів їх потрапляння в організм: інгаляційний (друга частина огляду [2]); трансдермальний; через слизові оболонки ротової порожнини, травної системи та уrogenітального тракту, раневі поверхні. В третій частині огляду нами розглянуто наслідки трансдермальної дії антисептичних та дезінфікуючих засобів, яка має місце при проведенні антисептичних маніпуляцій та

дезінфекційних процедур. Матеріал, при наявності вихідних даних, систематизовано за хімічною структурою ДЗ і АЗ.

а) Узагальнена дія ДЗ і АЗ

Шкіра є природним захисним бар'єром людського організму. Проте вона складається з білкової тканини і не розрахована на контакт з агресивними хімічними речовинами. Вважається [25], що антисептики та дезінфікуючі засоби, при контакті з шкірою, викликають побічні ефекти, наприклад, подразнення, алергічний контактний дерматит (АКД) та контактну кропив'янку (КК). АКД являє собою уповільнену реакцію гіперчутливості на алерген з різними клінічними проявами у вигляді еритеми, везикуляції, ліхеніфікації шкіри. Так, в Японії 77 (25 % від всіх опитаних) лікарів мали контактний дерматит (КД) від впливу ДЗ; 23 (7,5 %) — від хлоргексидину глюконату; 21 (7 %) — від повідон-йоду; 15 (5 %) — від етанолу [37]. Позитивні реакції при проведенні патч-тестів з ДЗ і АЗ зустрічались у 25-36 % медичних працівників [21]. З 159 медичних працівників (118 медсестер та 41 представник іншого персоналу) Швейцарії, обстежених на предмет дерматиту рук від впливу ДЗ, 66 % мали подразнювальний КД, а 34 % мали комбінацію подразнювального КД та АКД [32].

В роботі [4] при обстеженні 50 799 чоловіків старше 40 з ураженнями шкіри рук виявлено, що 11 338 (22,3 %) з них мали позитивні реакції при проведенні патч-тестів принаймні з 1 консервантом. Найчастіші реакції були на 0,2 % розчин метилізотіазолінону (12,2 % осіб), 2 % р-н формальдегіду (7,8 % обстежених), 1 % розчин формальдегіду (7,8 % осіб), 2 % суспензію кватерніуму-15 у вазеліні (7,7 % обстежених), 2 % розчин метилдибромглутаронітрилу в феноксіетанолі (5,1 % осіб). В іншому дослідженні [40] в США 10 034 (27 %) з 37 113 пацієнтів мали екзему рук. Найпоширенішими клінічно значущими алергенами були метилізотіазолінон, сполуки нікелю, формальдегід, кватерніум-15 і парфумерна суміш.

Спостереження за 119 417 пацієнтами в США показало, що 625 (0,5 %) пацієнтів мають дерматит ніг внаслідок дії взуття [44]. Сенсibilізація до глутарового альдегіду, сечовиноформальдегідної та меламіноформальдегідної смол, трикрезилфосфату та фенілгліцидилового ефіру спостерігалася рідко. Пацієнти дослідної групи частіше були сенсibilізовані до інших сполук, які використовувались в процесі виготовлення взуття (біхромат калію, каніфоль,

меркаптобензотіазол та трет-бутилфенолформальдегідна смола). Реакції на барвники для шкіри або текстилю були рідкісними. За думкою авторів, в перелік алергенів для проведення тестування слід додати нові хімічні речовини.

Відзначалось [3], що включення антибактеріальних речовин до складу побутових продуктів, як правило, є недоречним і підвищує ризик розвитку резистентності бактерій. Безконтрольне використання антибактеріальних засобів стимулює виживання стійких до них бактерій (які до того ж можуть бути перехресно стійкими до антибіотиків). Зокрема, FDA для пересічних споживачів схвалило використання мила без будь-яких антибактеріальних добавок [41].

б) Глутаровий альдегід

У медичних працівників і прибиральниць, які контактують з глутаровим альдегідом, спостерігався КД [43]. Показано, що існує зв'язок між експозицією 1 % розчину глутарового альдегіду та захворюваністю на АКД у медичних працівників [47]. При цьому АКД, викликаний глутаровим альдегідом, часто переходить в стійку і важку форму, що змушує пацієнтів змінювати місце роботи [38].

З 101 стоматологів та їх медичних асистентів 11 (10,9 %) осіб мали алергію на глутаральдегід, а 4 (4,0 %) мали вірогідну алергію на нього [33]. З контрольної групи (51 обстежений, що не працював у цій сфері) осіб лише 1 (2,0 %) суб'єкт мав реакцію на глутаральдегід.

в) Етиловий спирт

Подразнення очей, сухість шкіри, утворення тріщин, почервоніння, свербіж і КД можуть бути спричинені регулярним впливом етанолвмісних ДЗ і АЗ [31]. Так, повідомлялось про випадки КД внаслідок дії етанолу у 4 жінок [5]. Екзема була спричинена вмістом алкоголю в трансдермальному препараті з естрогенами (2 випадки), або пов'язана із застосуванням спиртвмісних антисептичних лосьйонів (2 випадки). Також у 38-річної жінки спостерігався АКД, індукований етанолом [10]. В анамнезі у пацієнтки мав місце сезонний ринокон'юнктивіт із сенсibilізацією до пиляку берези.

КК, викликана етиловим спиртом, трапляється рідше, ніж АКД [9]. Описано виникнення КК у 11 жінок і 2 чоловіків через 30 хвилин після прямого контакту з етанолом. Встановлено, що зазвичай етанол має перехресну реакцію з бензиловим спиртом (76,9 % випадків) і метанолом (53,8 % спостережень), тобто епітопним є саме фрагмент $-CH_2OH$.

В роботі [30] показано, що після інтенсивного миття рук приблизно 10 разів на день з милом і водою з одночасним застосуванням спиртовмісного ДЗ для рук протягом довгого часу (більше місяця) у 13-річної дівчинки з'явилися еритема та тріщини на тильній стороні обох рук.

г) *Ізопропіловий спирт*

Ізопропіловий спирт застосовується суттєво в менших масштабах, ніж етиловий. Тим не менш, він входить до складу ДЗ і деяких технічних рідин. В роботі [17] представлені результати обстеження 1 450 пацієнтів за допомогою патч-тестів з ізопропіловим спиртом. При цьому у 44 (3,0 %) пацієнтів спостерігалась реакція на ізопропіловий спирт, 4 (0,27 %) особи мали професійну екзему шкіри рук, у 14 (0,97 %) обстежених виявлені виразки шкіри ніг, а 26 (1,79 %) пацієнтів отримали екзематозні ураження шкіри внаслідок використання продуктів, що містять ізопропіловий спирт. Ці випадки контактної алергії демонструють, що сенсibilізація до ізопропілового спирту може бути не такою рідкою, як вважалося раніше. Серед 145 пацієнтів, яким провели патч-тести з етанолом, 1-пропанолом та 2-пропанолом, лише в однієї медсестри (0,7 % випадків) була виявлена вірогідна алергія на 1-пропанол [22]. Отже, саме ізопропіловий спирт слід розглядати як потенційний алерген, що спричинює АКД або КК.

д) *Пероксидні сполуки*

Медсестра після 2,5 років роботи з сумішшю $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{H}_2\text{O}_2$, скаржилась на виникнення КД [12].

е) *Повідон-йод*

Йод є необхідним для життя елементом, оскільки він потрібний для синтезу тиреоїдних гормонів. Тому алергія на елементарний йод неможлива. Тим не менш, йодовмісні реагенти можуть інколи спровокувати 3 типи реакцій гіперчутливості: подразнювальний КД, АКД і генералізовану анафілаксію [49]. Результати огляду [48] літератури показали, що йод не є алергеном, відповідальним за алергічні реакції на повідон-йод, йодовмісні контрастні речовини, аміодарон та інші йодовмісні сполуки. Стверджується, що алергічна реакція на йод-вмісні сполуки зазвичай спричинена не чистим йодом, а складними молекулами, що містять йод, або іншими сполуками в йодних сумішах, таких як повідон-йод без перехресної чутливості між цими сполуками і йодом. Алергія на морепродукти також викликана не йодом, а специфічними алергенними білками риби або молюсків. Реакції на йодовмісні антисептики зустрі-

чаються рідко і не пов'язані з йодом у складі препарату [27].

Повідон-йод має найширший спектр антимікробної дії з наявних антисептиків, має швидку і стійку мікробіцидну дію. Він активний проти грам-позитивних і грамнегативних бактерій, бактеріальних спор, грибів, найпростіших і деяких вірусів. Він також добре переноситься шкірою і є слабким алергеном [24]. Хлоргексидин та його комбінації з четвертинними солями амонію (наприклад, бензалконію хлоридом і цетримідом) мають вужчі спектри антимікробної активності, ніж повідон-йод.

На основі досліджень дії антисептиків у 14593 осіб встановлено, що спиртові розчини, що містять 4-5 % хлоргексидин, є безпечнішими та вдвічі ефективнішими, ніж спиртові або водні розчини повідон-йоду у запобіганні інфекції після хірургічних операцій [45]. Побічні явища, пов'язані із застосуванням антисептиків, спостерігалися лише у пацієнтів, які піддавалися дії повідон-йоду. Так, розвиток КД мав місце лише у 1 % обстежених. Крім того, з 233 пацієнтів, які пройшли патч-тестування в лікарні Нової Зеландії, у 3 осіб (1,3 % від обстежених) була позитивна реакція на повідон-йод і жодного випадку реакції на бензалконію хлорид [7]. Також за результатами патч-тестів із застосуванням 10 % розчину повідон-йоду тільки у 2 (0,4 %) з 500 пацієнтів виявлений АКД [23].

Шкірне тестування з 2 % водним розчином повідон-йоду методом ROAT (repeated open application tests — повторні відкриті додаткові тести) дозволило виявити алергію лише у 1 (1,05 %) пацієнта серед 95 обстежених [15]. В іншому дослідженні [16] розглянуто 9816 випадків ендопротезування кульшового та колінного суглобів, під час яких були використані йодвмісні АЗ. При цьому лише в 135 (1,38 %) випадків задокументовано алергію, пов'язану з цими речовинами. Також в іншій роботі [13] представлено 7 випадків КД, спричиненого повідон-йодом в післяопераційному періоді, який розвинувся в зоні проведення оперативного втручання або на віддалених ділянках шкіри, оброблених повідон-йодом перед хірургічним втручанням. Патч-тести з 10 % розчином повідон-йоду в вазеліні виявили позитивні результати у всіх пацієнтів.

є) *Полігексаметилен бігуанід (PHMB)*

Контактна алергія на полігексаметилен бігуанід (PHMB) у 1760 осіб досліджувалась в роботі [42]. Вона виявилася більш поширеною у жінок, ніж у чоловіків (1,2 % проти 0,9 %). Найчастішою (52,6 %

випадків) локалізацією уражень шкіри були обличчя, голова та шия. Позитивні патч-тести на РНМВ були зареєстровані у 19 (1,1 %) пацієнтів. Також існувала значна кореляція між реакціями на РНМВ та на інші алергени, пов'язані з косметичними засобами.

ж) Триклозан

У 2017 році Управління з контролю за якістю харчових продуктів і медикаментів (FDA, США) заборонило продаж антибактеріального мила з триклозаном та триклокарбаном [36]. Відзначалось, що додавання антибактеріальних реагентів до мила для рук не покращує ефективність мила і може завдати шкоди, сприяючи розвитку стійкості до антибіотиків та виникненню гіперчутливих реакцій до компонентів таких мийних засобів.

з) Формальдегід

У 18 (14,8 % випадків) з 122 китайських жінок з розацеа та підозрою на АКД від косметичних засобів була підтверджена гіперчутливість до формальдегіду [8]. Показано, що 1-2 % розчини формальдегіду малопридатні для вивчення розвитку контактної алергії на консерванти, що вивільнюють формальдегід [46]. З'ясовано, що перехресна реакційна здатність з цими сполуками була слабкою або взагалі не існувала. Тому запропоновано розглянути вивільнювачі формальдегіду для включення в базові серії алергенів для проведення шкірного тестування. Крім того, матеріали, що використовуються в респіраторних масках N 95, можуть містити сполуки, що виділяють формальдегід, і спричиняти подразнювальний КД та/або АКД [11].

и) Орто-фталевий альдегід

Показано [34], що орто-фталевий альдегід подразнює шкіру і дихальні шляхи та є потенційним сенсibilізатором, який може викликати алергічні реакції.

і) Хлорвмісні реагенти

Пацієнту було поставлено діагноз подразнювального КД внаслідок дії розчину діоксиду хлору на шкіру [28].

ї) Хлоргексидин

Повідомлялося про випадок КК, викликаного водно-спиртовим гелем хлоргексидину [26]. Також наведено дані про випадки важкого АКД у 6 дітей (вік 1-16,5 років) на інгредієнти антисептичних і косметичних продуктів [20]. Патч-тести показали, що більшість дітей були сенсibilізовані принаймні до двох компонентів (хлоргексидину, бензилового спирту та/або бензалконію хлориду), які входили до складу вищенаведених виробів.

Спостерігались випадки сенсibilізації до антисептика, що містить хлоргексидину диглюконат, бензалконію хлорид і бензиловий спирт [6]. В результаті обстеження 102 пацієнтів виявилось, що 64 (63 %) особи мали ураження шкіри, а дані патч-тестів були позитивними в 93,8 % випадків. АКД діагностований у 97 % осіб (переважно дорослого віку), з яких на бензиловий спирт у 82 % випадків, а на хлоргексидин позитивно реагували 55 % дітей). Близько 32 % пацієнтів були сенсibilізовані до кількох компонентів АЗ.

й) Четвертинні амонійні сполуки (ЧАС, QAC)

Недавня глобальна пандемія призвела до збільшення використання сполук четвертинного амонію (QAC) в рецептурі ДЗ [29]. Наразі QAC є активними інгредієнтами у 292 ДЗ, рекомендованих US EPA для використання проти SARS-CoV-2. Серед сполук QAC — бензалконію хлорид (BAK), цетримонію бромід (СТАВ), цетримонію хлорид (СТАС), дидецилдиметиламоній хлорид (DDAC), цетримід, кватерніум-15, цетилпіридинію хлорид (CPC) і бензетоній хлорид (BEC) — були ідентифіковані як потенційні сенсibilізатори шкіри.

Повідомлялось про розвиток професійного АКД у 2 працівників лікарні, обумовленого використанням розчинів дидецилдиметиламонію хлориду, що було підтверджено позитивним патч-тестом [19]. Повідомлялось про виникнення АКД від дії аерозолів, які містять сполуки четвертинного амонію QAC, у 4-х осіб і 2-х медичних працівників, що підтвердилося позитивними результатами елімінаційних заходів та патч-тесту [39]. Діючими речовинами такого ДЗ були октилдецил-диметиламоній хлорид, діоктил-диметиламоній хлорид, додещил-диметил-амоній хлорид, і алкіл-диметил-бензиламоній хлорид, хлорид бензил-С12-18-алкілдиметиламонію та С12-18-алкіл-диметилхлорид.

В іншому дослідженні [18] 12 осіб віком 30-61 рік пройшли патч-тестування з 0,1 % розчином DDAC. В результаті цього у них спостерігалось 7 (58,3 %) слабкопозитивних реакцій. Клінічна значущість гіперчутливості до DDAC була підтверджена у 2 жінок з професійним АКД рук (перукарниці та прибиральниці). Обидві з них на роботі піддавалися дії ДЗ, що містять DDAC.

Повідомлялось про розвиток зернистого паракератозу у 6-ти дітей внаслідок дії на шкіру бензалконію хлориду в засобах для полоскання білизни, який проявився у вигляді еритематозного, чутливого, але з мінімальним свербінням інтертригінозного

висипу з подальшою поверхневою десквамацією шкіри [35]. Ще в одному дослідженні [14] за допомогою патч-тестування доведено, що бензалконію хлорид (ВАК) і бензетоній хлорид (ВЕС) є сенсibiliзаторами шкіри.

Різке збільшення використання QAC як ДЗ пов'язано з пандемією COVID-19. В результаті 13 QAC були виявлені в жіночому грудному молоці, принаймні один QAC був знайдений у кожному зразку, а 7 із них були виявлені у більш ніж половині зразків [50]. Цільові сполуки були ідентифіковані та кількісно визначені на надпродуктивному рідинному хроматографі, з'єднаному з потрійним квадрупольним мас-спектрометром. Загальні концентрації QAC (Σ QAC) коливалися від 0,33 до 7,4 нг/мл (медіана 1,5 нг/мл). Найпоширенішим QAC був C14-ВАС (benzylalkyldimethyl ammonium compound) із середньою концентрацією 0,45 нг/мл.

Висновки

- 1) Дезинфекційні та антисептичні засоби (альдегіди, пероксидні і хлорвмісні сполуки, спирти, четвертинні амонійні солі, похідні гуанідину) є небезпечними хімічними речовинами (суміша-

ми речовин), здатними викликати розвиток подразнювального та алергічного контактного дерматитів, контактної кропив'янки, еритеми, зернистого паракератозу, екземи та вкрай рідко — анафілаксії.

- 2) З метою діагностики уражень шкіри внаслідок дії дезінфекційних та антисептичних засобів слід використовувати клініко-анамнестичний метод та патч-тести з відповідними речовинами.
- 3) Представники професій, які найбільш страждають від дії дезінфекційних та антисептичних засобів (медичний персонал і прибиральниці), повинні і працювати з ними в спецодезії, гумових рукавицях, й в індивідуальних засобах захисту органів дихання (маски з вугільними фільтрами).
- 4) Державним органам та керівникам лікувально-профілактичних закладів слід проводити грамотну інформаційну політику стосовно правил використання дезінфекційних та антисептичних засобів на роботі та в побуті, а на рівні нормативних документів обмежити використання цих засобів непідготовленими користувачами на робочому місці.

SIDE EFFECTS OF MODERN CHEMICAL DISINFECTANTS AND ANTISEPTICS. PART 3. ALLERGIC AND NON-ALLERGIC EFFECTS DUE TO THEIR TRANSDERMAL PENETRATION INTO THE BODY

V. M. Britsun¹, I. V. Popova², S. A. Kovaleva², T. V. Petrenko²

¹State Institution "Marzиеv Institute for Public Health" NAMSU, Kyiv, Ukraine

²National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

Abstract. The collection, synthesis, systematization and analysis of information (48 articles, mainly from the last 10 years) regarding the allergenic and non-allergenic effects of disinfectants (D) and antiseptics (A) through the transdermal route of entry into the body was carried out. It has been shown that these compounds are toxic and upon contact with skin cause side effects, including allergic ones.

The aim of the study. Search, collection, synthesis, systematization and analysis of information, mainly over the last 10 years, about the allergenic and non-allergenic effects of disinfectants and antiseptics through the transdermal route of penetration into the body. Classification of the material in accordance with the chemical structure of D and A.

Materials and methods. Literary search for information, its analytical study and discussion.

Results. 48 scientific articles were found, summarized and systematized, which covered the allergenic and non-allergenic effects of disinfectants and antiseptics through the transdermal route of entry into the body.

Conclusions. D and A (aldehydes, peroxide and chlorine-containing compounds, alcohols, quaternary ammonium salts, guanidine derivatives) are hazardous chemicals (mixtures of substances). D and A after penetration through the skin, with the flow of blood spread throughout the body — some of them (in nanoconcentrations) were even found in human milk. Considering the slow rate of penetration through the skin, constant biodestruction and excretion from the body, the concentrations of substances that enter transdermally are insufficient for rapid and severe hypersensitivity reactions (such as anaphylactic shock). However, the concentrations are high enough to cause non-allergic and delayed allergic reactions directly on the skin when in contact with the skin in the form of dry components, solutions or aerosols: dryness, itching, cracking, redness, irritation, chemical burns, contact urticaria, irritant allergic contact dermatitis, erythema, granular parakeratosis, eczema.

Key words: disinfectants, antiseptics, allergy, irritant and allergic contact dermatitis.

ЛІТЕРАТУРА

1. Брицун ВМ, Попова ІВ, Ковальова СО, Петренко ТВ. Побічні ефекти сучасних хімічних дезінфектантів та антисептиків. Частина 1. Пандемія COVID-19 як тригер їх неалергічної та алергічної дії на здоров'я населення. Астма та алергія. 2024;2:32–37. DOI: 10.31655/2307-3373-2024-2-32-37.
2. Брицун ВМ, Попова ІВ, Ковальова СО, Петренко ТВ. Побічні ефекти сучасних хімічних дезінфектантів та антисептиків. Частина 2. Неалергічна та алергічна дія внаслідок їх інгаляційного проникнення в організм. Астма та алергія. 2024;3:62–70. DOI: 10.31655/2307-3373-2024-3-62-70.
3. Салманов АГ, Марієвський ВФ, Хобзей МК. Резистентність бактерій до антисептиків та дезінфікуючих засобів. Український медичний часопис. 2010;6(80),XI–XII:51–56.
4. Atwater AR, Petty AJ, Liu B, Green CL, Silverberg JI, DeKoven JG, et al. Contact dermatitis associated with preservatives: Retrospective analysis of North American Contact Dermatitis Group data, 1994 through 2016. *J Am Acad Dermatol*. 2021;84(4):965–976. doi: 10.1016/j.jaad.2020.07.059.
5. Barbaud A, Trechot P, Reichert-Penetrat S, Schmutz J. Contact dermatitis due to ethyl alcohol: how to perform patch tests?. *Ann Dermatol Venereol*. 2000;127(5):484–7.
6. Beaumont C, Darrigade AS, Barbaud A, Collet E, Raison-Peyron N, Bourrain JL, et al. Multiple cases of sensitization to an antiseptic containing chlorhexidine digluconate/benzalkonium chloride/benzyl alcohol with different profiles of sensitization in adults and children. *Contact Dermatitis*. 2022;87(1):62–70. doi: 10.1111/cod.14085.
7. Chan MYL, Cheng H, Oakley AM. Sensitisation to antiseptics in Waikato, New Zealand, prior to the coronavirus disease 2019 pandemic. *Austr J Derm*. 2021;62(3):416–418. <https://doi.org/10.1111/ajd.13621>.
8. Chen B, Yu F, Yao Z, Yang X. Contact sensitization to cosmetic series of allergens in female patients with rosacea: A prospective controlled study in China. *J Cosm Derm*. 2021;20(8):2627–2634. <https://doi.org/10.1111/jocd.13902>.
9. Chularojanamontri L, Tuchinda P, Pongparit K, Pinkaew S. Contact urticaria caused by alcohol. Clinical characteristics and cross-reactions. *Ann Allerg Asthma Imm*. 2016;117(6):721–723e1. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anai.2016.09.434>.
10. Chu GJ, Murad A. A case of ethanol-induced systemic allergic dermatitis. *Contact Dermatitis*. 2017;76:178–182. doi:10.1111/cod.12668.
11. Clawson RC, Pariser R. Formaldehyde-induced contact dermatitis from an N95 respirator mask. *Cutis*. 2021;108(1):E11–E14. <https://doi.org/10.12788/cutis.0305>.
12. Cristofari-Marquand E, Kacel M, Milhe F, Magnan A, Lehucher M. Asthma Caused by Peracetic Acid-Hydrogen Peroxide Mixture. *J Occup Health*. 2007;49(2):155–158. doi: 10.1539/joh.49.155.
13. Cuadra-Oyanguren J, Zaragoza-Ninet V, Sierra-Talamantes C, Alegre M. Dermatitis de contacto por povidona yodada tras cirugía: un dilema diagnóstico. *Act Dermosifiliogr*. 2014;105:300–304. doi: 10.1016/j.adengl.2012.11.028.
14. Dao H, Fricker C, Nedorost S. Sensitization Prevalence for Benzalkonium Chloride and Benzethonium Chloride. *Dermatitis*. 2012;23(4):162–166. DOI:10.1097/DER.0b013e318260d78d.
15. Forkel S, Beutner C, Amschler K, Schröder SS, Schön MP, Geier J, et al. Improving povidone-iodine and iodine preparations for patch testing. *Contact Dermatitis*. 2021;84(5):332–337. doi: 10.1111/cod.13760.
16. Fraval A, Zapple N, Hozack WJ. The Use of Iodophor-Impregnated Drapes in Patients With Iodine-Related Allergies: A Case Series and Review of the Literature. *Arthroplasty Today*. 2023;101201. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.artd.2023.101201>.
17. García-Gavín J, Lissens R, Timmermans A. Allergic contact dermatitis caused by isopropyl alcohol: a missed allergen? *Contact Dermatitis*. 2011;65(2):101–106. doi: 10.1111/j.1600-0536.2011.01936.x.
18. Geier J, Lessmann H, Cevik N, Fuchs T. Patch testing with Didecyl dimethyl ammonium chloride. *Contact Dermatitis*. 2016;74:373–384. doi:10.1111/cod.12539.
19. Houtappel M, Bruijnzeel-Koomen CA, Rockmann H. Immediate-type allergy by occupational exposure to didecyl dimethyl ammonium chloride. *Contact Dermatitis*. 2008;59:116–117. DOI:10.1111/j.1600-0536.2008.01336.x.
20. Kefala K, Ponvert C. Allergic Contact Dermatitis to Chlorhexidine-Containing Antiseptics in Infants and Children: The Origin of Sensitization and The Role of The Excipients in This Sensitization. *Medical Research Archive*. 2023;11(6):1–9. <https://doi.org/10.18103/mra.v11i6.4006>.

REFERENCES

1. Britsun VM, Popova IV, Kovaleva SA, Petrenko TV. Side effects of modern chemical disinfectants and antiseptics. Part 1. The COVID19 pandemic as a trigger of non-allergic and allergic effects on the health of the population. *Asthma and allergy (Ukraine)*. 2024;2:32–37. DOI: 10.31655/2307-3373-2024-2-32-37. Ukrainian.
2. Britsun VM, Popova IV, Kovaleva SA, Petrenko TV. Side effects of modern chemical disinfectants and antiseptics. Part 2. Non-allergic and allergic effects due to their inhalation penetration into the body. *Asthma and allergy (Ukraine)*. 2024;3:62–70. DOI: 10.31655/2307-3373-2024-3-62-70. Ukrainian.
3. Salmanov AH, Mariievskiy VF, Khobzei MK. Bacterial resistance to antiseptics and disinfectants. *Ukrainskyi medychnyi chasopys*. 2010;6(80),XI–XII:51–56.
4. Atwater AR, Petty AJ, Liu B, Green CL, Silverberg JI, DeKoven JG, et al. Contact dermatitis associated with preservatives: Retrospective analysis of North American Contact Dermatitis Group data, 1994 through 2016. *J Am Acad Dermatol*. 2021;84(4):965–976. doi: 10.1016/j.jaad.2020.07.059.
5. Barbaud A, Trechot P, Reichert-Penetrat S, Schmutz J. Contact dermatitis due to ethyl alcohol: how to perform patch tests?. *Ann Dermatol Venereol*. 2000;127(5):484–7.
6. Beaumont C, Darrigade AS, Barbaud A, Collet E, Raison-Peyron N, Bourrain JL, et al. Multiple cases of sensitization to an antiseptic containing chlorhexidine digluconate/benzalkonium chloride/benzyl alcohol with different profiles of sensitization in adults and children. *Contact Dermatitis*. 2022;87(1):62–70. doi: 10.1111/cod.14085.
7. Chan MYL, Cheng H, Oakley AM. Sensitisation to antiseptics in Waikato, New Zealand, prior to the coronavirus disease 2019 pandemic. *Austr J Derm*. 2021;62(3):416–418. <https://doi.org/10.1111/ajd.13621>.
8. Chen B, Yu F, Yao Z, Yang X. Contact sensitization to cosmetic series of allergens in female patients with rosacea: A prospective controlled study in China. *J Cosm Derm*. 2021;20(8):2627–2634. <https://doi.org/10.1111/jocd.13902>.
9. Chularojanamontri L, Tuchinda P, Pongparit K, Pinkaew S. Contact urticaria caused by alcohol. Clinical characteristics and cross-reactions. *Ann Allerg Asthma Imm*. 2016;117(6):721–723e1. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.anai.2016.09.434>.
10. Chu GJ, Murad A. A case of ethanol-induced systemic allergic dermatitis. *Contact Dermatitis*. 2017;76:178–182. doi:10.1111/cod.12668.
11. Clawson RC, Pariser R. Formaldehyde-induced contact dermatitis from an N95 respirator mask. *Cutis*. 2021;108(1):E11–E14. <https://doi.org/10.12788/cutis.0305>.
12. Cristofari-Marquand E, Kacel M, Milhe F, Magnan A, Lehucher M. Asthma Caused by Peracetic Acid-Hydrogen Peroxide Mixture. *J Occup Health*. 2007;49(2):155–158. doi: 10.1539/joh.49.155.
13. Cuadra-Oyanguren J, Zaragoza-Ninet V, Sierra-Talamantes C, Alegre M. Dermatitis de contacto por povidona yodada tras cirugía: un dilema diagnóstico. *Act Dermosifiliogr*. 2014;105:300–304. doi: 10.1016/j.adengl.2012.11.028.
14. Dao H, Fricker C, Nedorost S. Sensitization Prevalence for Benzalkonium Chloride and Benzethonium Chloride. *Dermatitis*. 2012;23(4):162–166. DOI:10.1097/DER.0b013e318260d78d.
15. Forkel S, Beutner C, Amschler K, Schröder SS, Schön MP, Geier J, et al. Improving povidone-iodine and iodine preparations for patch testing. *Contact Dermatitis*. 2021;84(5):332–337. doi: 10.1111/cod.13760.
16. Fraval A, Zapple N, Hozack WJ. The Use of Iodophor-Impregnated Drapes in Patients With Iodine-Related Allergies: A Case Series and Review of the Literature. *Arthroplasty Today*. 2023;101201. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.artd.2023.101201>.
17. García-Gavín J, Lissens R, Timmermans A. Allergic contact dermatitis caused by isopropyl alcohol: a missed allergen? *Contact Dermatitis*. 2011;65(2):101–106. doi: 10.1111/j.1600-0536.2011.01936.x.
18. Geier J, Lessmann H, Cevik N, Fuchs T. Patch testing with Didecyl dimethyl ammonium chloride. *Contact Dermatitis*. 2016;74:373–384. doi:10.1111/cod.12539.
19. Houtappel M, Bruijnzeel-Koomen CA, Rockmann H. Immediate-type allergy by occupational exposure to didecyl dimethyl ammonium chloride. *Contact Dermatitis*. 2008;59:116–117. DOI:10.1111/j.1600-0536.2008.01336.x.
20. Kefala K, Ponvert C. Allergic Contact Dermatitis to Chlorhexidine-Containing Antiseptics in Infants and Children: The Origin of Sensitization and The Role of The Excipients in This Sensitization. *Medical Research Archive*. 2023;11(6):1–9. <https://doi.org/10.18103/mra.v11i6.4006>.

21. Kong S, Mawhirt SL. Patch testing results in adult patients with dermatitis during the coronavirus disease 2019 pandemic. *Annals of Allergy, Asthma, Immunology*. 2022;129(4):521–522. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.anai.2022.06.027>.
22. Kreipe K, Forkel S, Hinemann KE, Amschler K. Contact sensitizations to disinfectants containing alcohols or quaternary ammonium compounds are rarely of clinical relevance. *Contact Dermatitis*. 2021;85(2):211–214. doi: 10.1111/cod.13844.
23. Lachapelle JM. Allergic contact dermatitis from povidone-iodine: a re-evaluation study. *Contact Dermatitis*. 2005;52:9–10. <https://doi.org/10.1111/j.0105-1873.2005.00479.x>.
24. Lachapelle JM, Castel O, Casado AF, Leroyet B, et al. Antiseptics in the era of bacterial resistance: a focus on povidone iodine. *Clin Pract*. 2013;10(5):579–592. <http://hdl.handle.net/2078.1/157868>.
25. Lachapelle JM. Antiseptics and Disinfectants. *Kanerva's Occupational Dermatology*. Springer, Cham. 2018:1-20. https://doi.org/10.1007/978-3-319-40221-5_36-2.
26. Lahouel I, Ben Salah N, Fadhel NB, Belhadjali H, et al. Contact urticaria caused by chlorhexidine in hydroalcoholic gel. *Contact Dermatitis*. 2021;84(5):338–339. <https://doi.org/10.1111/cod.13735>.
27. Loo SP, Ramaesh K. The Myth of "Iodine Allergy". *J Found Ophth*. 2024. DOI:10.48089/jfo7688174/.
28. Nicolas FA, Mesonero RP, Molero VM. Irritant contact dermatitis from "miracle mineral solution". *Dermatitis, contact, allergic, irritant*. 2016;74(5):Suppl.1,AB92. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.jaad.2016.02.362>.
29. Okeke CA, Khanna R, Ehrlich A. Quaternary Ammonium Compounds and Contact Dermatitis: A Review and Considerations During the COVID-19 Pandemic. *Dovepress*. 2023;2023(16):1721–1728. DOI <https://doi.org/10.2147/CCID.S410910>.
30. Pope V, Ousley L. Irritant contact dermatitis caused by hand sanitizer use and handwashing during the COVID-19 pandemic. *Consultant*. 2020;60(7):e8. doi:10.25270/con.2020.04.00015.
31. Prajapati P, Desai H, Chandarana C. Hand sanitizers as a preventive measure in COVID-19 pandemic, its characteristics, and harmful effects: a review. *J Egypt Public Health Assoc*. 2022;97:6. <https://doi.org/10.1186/s42506-021-00094-x>.
32. Quenan S, Piletta P. Hand dermatitis in healthcare workers: 15-years experience with hand sanitizer solutions. *Contact Dermatitis*. 2021;84(5):339–340. <https://doi.org/10.1111/cod.13738>.
33. Ravis SM, Shaffer MP, Shaffer CL, Dehkharghani S, Belsito DV. Glutaraldehyde-induced and formaldehyde-induced allergic contact dermatitis among dental hygienists and assistants. *J Am Dent Assoc*. 2003;134(8):1072–8. doi: 10.14219/jada.archive.2003.0321.
34. Rideout K, Teschke K, Dimich-Ward H, Kennedy SM. Considering risks to healthcare workers from glutaraldehyde alternatives in high-level disinfection. *J Hosp Inf*. 2005;59(1):4–11. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.jhin.2004.07.003>.
35. Robinson AJ, Foster RS, Halbert AR, King E, Orchard D. Granular parakeratosis induced by benzalkonium chloride exposure from laundry rinse aids. *Australas J Dermatol*. 2017;58(3):e138–e140. doi: 10.1111/ajd.12551.
36. Rundle CW, Hu S, Presley CL, Dunnick CA. Triclosen and Its Alternatives in Antibacterial Soaps. *Dermatitis*. 2019;30(6):352–357. DOI:10.1097/DER.0000000000000519.
37. Sato K, Kusaka Y, Suganuma N, Nagasawa S, Deguchi Y. Occupational allergy in medical doctors. *J Occup Health*. 2004;46(2):165–70. doi: 10.1539/joh.46.165.
38. Shaffer MP, Belsito DV. Allergic contact dermatitis from glutaraldehyde in health-care workers. *Contact Dermatitis*. 2000;43:150–156. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0536.2000.043003150.x>.
39. Shutty BG, Scheinman P. Occupationally Induced Allergic Contact Dermatitis to Aerosolized Quaternary Ammonium Compounds. *Dermatitis*. 2017;28(6):369. DOI:10.1097/DER.0000000000000326.
40. Silverberg JJ, Warshaw EM, Atwater AR, Marks JG. Hand dermatitis in adults referred for patch testing: Analysis of North American Contact Dermatitis Group Data, 2000 to 2016. *J Am Acad Derm*. 2021;84(4):989–999. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2020.11.054>.
41. Skip the Antibacterial Soap; Use Plain Soap and Water. U.S. Food and Drug Administration (2016). Available from: <https://www.fda.gov/consumers/consumer-updates/antibacterial-soap-you-can-skip-it-use-plain-soap-and-water> (last accessed 24.08.2024).
21. Kong S, Mawhirt SL. Patch testing results in adult patients with dermatitis during the coronavirus disease 2019 pandemic. *Annals of Allergy, Asthma, Immunology*. 2022;129(4):521–522. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.anai.2022.06.027>.
22. Kreipe K, Forkel S, Hinemann KE, Amschler K. Contact sensitizations to disinfectants containing alcohols or quaternary ammonium compounds are rarely of clinical relevance. *Contact Dermatitis*. 2021;85(2):211–214. doi: 10.1111/cod.13844.
23. Lachapelle JM. Allergic contact dermatitis from povidone-iodine: a re-evaluation study. *Contact Dermatitis*. 2005;52:9–10. <https://doi.org/10.1111/j.0105-1873.2005.00479.x>.
24. Lachapelle JM, Castel O, Casado AF, Leroyet B, et al. Antiseptics in the era of bacterial resistance: a focus on povidone iodine. *Clin Pract*. 2013;10(5):579–592. <http://hdl.handle.net/2078.1/157868>.
25. Lachapelle JM. Antiseptics and Disinfectants. *Kanerva's Occupational Dermatology*. Springer, Cham. 2018:1-20. https://doi.org/10.1007/978-3-319-40221-5_36-2.
26. Lahouel I, Ben Salah N, Fadhel NB, Belhadjali H, et al. Contact urticaria caused by chlorhexidine in hydroalcoholic gel. *Contact Dermatitis*. 2021;84(5):338–339. <https://doi.org/10.1111/cod.13735>.
27. Loo SP, Ramaesh K. The Myth of "Iodine Allergy". *J Found Ophth*. 2024. DOI:10.48089/jfo7688174/.
28. Nicolas FA, Mesonero RP, Molero VM. Irritant contact dermatitis from "miracle mineral solution". *Dermatitis, contact, allergic, irritant*. 2016;74(5):Suppl.1,AB92. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.jaad.2016.02.362>.
29. Okeke CA, Khanna R, Ehrlich A. Quaternary Ammonium Compounds and Contact Dermatitis: A Review and Considerations During the COVID-19 Pandemic. *Dovepress*. 2023;2023(16):1721–1728. DOI <https://doi.org/10.2147/CCID.S410910>.
30. Pope V, Ousley L. Irritant contact dermatitis caused by hand sanitizer use and handwashing during the COVID-19 pandemic. *Consultant*. 2020;60(7):e8. doi:10.25270/con.2020.04.00015.
31. Prajapati P, Desai H, Chandarana C. Hand sanitizers as a preventive measure in COVID-19 pandemic, its characteristics, and harmful effects: a review. *J Egypt Public Health Assoc*. 2022;97:6. <https://doi.org/10.1186/s42506-021-00094-x>.
32. Quenan S, Piletta P. Hand dermatitis in healthcare workers: 15-years experience with hand sanitizer solutions. *Contact Dermatitis*. 2021;84(5):339–340. <https://doi.org/10.1111/cod.13738>.
33. Ravis SM, Shaffer MP, Shaffer CL, Dehkharghani S, Belsito DV. Glutaraldehyde-induced and formaldehyde-induced allergic contact dermatitis among dental hygienists and assistants. *J Am Dent Assoc*. 2003;134(8):1072–8. doi: 10.14219/jada.archive.2003.0321.
34. Rideout K, Teschke K, Dimich-Ward H, Kennedy SM. Considering risks to healthcare workers from glutaraldehyde alternatives in high-level disinfection. *J Hosp Inf*. 2005;59(1):4–11. DOI:<https://doi.org/10.1016/j.jhin.2004.07.003>.
35. Robinson AJ, Foster RS, Halbert AR, King E, Orchard D. Granular parakeratosis induced by benzalkonium chloride exposure from laundry rinse aids. *Australas J Dermatol*. 2017;58(3):e138–e140. doi: 10.1111/ajd.12551.
36. Rundle CW, Hu S, Presley CL, Dunnick CA. Triclosen and Its Alternatives in Antibacterial Soaps. *Dermatitis*. 2019;30(6):352–357. DOI:10.1097/DER.0000000000000519.
37. Sato K, Kusaka Y, Suganuma N, Nagasawa S, Deguchi Y. Occupational allergy in medical doctors. *J Occup Health*. 2004;46(2):165–70. doi: 10.1539/joh.46.165.
38. Shaffer MP, Belsito DV. Allergic contact dermatitis from glutaraldehyde in health-care workers. *Contact Dermatitis*. 2000;43:150–156. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0536.2000.043003150.x>.
39. Shutty BG, Scheinman P. Occupationally Induced Allergic Contact Dermatitis to Aerosolized Quaternary Ammonium Compounds. *Dermatitis*. 2017;28(6):369. DOI:10.1097/DER.0000000000000326.
40. Silverberg JJ, Warshaw EM, Atwater AR, Marks JG. Hand dermatitis in adults referred for patch testing: Analysis of North American Contact Dermatitis Group Data, 2000 to 2016. *J Am Acad Derm*. 2021;84(4):989–999. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2020.11.054>.
41. Skip the Antibacterial Soap; Use Plain Soap and Water. U.S. Food and Drug Administration (2016). Available from: <https://www.fda.gov/consumers/consumer-updates/antibacterial-soap-you-can-skip-it-use-plain-soap-and-water> (last accessed 24.08.2024).

42. Sukakul T, Dahlin J, Pontén A, Antelmi A, Bruze M, Hamnerius N, et al. Contact allergy to polyhexamethylene biguanide (polyaminopropyl biguanide). *Contact Dermatitis*. 2021;84(5):326–331. doi: 10.1111/cod.13728.
43. Takigawa T, Endo Y. Effects of glutaraldehyde exposure on human health. *J Occup Health*. 2006;48(2):75–87. doi: 10.1539/joh.48.75.
44. Traidl S, Werfel T, Ruëff F, Simon D. Patch test results in patients with suspected contact allergy to shoes: Retrospective IVDK data analysis 2009-2018. *Contact Dermatitis*. 2021;85(3):297–306. <https://doi.org/10.1111/cod.13868>.
45. Wade RG, Burr NE, McCauley G, Bourke G, Efthimiou O. The Comparative Efficacy of Chlorhexidine Gluconate and Povidone-iodine Antiseptics for the Prevention of Infection in Clean Surgery: A Systematic Review and Network Meta-analysis. *Ann Surg*. 2021;274(6):e481–e488. doi: 10.1097/SLA.0000000000004076.
46. Whitehouse H, Uter W, Geier J, Ballmer-Weber B. Formaldehyde 2 % is not a useful means of detecting allergy to formaldehyde releasers - results of the ESSCA network, 2015-2018. *Contact Dermatitis*. 2021;84(2):95–102. <https://doi.org/10.1111/cod.13691>.
47. Wijaya RI, Ilyas M. Allergic Contact Dermatitis Among Healthcare Workers Exposed to Glutaraldehyde. *Ind J Comm and Occup Med*. 2021;1(2):94–100. DOI: <https://doi.org/10.53773/ijcom.v1i2.8.94-100>.
48. Wulf NR, Schmitz J, Choi A, Kapusnik-Uner J. Iodine allergy: Common misperceptions. *American Journal of Health-System Pharmacy*. 2021;78(9):781–793. <https://doi.org/10.1093/ajhp/zxab033>.
49. Wykoff CC, Flynn HW, Han DP. Allergy to povidone-iodine and cephalosporins: the clinical dilemma in ophthalmic use. *Am J Ophthalmol*. 2011;151(1):4–6. doi:10.1016/j.ajo.2010.08.044.
50. Zheng G, Schreder E, Sathyanarayana S, Salamovaet A. The first detection of quaternary ammonium compounds in breast milk: Implications for early-life exposure. *J Expo Sci Environ Epidemiol*. 2022;32:682–688. <https://doi.org/10.1038/s41370-022-00439-4>.
42. Sukakul T, Dahlin J, Pontén A, Antelmi A, Bruze M, Hamnerius N, et al. Contact allergy to polyhexamethylene biguanide (polyaminopropyl biguanide). *Contact Dermatitis*. 2021;84(5):326–331. doi: 10.1111/cod.13728.
43. Takigawa T, Endo Y. Effects of glutaraldehyde exposure on human health. *J Occup Health*. 2006;48(2):75–87. doi: 10.1539/joh.48.75.
44. Traidl S, Werfel T, Ruëff F, Simon D. Patch test results in patients with suspected contact allergy to shoes: Retrospective IVDK data analysis 2009-2018. *Contact Dermatitis*. 2021;85(3):297–306. <https://doi.org/10.1111/cod.13868>.
45. Wade RG, Burr NE, McCauley G, Bourke G, Efthimiou O. The Comparative Efficacy of Chlorhexidine Gluconate and Povidone-iodine Antiseptics for the Prevention of Infection in Clean Surgery: A Systematic Review and Network Meta-analysis. *Ann Surg*. 2021;274(6):e481–e488. doi: 10.1097/SLA.0000000000004076.
46. Whitehouse H, Uter W, Geier J, Ballmer-Weber B. Formaldehyde 2 % is not a useful means of detecting allergy to formaldehyde releasers - results of the ESSCA network, 2015-2018. *Contact Dermatitis*. 2021;84(2):95–102. <https://doi.org/10.1111/cod.13691>.
47. Wijaya RI, Ilyas M. Allergic Contact Dermatitis Among Healthcare Workers Exposed to Glutaraldehyde. *Ind J Comm and Occup Med*. 2021;1(2):94–100. DOI: <https://doi.org/10.53773/ijcom.v1i2.8.94-100>.
48. Wulf NR, Schmitz J, Choi A, Kapusnik-Uner J. Iodine allergy: Common misperceptions. *American Journal of Health-System Pharmacy*. 2021;78(9):781–793. <https://doi.org/10.1093/ajhp/zxab033>.
49. Wykoff CC, Flynn HW, Han DP. Allergy to povidone-iodine and cephalosporins: the clinical dilemma in ophthalmic use. *Am J Ophthalmol*. 2011;151(1):4–6. doi:10.1016/j.ajo.2010.08.044.
50. Zheng G, Schreder E, Sathyanarayana S, Salamovaet A. The first detection of quaternary ammonium compounds in breast milk: Implications for early-life exposure. *J Expo Sci Environ Epidemiol*. 2022;32:682–688. <https://doi.org/10.1038/s41370-022-00439-4>.

Цитування: Брицун ВМ, Попова ІВ, Ковальова СО, Петренко ТВ. Побічні ефекти сучасних хімічних дезінфектантів та антисептиків. Частина 3. Неалергічна та алергічна дія внаслідок їх трансдермального проникнення в організм. Астма та алергія. 2024;4:58–65. DOI: 10.31655/2307-3373-2024-4-58-65.

Cited: Britsun VM, Popova IV, Kovaleva SA, Petrenko TV. Side effects of modern chemical disinfectants and antiseptics. Part 3. Allergic and non-allergic effects due to their transdermal penetration into the body. Asthma and allergy (Ukraine). 2024;4:58–65. DOI: 10.31655/2307-3373-2024-4-58-65. Ukrainian.

Відомості про авторів

В. М. Брицун*

Доктор хім. наук, головний науковий співробітник ДУ «Інститут громадського здоров'я ім. О. М. Марзєєва Національної академії медичних наук України», м. Київ, 02094, Україна
britsun167@ukr.net
ORCID ID <https://orcid.org/0009-0005-3820-5188>

І. В. Попова

Доктор філософ. наук, кандидат тех. наук, професор кафедри харчової хімії Національного університету харчових технологій, м. Київ, 01601, Україна
ivpopova@bigmir.net
ORCID ID <https://orcid.org/0000-0003-0332-2681>

С. О. Ковальова

Кандидат хім.наук, доцент кафедри харчової хімії Національного університету харчових технологій, м. Київ, 01601, Україна
sval_kov@ukr.net
ORCID ID <https://orcid.org/0009-0008-8496-5200>

Т. В. Петренко

Кандидат хім. наук, доцент кафедри харчової хімії Національного університету харчових технологій, м. Київ, 01601, Україна
chitanya@ukr.net
ORCID ID <https://orcid.org/0000-0002-9696-882X>

Information about the authors:

V. M. Britsun*

DS (Chemistry), chief researcher, State Institution "O.M. Marzeyev Institute for Public Health of the National academy of medical sciences of Ukraine", Kyiv, 02094, Ukraine britsun167@ukr.net

I. V. Popova

DS (Philosophy), PhD (Technical Sciences), Professor of the Department of Food Chemistry, National University of Food Technologies, Kyiv, 01601, Ukraine
ivpopova@bigmir.net

S. O. Koval'ova

PhD (Chemistry), Associate Professor of the Department of Food Chemistry, National University of Food Technologies, Kyiv, 01601, Ukraine
sval_kov@ukr.net

T. V. Petrenko

PhD (Chemistry), Associate Professor of the Department of Food Chemistry, National University of Food Technologies, Kyiv, 01601, Ukraine
chitanya@ukr.net

Надійшла до редакції / Received: 11.09.2024 р.

Прийнято до друку / Accepted: 21.10.2024 р.