

Антисептичні властивості повідон-йоду крізь призму сучасної реальності

Розвиток і становлення поглядів щодо застосування антисептичних заходів потребували декількох століть, протягом яких спочатку емпірично, а потім доказово були визначені ефективні антисептики: повідон-йод, хлоргексидин, спирт, полігексанід, октенідин, перекис водню, нітрат та сульфадіазин срібла, гіпохлорит натрію. Із зазначених антисептичних засобів лише три препарати потрапили до переліку життєво необхідних та надзвичайно важливих ліків, який кожні 2 роки оновлює Всесвітня організація охорони здоров'я: 22-й перегляд цього переліку містить тільки повідон-йод, хлоргексидин та етанол (WHO, 2021).

Протягом останніх декількох років, сумнозвісних всесвітньою пандемією SARS-CoV-2, знову спалахнув інтерес до антисептичних властивостей повідон-йоду, якому притаманна не лише бактерицидна, фунгіцидна та спороцидна дія, а й противірусна активність (Arefin M. et al., 2022; Cobrado L. et al., 2022). Нині велика увага до повідон-йоду в Україні пояснюється необхідністю лікування бойових травм та ушкоджень, що виникли внаслідок війни з країною-агресором. Брендним препаратом повідон-йоду на вітчизняному ринку є Бетадин® компанії «Егіс».

Повідон-йод: що в імені тобі моєму?

Розкрити таємницю назви повідон-йоду досить просто: повна назва цього антисептика підкреслює наявність у ньому двох основних складових, перша з яких представлена вільним йодом, друга – синтетичним полімером повідоном (рис. 1), позбавленим протимікробної дії; він має лише одне завдання – стабілізує молекулу йоду у водному середовищі, підтримуючи необхідний динамічний баланс між штучною матрицею і бактерицидним йодним агентом (Gupta S. et al., 2022).

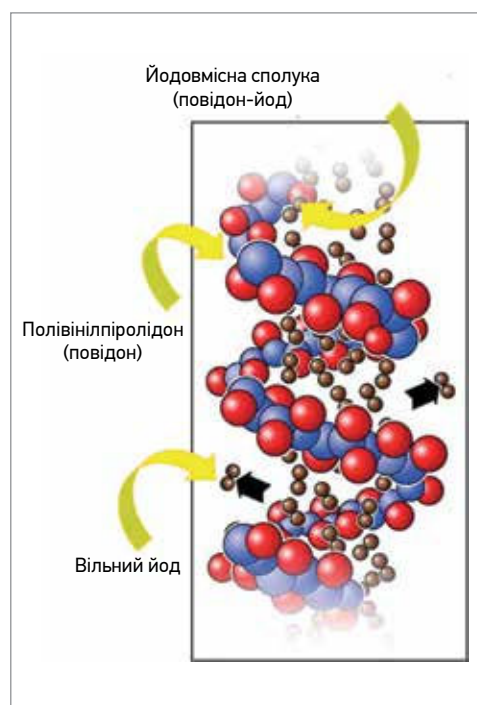


Рис. 1. Структура повідон-йоду (Lepelletier D. et al., 2020)

Механізм дії

Під час контакту зі шкірою, слизовими оболонками в йодовмісній сполуці порушується рівновага між полімером та йодом, молекули останнього вивільнюються і завдяки своєму невеликому розміру швидко проникають усередину мікроорганізмів, де окислюють ключові білки, нуклеотиди, жирні кислоти в мембранах і цитозольних ферментах, необхідних для існування патогенів, що в результаті спричиняє загибель збудників (Gupta S. et al., 2022). Особливістю антисептичної дії повідон-йоду вважають багатогранність його механізму дії: цей антисептик одночасно здатний порушити цілісність клітинної оболонки, посилити окисні процеси, змінити внутрішньоклітинний метаболізм та значно модифікувати активність ферментативних систем мікроорганізму, обумовлюючи загибель патогенів (Barreto R. et al., 2020). Така мультитаргентність повідон-йоду вигідно відрізняє його від інших антисептиків, здатних впливати лише на окремі ділянки бактеріальної стінки, й унеможлиблює розвиток прямої та перехресної антибіотик-резистентності до нього (Barreto R. et al., 2020).

Спектр і швидкість дії

Багатогранність патогенетичних властивостей повідон-йоду (препарату Бетадин®) також обумовлює його широкий антимікробний спектр дії: цей антисептик виявляє бактерицидну дію щодо значної кількості грампозитивних і грамотришечних бактерій, включаючи метицилінчутливі та метицилін-резистентні штами *Staphylococcus aureus* (MRSA), антибіотик- й антисептик-резистентні бактерії, гриби, найпростіші, оболонкові, безоболонкові віруси, а також бактеріальні та грибкові біоплівки (López-Álvarez M. et al., 2022).

Інша важлива характеристика повідон-йоду – швидкість антисептичної дії. Доведено, що після його застосування загибель різноманітних мікроорганізмів, у т. ч. збудників нозокоміальних інфекцій та MRSA, відбувається, згідно з інструкцією,

протягом 15-30 с, тоді як для знищення патогенів за допомогою хлоргексидину необхідно значно більше часу; крім того, навіть після застосування хлоргексидину можуть залишатися поодинокі штами бактерій, чого не спостерігається при використанні повідон-йоду (Gupta S. et al., 2022). Саме тому виразкові рани, невеликі опіки та травматичні ушкодження шкіри рекомендують обробляти повідон-йодом (Kramer A. et al., 2018).

Резистентність та біоплівки

Протягом останніх років реєструють безпрецедентне зростання поширеності мікроорганізмів, стійких до антибіотиків, що пояснюють використанням протимікробних засобів поза показаннями, призначенням надзвичайно високих доз. Бактеріальні штами стають резистентними до антибактеріальних препаратів і набувають перехресної резистентності до антисептиків; уже описані випадки резистентності до таких антисептиків, як хлоргексидин, солі четвертинного амонію, срібло та триклозан (Gupta S. et al., 2022). Використання препаратів йоду протягом >150 років не супроводжується розвитком набутої чи перехресної резистентності: й досі немає повідомлень щодо горизонтального перенесення генів, появи генів резистентності, перехресної толерантності та резистентності до антибіотиків, інших антисептиків на тлі застосування повідон-йоду (Lepelletier D. et al., 2020).

Повідон-йод (Бетадин®) також широко відомий завдяки своїй здатності руйнувати біоплівки – мікробні спільноти, що утворюють мікроорганізми, намагаючись захиститися від несприятливих зовнішніх умов. Доведено, що повідон-йод руйнує біоплівки, сформовані MRSA, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* та *Candida albicans* (Capriotti K. et al., 2018), а також фунгальні біоплівки, представлені *Candida auris*, *Trichophyton mentagrophytes*, *Microsporum canis*, *Candida albicans* та *Aspergillus fumigatus* (Capriotti K. et al., 2018).

Органічне забруднення

Наявність органічного забруднення у вигляді крові, надмірного ексудату, некротичної тканини в рані значно зменшує активність антисептиків, але повідон-йод зберігає увесь спектр протимікробної дії навіть при обробці ран, які містять сліди крові: застосування повідон-йоду сприяє швидшому розвитку бактерицидного ефекту щодо *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecium* і *Pseudomonas aeruginosa*, ніж використання хлоргексидину (Schedler K. et al., 2017).

Сучасний антисептик для непростого сьогодення

Ведення активних бойових дії та продовження пандемії COVID-19 визначають своєрідне коло використання антисептиків: необхідно ефективно здійснювати обробку та лікування ран / ранових поверхонь, виконувати оперативні втручання в максимально стерильних умовах і запобігати розвитку COVID-19. В усіх цих напрямках ефективно використовується повідон-йод.

Обробка ранової поверхні: показання для застосування

Згідно з оновленим німецьким Консенсусом з антисептичної обробки ран (Kramer A. et al., 2018), застосування антисептиків при лікуванні ран можливе як із профілактичною, так і з лікувальною метою (табл.).

Таблиця. Показання для застосування антисептиків (Консенсус з антисептичної обробки ран, 2018)

• профілактика інфікування гострих ран, наприклад, після травм, укусів або вогнепальних поранень;
• профілактика післяопераційних ранових інфекцій;
• деколонізація ран, колонізованих багаторезистентними мікроорганізмами;
• лікування клінічно значимої ранової інфекції, включаючи т. зв. критичну колонізацію;
• підготовка до санації ранової порожнини або очищення хронічних ран в амбулаторних умовах

Автори цього Консенсусу наголошують на тому, що повідон-йод залишається препаратом першого вибору для обробки ран після укусів, а також колотих чи вогнепальних поранень, ділянок пункційного доступу (Kramer A. et al., 2018). Крім того, рекомендується використовувати повідон-йод для обробки хронічних ран із критичною колонізацією та/або біоплівками завдяки його широкому спектру антимікробної дії, потужній ефективності проти біоплівок, відсутності набутої

