

РОЛЬ БІОХІМІЧНИХ ТА БІОГЕОХІМІЧНИХ РЕДОКС-ПРОЦЕСІВ

Шляніна А.В., Ковальчук М.О.

Житомирський базовий фармацевтичний фаховий коледж, shlianina.alla@pharm.zt.ua

Окисно-відновні процеси є головними, що підтримують роботу будь-якого живого організму. Виділена в процесі окисно-відновної реакції енергія використовується на регенерацію клітин й підтримання гомеостазу. В організмі людини процеси окиснення та відновлення взаємозалежні й каталізуються специфічними ферментами: оксиредуктазами, дегідрогеназами та ін. Завдяки процесам біологічного окиснення та відновлення виділяється енергія, необхідна для протікання важливих для життя процесів, утворюються низькомолекулярні органічні речовини, що використовуються організмом для біосинтезу його специфічних складових; відбувається руйнування й знешкодження продуктів метаболізму.

Всі біологічні окисно-відновні процеси (реакції циклу трикарбонових кислот (цикл Кребсу), тканинне дихання, окиснення білків, вуглеводів, ліпідів, окиснювальне дезамінування амінокислот, реакції фотосинтезу тощо) мають ряд особливостей. Такі реакції протікають через ряд проміжних стадій. Енергія при цьому звільняється невеликими порціями й акумулюється в АТФ та інших макроергічних сполуках, що дозволяє клітинам використати її найбільш повно [1].

Порушення окисно-відновних процесів в організмі часто є причиною патології. Зокрема, при недостатньому насиченні крові киснем в організмі розвивається гіпоксія. Важкі форми гіпоксії можуть викликати повне припинення постачання кисню тканинам – аноксію. Найчастіше ці патологічні явища спостерігаються при отруєнні чадним газом, промисловими газами, що містять анілін, нітробензол тощо. Доведено, що збагачення мітохондріальних мембран вітаміном Е захищає клітини від токсичного впливу окисного стресу [2].

Є ряд важливих біогенних елементів, що беруть активну участь у біохімічних окисно-відновних процесах. Так, йони Феруму мають важливе значення для життєдіяльності організму людини та входять до складу ферментів каталази й пероксидази. Каталаза захищає клітини від токсичної дії гідрогенпероксиду, а пероксидаза каталізує процеси окиснення різних органічних субстратів гідроген пероксидом. Манган входить до складу ферментних систем, які прискорюють окисно-відновні реакції внутрішньоклітинного обміну речовин, каталізують складні процеси клітинного дихання, посилюють обмін вуглеводів, жирів, сприяють синтезу вітаміну С та обміну вітамінів групи В та Е.

Відомо понад 30 різних білків і ферментів, у складі яких виявлено йони Купруму (I, II), які, подібно до Феруму, виконують функцію перенесення кисню та електронів в окисно-відновних процесах. У незначних кількостях Купрум міститься у клітинах майже всіх органів людини, проте переважно концентрується в печінці та головному мозку. Рівень цього мікроелемента змінюється при інфекційних захворюваннях мозку (енцефаліті, шизофренії, епілепсії та ін.). Тому сполуки Купруму використовують у лікарських засобах для зниження збудження ЦНС при психічних захворюваннях.

У зв'язку з тим, що біохімічні реакції базуються на окисно-відновних реакціях, окисно-відновний потенціал хімічної сполуки лікарського засобу пов'язаний з її терапевтичними або фізіологічними ефектами. У випадку застосування комбінації лікарських засобів важливо встановити можливу хімічну несумісність інгредієнтів і розчинників. Так, аскорбінова кислота має у своїй структурі реакційну, легко окиснювану ендіольну групу, що потребує стабілізації розчину антиоксидантами, які можуть вступати в хімічну взаємодію з глюкозою як альдегідом. Сучасні електрохімічні методи пропонують широкий спектр дослідження метаболізму лікарських засобів, їх реакційної здатності.

Колообіг життя та елементів на Землі безпосередньо пов'язаний з реакціями перенесення електронів. Окисно-відновні процеси навколишнього середовища відіграють ключову роль у формуванні та розчиненні мінеральних речовин. Окисно-відновний цикл

мікроелементів у природі контролює появу та зникнення неорганічних забруднень, біодоступність, токсичність і рухливість багатьох мікроелементів (Fe, Mn, С, Р, N, S, Cr, Cu, Co, As, Sb, Se, Hg, Tc і U) у навколишньому середовищі [3]. Встановлювати їх вміст та розв'язувати пов'язані з цим екологічні проблеми можливо за допомогою сучасних інструментальних методів.

Розуміння біохімічних та біогеохімічних окисно-відновних процесів має вирішальне значення для прогнозування та захисту здоров'я людини, навколишнього середовища і може надати нові можливості для розроблення стратегій відновлення.

1. Кісіль А. Перспективи дослідження окисно-відновного потенціалу водних розчинів лікарських трав:збірник наукових праць студентів, аспірантів і молодих вчених «Молода наука-2018», м. Запоріжжя, - 2018 р. - Т.3. - С.62-63.

2. Marc W. Fariss, Catherine B. Chan, Manisha Patel. Role of mitochondria in toxic oxidative stress. *Molecular interventions*. April 2005, - 5(2). - P. 94-111.

3. Thomas Borch. Biogeochemical Redox Processes and their Impact on Contaminant Dynamics.*Environ. Sci. Technol.* - 2010, - 44. - P. 15-23.