

ноендокринної системи і полягає в активації фізіологічних і поведінкових програм, які спрямовані на виживання особини. Сльоза є невід'ємним компонентом органу зору, забезпечує зволоження передньої поверхні очного яблука і прозорість рогівки, захист від інфекції, а також сприяє загоєнню ран при пошкодженні.

Метою дослідження було вивчення змін антиоксидантної системи слізних залоз щурів за умов загального адаптаційного синдрому.

Експерименти виконані на 12 білих статевозрілих щурах-самцях, вагою 180–200 г. Тварини були розділені на 2 групи: I група – інтактні тварини ($n=6$); II група – тварини, яким моделювали стрес-синдром ($n=6$) шляхом щоденного (протягом 10 діб) тримання над водою, експозиція 1 година (К. Yamamoto, 2012). Умови утримання тварин у віварію стандартні. Виведення тварин із експерименту відбувалося шляхом кровопускання під тіопенталовим наркозом. Об'єктом дослідження були органи, які відображають розвиток та тяжкість стрес-синдрому та слізні залози, в яких визначали активність каталази (Королюк М.А., 1988), активність супероксиддисмутази (Брусов О.С., 1976), концентрацію малонового діальдегіду (Жерар Моньер, 1998) та продукцію супероксидного аніон-радикала (Цебрижинський О.І., 2002). Під час експериментів дотримувались рекомендацій "Європейської конвенції

про захист хребетних тварин, які використовуються для експериментальних та інших наукових цілей" (Страсбург, 1986). Статистичну обробку здійснювали використовуючи непараметричний метод – тест Мана–Вітні.

Результати досліджень свідчать про вірогідне зростання в 1,97 рази активності каталази та в 1,93 раза супероксиддисмутази в слізних залозах щурів за умов стресу в порівнянні з контрольною групою ($P<0,05$). Кількість малонового діальдегіду в слізних залозах у щурів за умов стрес-синдрому вірогідно підвищилась в 1,27 раза порівняно з контролем ($P<0,05$). При цьому, базова не стимульована продукція супероксидного аніон-радикала вірогідно знизилась в 1,59 разів в слізних залозах щурів за умов стресу в порівнянні з контрольною групою ($P<0,05$). Продукція супероксидного аніон-радикала від мікосомального електронно-транспортного ланцюга вірогідно знизилась в 5,24 раза в слізних залозах щурів за умов стресу в порівнянні з контрольною групою ($P<0,05$) і від мітохондріального електронно-транспортного ланцюга вірогідно знизилась в 3,4 раза відповідно.

Загальний адаптаційний синдром призводить до активації ензиматичної антиоксидантної системи в слізних залозах щурів на фоні збільшення продуктів пероксидного окислення ліпідів, але не за рахунок супероксидного аніон-радикала.

ЕКСПРЕСІЯ ЗАЛЕЖНИХ ВІД СТРЕСУ ЕНДОПЛАЗМАТИЧНОГО РЕТИКУЛУМА ГЕНІВ ЗА УМОВ ОЖИРІННЯ ТА РЕЗИСТЕНТНОСТІ ДО ІНСУЛІНУ

МІНЧЕНКО О.Г., ВІЛЕЦЬКА Ю.М., МІНЧЕНКО Д.О.
ІНСТИТУТ БІОХІМІЇ ІМ. О. В. ПАЛЛАДІНА НАН УКРАЇНИ, КИЇВ;
e-mail: ominchenko@yahoo.com

Розвиток ожиріння та його метаболічних ускладнень пов'язаний з численними внутрішніми механізмами, які контролюють більшість ключових метаболічних процесів, включаючи проліферацію, чутливість до інсуліну, метаболізм глюкози та ліпідів і призводить до гіпертонії, метаболічного синдрому, діабету 2 типу, раннього атеросклерозу та передчасної смерті. Ожиріння є серйозною і невідкладною проблемою сьогодення, оскільки кількість людей з ожирінням постійно зростає. Численні дані вказують на можливу участь в розвитку ожиріння та його ускладнень таких ключових регуляторних факторів, як ADM (adrenomedullin), SLC1A3 (solute carrier family 1, member 3: glial high affinity glutamate transporter), PDGFC (platelet derived growth factor C), MEST (mesoderm specific transcript) та HSPA5 (heat shock protein family A member 5), які є поліфункціональними і залежними від стресу ендоп-

лазматичного ретикулума протеїнами, які приймають участь у контролі різних метаболічних шляхів і мають відношення до онкогенезу.

Мета роботи – вивчати експресію генів BiP/HSPA5, MEST, SLC1A3, PDGFC та ADM у крові та підшкірній жировій тканині підлітків і дорослих чоловіків із ожирінням за умов наявності або відсутності резистентності до інсуліну для виявлення можливої їх участі в розвитку ожиріння та резистентності до діабету.

Рівень експресії генів визначали за допомогою кількісної полімеразної реакції в реальному часі, статистичну обробку даних проводили із використанням програмного забезпечення MS Excel. Статистичний аналіз нормально розподілених двох груп проводили за допомогою t-тесту.

Встановлено, що в крові підлітків, які мали ожиріння без ознак резистентності до інсуліну, рі-

вень експресії генів SLC1A3, HSPA5, MEST та PDGFC суттєво збільшувався, але розвиток резистентності до інсуліну призводив до зниження рівня експресії цих генів за винятком гена HSPA5 при порівнянні як з контрольною групою, так і з групою підлітків з ожирінням без ознак резистентності до інсуліну. В той же час, рівень експресії гена ADM у підлітків із ожиріння без ознак резистентності до інсуліну істотно не змінювався, а розвиток резистентності до інсуліну призводив до зниження рівня експресії цього гена. У підшкірній жировій тканині дорослих чоловіків із ожирінням за умов відсутності резистентності до інсуліну рівень експресії гена SLC1A3 знижувався, а генів ADM, MEST і HSPA5 –

збільшувався. Також було показано, що розвиток резистентності до інсуліну у чоловіків із ожирінням змінював рівень експресії генів ADM та SLC1A3. Підвищений рівень експресії гена HSPA5/BiP вказує на наявність стресу ендоплазматичного ретикулула і його можливий внесок у розвиток резистентності до інсуліну.

Таким чином, отримані результати вказують на порушення в експресії низки ключових регуляторних факторів за умов ожиріння у підлітків та дорослих чоловіків і їх причетність до розвитку інсулін-резистентності, опосередкованої стресом ендоплазматичного ретикулула, що важливо як для розуміння патогенезу цих захворювань, так і для профілактики та лікування.

АКТИВНІСТЬ АНТИОКСИДАНТНИХ ЕНЗИМІВ РОСЛИН ПЕРЕДГІР'Я КАРПАТ

МОНАСТІРСЬКА С.С., ГОЙВАНОВИЧ Н.К.

ДРОГОБИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА, УКРАЇНА;
e-mail: biochem.ddpu@gmail.com

Проблема антиоксидантного захисту організму людини є актуальною впродовж останніх декількох десятиріч. На сьогодні доведено взаємозв'язок між вільнорадикальним окисненням та розвитком більшості патологічних процесів. Вплив вільних радикалів на організм можна мінімізувати завдяки систематичному вживанню харчових продуктів, що володіють високою антиоксидантною активністю. Основними перевагами антиоксидантів природного походження є доступність рослинної сировини (Абдулін І.Ф. та ін., 2001; Данилова Л.А., 2003). У трав'яних екстрактах біоактивні інгредієнти звільнені від клітинних стінок – за рахунок цього вони легше засвоюються організмом (Сибірна Н.О. та ін., 2006). У разі використання рослинної сировини, на відміну від тваринної, немає ризику інфекційного зараження. Завдяки широкому асортименту рослин, що мають не тільки антиоксидантні, а й інші корисні властивості можна готувати поліфункціональні фітопрепарати (Абдулін І.Ф. та ін., 2001; Wojtanowska-Rzytki M., 2009).

Метою роботи було визначення активності ензимів антиоксидантної системи деяких рослин передгір'я Карпат.

Об'єктами дослідження були рослини, що поширені в районі передгір'я Карпат. Ця територія екологічно чиста і це впливає на якість відібраних зразків та зручність їх транспортування.

Активність антиоксидантних ензимів визначали впродовж вегетаційних періодів 2016–2018 рр. в лікарських рослинах: *Polygonum hydropiper*, *Atriplex patula* L., *Arctium lappa*, *Plantago major*, *Impatiens nolitangere* L., *Lemna minor* L., *Cichorium inty-*

bus L., *Stachys palustris* L. Рослинною сировиною були різні вегетативні органи цих рослин. У рослинній сировині спектрофотометрично визначали активність антиоксидантних ензимів – пероксидази та каталази за стандартними методиками.

Показано, що пероксидазна активність досліджуваних об'єктів коливається у межах $3,0 \cdot 10^{-5}$ – $25,33 \cdot 10^{-5}$ мкмоль/г. Найвища пероксидазна активність спостерігалась у листках цикорію звичайного (*Cichorium intybus* L.) і становила $25,33 \cdot 10^{-5} \pm 6,356 \cdot 10^{-5}$ мкмоль/г, а найнижча – у квітах гірчака перцевого (*Polygonum hydropiper*) – $3,0 \cdot 10^{-5} \pm 1,33 \cdot 10^{-5}$ мкмоль/г. У *Cichorium intybus* L. та *Arctium lappa* пероксидазна активність у декілька разів перевищувала активність цього ензиму серед інших досліджуваних рослин. У *Atriplex patula* L., *Plantago major*, *Impatiens nolitangere* L. та *Stachys palustris* L. пероксидазна активність була майже на одному рівні $6,67 \cdot 10^{-5}$ – $7,67 \cdot 10^{-5}$ мкмоль/г. Каталазна активність коливалась в межах 495,8–9426,86 мкмоль/л. Найвища каталазна активність була у листках *Cichorium intybus* L. і становила $9426,86 \pm 1159,33$ мкмоль/л, а найнижча у листках *Arctium lappa* $495,8 \pm 168,26$ мкмоль/л. Підвищення активності каталази запобігає пошкодженню рослинних клітин високими концентраціями пероксиду водню. Мінімальні показники каталазної активності встановлено у рослин *Arctium lappa*, *Plantago major* та *Atriplex patula* L., а відносно високі показники – у *Lemna minor* L., квітах *Polygonum hydropiper*, листках *Impatiens nolitangere* L. та *Stachys palustris* L. Найвищу каталазну активність зафіксовано у листках *Cichorium intybus* L.. Варто відзначити, що