

УДК: 577.128 : 546.21

Луценко О. – ст. гр. 41 ХБ

Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова

ЗАГАЛЬНІ УЯВЛЕННЯ ПРО АКТИВНІ ФОРМИ ОКСИГЕНУ ПО ВІДНОШЕННЮ ДО КЛІТИННИХ СТРУКТУР

Науковий керівник: к.х.н., доцент Богатиренко В.А.

Результатом вибухового розвитку і виникнення нових наукових технологій (що реєструється в останні десятиліття) є виникнення проблеми “окиснюючого стресу”, що діє на організм людини. Основним його чинником, як не дивно, є Оксиген – власне, його активні форми (АФО), утворення яких веде до пошкодження організму на клітинному рівні. Ці активні форми Оксигену (АФО) мають неспарений електрон і саме тому проявляють біологічний ефект, який залежно від концентрації АФО може бути регуляторним або токсичним. Окиснюючий стрес відіграє важливу, якщо не ключову роль у патогенезі старіння і широкого спектру серцево-судинних захворювань, проблемі перекидного окиснення ліпідів (ПОЛ).

Головним джерелом АФО у клітинах є мітохондрії. Зазвичай приблизно 98% всього Оксигену, що надходить в клітини, використовується для окиснення субстратів з утворенням АТФ і виділенням тепла, і лише 2% використовується в реакціях утворення АФО. Цей відсоток може значно зростати при посиленому надходженні Оксигену в клітини або порушенні роботи електронно-транспортного ланцюга мітохондрій. Виділяють три категорії АФО: первинні, вторинні і третинні. Первинні АФО утворюються при окисненні деяких молекул і мають регуляторну або помірну антимікробну дію. До них відносяться нітроген(II) оксид NO, що має судиннорозширювальну властивість, і супероксид O_2^{-1} , властивості якого можуть бути достатньо різноманітними. Зазвичай за допомогою спеціалізованого ферменту супероксиддисмутази він перетворюється на гідроген пероксид H_2O_2 , а далі – на гіпохлорит ClO^- . Обидві сполуки використовуються макрофагами для боротьби з бактеріями. Категорію вторинних представляють радикали, які утворюються при недостатній нейтралізації супероксиду. Його надлишок, що взаємодіє з NO, утворює пероксинітрит або переводить тривалентне залізо Fe^{3+} в двовалентне Fe^{2+} , яке при взаємодії з H_2O_2 , HClO і ліпопероксидами утворює гідроксильний радикал $\cdot OH$ або ліпоксильний радикал $LO\cdot$. Ці радикали, як і пероксинітрит, представляють категорію вторинних радикалів, саме ця категорія має сильну токсичну дію внаслідок своєї здатності необоротно пошкоджувати мембранні ліпіди, а також молекули ДНК, вуглеводів і білків. При взаємодії вторинних радикалів з молекулами антиоксидантів та інших сполук, що легко піддаються окисненню, утворюються третинні радикали. Їх роль може бути різною.

Однією з відомих активних форм Оксигену є гідроген пероксид. Давно відомо, що H_2O_2 має достатньо сильні окисні властивості, бере участь в організмі у великому наборі найрізноманітніших процесів. Наприклад, H_2O_2 підвищує кальцієву проникність мембран міокарда. Виявлена сильна бактерицидна й імунна функції гідроген пероксиду – рух клітин імунної системи організму, що дуже швидко збираються в місцях пошкоджень чи травм, управляється молекулами H_2O_2 , що з'являються в зоні ураження практично миттєво.

Вплив H_2O_2 на організм може бути і негативним, викликаючи, наприклад, підвищений оксидативний стрес тканин. Відомо, що запалені тканини організму і ракові пухлини також містять підвищені концентрації цієї речовини. Тому вивчення біологічної ролі H_2O_2 й досі є питанням актуальним.