

- ров // Междунар. ж. радиац. медицины. – 2001. – Т. 3, № 1-2. – С. 215 – 216.
8. Моин В.М. Простой и специфический метод определения активности глутатионпероксидазы в эритроцитах // Лаб. дело.- 1986.- №6.- С.724-727.
 9. Ржеутский В.А., Войтик Л.А., Адерихо К.Н. и др. Эпидемиология сердечно - сосудистых заболеваний у ликвидаторов // Междунар. ж. радиац. медицины. – 2001. – Т. 3, № 1. – С. 280.
 10. Чайло П.П. Экспериментальное обоснование значения малых доз ионизирующей радиации в развитии патологии (к анализу отдаленных нестохастических последствий аварии на Чернобыльской АЭС.// Междунар. ж. радиац. медицины. - 2001. –Т. 3, № 1-2. - С.311 – 312.
 11. Effects of A-bomb radiation on the human body / Ed.I.Shigematsu. – Tokyo: Harwood academic publishers, Bunkodo Co. Ltd., 1995. – 419 p.
 12. Emerit I., Piatak O.A., Ovsiannikova L.M. Oxidative stress and low doses irradiation (IAEA-CN-67(1) // Low doses of ionizing radiation: biological effects and regulatory control (contributed papers): International conference (Seville, November 17-21, 1997). Vienna: IAEA, 1997. – P. 1-4.
 13. Lipid peroxidation and antioxidant enzymes in livers and brains of aged rats / Dogru-Abbasoglu S., Tamer-Toptani S., Ugurnal B. et al. // Mech Ageing Dev. – 1997. – V.98, № 2. – P. 177-80.
 14. Romanenko A.Y., Bebesko V.G. Clinical effects of chronic low doses irradiation (11 years after Chernobyl accident) (IAEA-CN-67(105)) // Low doses of ionizing radiation: biological effects and regulatory control (contributed papers): International conference (Seville, November 17-21, 1997).- Vienna: IAEA, 1997. – P. 335-336.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПАРАМЕТРОВ СВОБОДНОРАДИКАЛЬНОГО ГОМЕОСТАЗА ТКАНЕЙ СЕРДЦА, ПЕЧЕНИ И КРОВИ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ РАЗЛИЧНЫХ УРОВНЕЙ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

О.В.Клес, М.Р.Гжегоцький

Резюме. Проведен сравнительный анализ изменений содержания продуктов липопероксидации и активности антиоксидантных ферментов в тканях сердца, печени и крови при воздействии радиации в дозах 1 Гр и 10 Гр. Установлена высокая степень выраженности угнетения активности энзимов антиокислительного воздействия при влиянии ионизирующего излучения в дозе 10 Гр как относительно контроля, так и по сравнению с эффектом малой дозы радиации.

Ключевые слова: радиация, свободнорадикальный гомеостаз, миокард, печень, кровь.

A COMPARATIVE CHARACTERISTIC OF THE PARAMETERS OF FREE RADICAL HOMEOSTASIS OF THE RAT CARDIAC, HEPATIC AND BLOOD TISSUES ON EXPOSURE TO DIFFERENT LEVELS OF IONIZING RADIATION

O.V.Kles, M.R.Gzhegots'kyi

Abstract. A comparative analysis of changes of lipoperoxidation products and the activity of antioxidative enzymes in the tissues of the heart, liver and blood on exposure to radiation in doses of 1 Gy and Gy has performed. A high degree of marked character of inhibiting the activity of enzymes, of the antioxidative action upon exposure to ionizing radiation in a dose of 10 Gy both in relation to the control value and compared with the effect of a small dose of radiation has been established.

Key words: radiation, free radical homeostasis, myocardium, liver, blood.

Danylo Galyts'kyi National Medical University (L'viv)

Рецензент – проф. Г.І.Ходоровський

Buk. Med. Herald. – 2007. – Vol.11, №4.- P.101-104

Надійшла до редакції 21.11.2007 року

УДК 611.711.013

В.В.Кривецький

РОЗВИТОК РЕБЕР У РАНЬОМУ ПЕРІОДІ ОНТОГЕНЕЗУ ЛЮДИНИ

Кафедра анатомії людини (зав. – проф. Б.Г.Макар)
Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці

Резюме. Комплексом морфологічних методів досліджено розвиток ребер на 130 зародках, передплодах, плодах та новонароджених людини, а також проаналізовані 60 рентгенограм грудної клітки дітей віком від 2

до 11 років. Описані морфологічні передумови виникнення аномалій та вад розвитку ребер.

Ключові слова: ребра, онтогенез, людина.

Вступ. Останнім часом досить часто трапляються аномальні форми і природжені деформації грудної клітки, які зумовлені аномаліями грудних м'язів, хребетного стовпа, ребер і груднини [1-5]. Розрізняють деформації передньої і бічної стінок грудної клітки. До перших відноситься лікпо-

дібна і клиноподібна грудна клітка. Деформації бічних стінок грудної клітки спостерігаються при дефектах розвитку хребців, які призводять до кіфозу і сколіозу. У цих випадках утворюється так званий «реберний горб». Розвиток ребер, гру-

дної клітки до цього часу є мало вивченим розділом вікової морфології.

Мета дослідження. Вивчити розвиток і особливості формування ребер у ранньому періоді онтогенезу людини за допомогою морфологічних методів, а також здійснити рентгеноаналіз грудної клітки у дітей.

Матеріал і методи. Як матеріал служили серії зрізів 130 людських ембріонів і плодів різного віку аж до першого місяця життя дитини. Застосовані методи мікроскопії, пластичного і графічного реконструювання, ангиографії, рентгенографії, анатомічного препарування та статистичної обробки цифрових даних. Проаналізовані й описані 60 рентгенограм дітей віком 2-11 років.

Результати дослідження та їх обговорення. Закладка ребер утворюється в зародків 8,0-10,0 мм тім'яно-куприкової довжини вздовж хребетного стовпа у вигляді так званих реберних відростків, які відходять від мезенхімних зачатків тіл хребців. Однак повного розвитку вони досягають у грудній ділянці, а в інших – редукуються і зливаються з поперечними відростками хребців. У своєму розвитку зачатки ребер проходять ті самі стадії, що і закладки хребців, тобто мезенхімну, хрящову і кісткову. Розвиток хряща в зачатках ребер починається в їх дорсальних відділах і потім поширюється у вентральному напрямку. У передплідів 14,0-17,0 мм ТКД всі зачатки ребер складаються із гіалінового хряща. Впродовж мезенхімної стадії вільні кінці ребер зростаються із зачатками груднини, яких спочатку є два. У подальшому вони зростаються між собою, і в передплідів 39,0-41,0 мм ТКД груднина встановлюється по середній лінії. До цього часу груднина і прилеглі до неї ребра складаються з хряща, а в дорсальних відділах ребер починається процес остеогенезу.

У зародковому періоді для ребер характерний прямолінійний хід із відсутністю дорсального відхилення проксимальних кінців. Зокрема, значно виражені горбики ребер, у зв'язку з чим проксимальний відділ ребра дещо нагадує розгалуження ребер у нижчих хребетних.

Викривлення ребер у горизонтальній площині помітно вже в зародків кінця другого місяця ембріонального життя (28,0-30,0 мм ТКД), у цей же час з'являється вигин ребра в сагітальній площині. Скручування (торзія) ребер, що є специфічною рисою для людини, утворюється на 7-8-му місяці внутрішньоутробного життя. При цьому всі форми викривлень з'являються раніше і виражені краще на середніх типових ребрах. Перші два ребра наприкінці внутрішньоутробного життя стають менш зігнутими в горизонтальній площині, ніж середні.

Диференціювання між справжніми (I-VII) ребрами починає виявлятися на початку другого місяця ембріонального життя. Характерною відмінністю краніальних ребер на ранніх стадіях їх розвитку є (у протилежність дорослому стану) підведення їх кінців у напрямку до груднини, яка розташована в передплідів достатньо високо. Дов-

жина ребер наростає з краніального відділу в каудальний і тому на ранніх стадіях довшими виявляються верхні ребра, вони в двічі довші від нижніх.

Починаючи із середини другого місяця і до завершення внутрішньоутробного періоду, середні ребра (VII) найдовші, а нижні (XI і XII) найкоротші, тобто рано встановлюються відносини, близькі до дефінітивного стану.

Одночасно з диференціюванням ребер відбувається розвиток сегментарної мускулатури – м'язові волокна починають спрямовуватися від одного ребра до іншого. Невеликий нахил майбутніх кісткових відділів ребер вниз виявляється ще на ранніх стадіях, причому різниця в рівнях між задніми і передніми відділами ребер збільшується від верхніх ребер до нижніх. У передплідів 3-го місяця вона досягає у перших чотирьох ребер $1,4 \pm 0,3$ мм; у новонароджених – 27 ± 3 мм.

Кути між майбутніми кістковим і хрящовим відділами ребер у передплідів 35,0–37,0 мм ТКД наближаються до тупих, а наприкінці плодового періоду й у новонароджених вони виявляються гострими.

Хрящові відділи ребер у напрямку до груднини піднімаються стрімкіше з початку третього місяця, а в плодів різниця в рівнях переднього і заднього кінців досягає в середніх ребер величини двох сегментів. Ступінь нахилу майбутнього кісткового відділу цих ребер дорівнює висоті 3–4 хребців.

Якщо в зародків 7,0–9,0 мм ТКД ширина міжреберних проміжків дуже мала і досягає лише $1/6$ частини ширини цілого ребра, то до початку третього місяця вона збільшується до ширини цілого ребра, оскільки у зв'язку з ростом грудного відділу хребта дистальні відділи ребер розсовуються і розташовуються віялоподібно. У цей час величина міжреберних проміжків перевищує сумарну ширину 12 ребер. У дефінітивному ж стані сума міжреберних проміжків значно перевищує ширину всіх ребер узятих разом, оскільки відстань між дистальними відділами верхніх ребер досягає ширини двох ребер. У кожному ребрі, окрім XI і XII, в яких відсутній горбик, необхідно диференціювати: голівку, шийку, горбик і тіло. У цілому, ребра закладаються самостійно, окремо від хребців, внаслідок чого, починаючи з ранніх стадій, спостерігається різний ступінь розвитку тих і інших. Хребці розвиваються раніше за ребра. Проксимальні відділи ребер не зігнуті дугоподібно, як у дефінітивному стані, а направлені прямо вперед.

Передні кінці семи верхніх пар ребер з'єднані з грудниною і протягом всього внутрішньоутробного життя знаходяться в припіднятому стані, чим можна пояснити високе розташування самої груднини. У зв'язку з тим, що внутрішні органи виступають у вентральному напрямку і розташовані високо, ручка груднини на ранніх стадіях стоїть майже під прямим кутом до хребта. Наприкінці передплодового періоду внаслідок опускання серця і його відставання в рості, а також у

зв'язку з відносним зменшенням дорсовентрального розміру печінки груднина розташовується вже не під прямим, а під гострим кутом до хребта. Цей факт також є однією з причин високого розташування ребер у плодів різного віку. Таким чином, якщо у внутрішньоутробному житті в зародків і передплодів у передній стінці грудної клітки відбувається регресивний процес (рудиментарний орган – груднина з невтраченою функцією – закладається, а надалі в ній утворюється хрящова тканина значно пізніше за тіла і дуги хребців), то в задній стінці тулуба, навпаки, спостерігається прогресивний процес. Специфічна ознака, зумовлена вертикальним положенням людського тіла, – відхилення назад поперечних відростків грудних хребців – з'являється в онтогенезі відносно рано, у передплодів 25,0-30,0 мм ТКД.

Розвиток реберно-хребцевих суглобів проходить три стадії розвитку від синартрозу (8-й тиждень) через геміартроз (10-й тиждень) до діартрозу (12-й тиждень). У передплодів 30,0 мм ТКД у суглобі ребра ще відсутня суглобова порожнина, проте добре візуалізувалася зв'язка голівки ребра, яка переважала за розвитком позакапсульні зв'язки. З 8-го по 9-й тиждень у суглобах проходять найбільш інтенсивно процеси проліферації, гістотканинного диференціювання і, на наш погляд, цей період є найбільш чутливим і вразливим до дії несприятливих зовнішніх чинників.

Утворення в ребрах хряща починається рано; у зародків 13,5 мм довжини в мезенхімних ребрах розвивається незріла прохондральна тканина, а пізніше у передплодів 15,0–20,0 мм ТКД ребра побудовані зі зрілої передхрящової тканини. У передплодів 27,0–35,0 мм довжини реброві зачатки цілком сформовані і представлені ембріональним хрящем (рис.1). Перші вогнища скостеніння за типом перихондрального в більшості ребер (з II по XI) з'являються в центрі ребер наприкінці другого місяця, а в I і XII ребрах – дещо пізніше.

Хрящова тканина розвивається в той період ембріогенезу, коли м'язові елементи є більш диференційованими, наявність же охрястя відмічається вже у зародків ранніх стадій. До 3-го місяця внутрішньоутробного розвитку грудна клітка спереду не замкнена, лише на 9-му тижні проходить з'єднання хрящових ребер із зачатком груднини. Скостеніння ребер починається одночасно зі скостенінням грудних хребців. Первинне вогнище скостеніння локалізується в ділянці кутів ребер, звідки процес поширюється до обох кінців. Відмічено більш раннє скостеніння середніх ребер. Голівка і горбик ребра залишаються хрящовими навіть після народження, вторинні центри скостеніння виявлялися після народження у віці від 8 до 11 років, один – у голівці ребра і два – у реберному горбику.

Борозна ребра стає вираженою лише в плодів 140,0–150,0 мм ТКД. Початок процесу скостеніння збігається в часі з утворенням м'язів. На розрізі ребра новонародженого між шарами компактною речовини грубоволокнистої справжньої кісткової

тканини в $0,5 \pm 0,07$ мм товщини виразно помітний прошарок губчастої речовини товщиною в $1 \pm 0,08$ мм з вираженою комірчастою будовою.

Рудиментарні ребра в шийному відділі хребта виявляються у зародків 13,0–15,0 мм ТКД, вони відрізняються від грудних за гістологічною будовою. Найбільш довгим з них виявляється шсьоме шийне, що і зумовлює, у разі зупинки процесу розвитку, можливість появи відхилення від норми у вигляді його збереження в дефінітивно-му стані. Розвиток шийних ребер або тораколізація шийних хребців частіше виявляється у VII хребця. Достатньо рідко утворюються ребра в VI і вище розташованих хребців. На нашому матеріалі описані два випадки аномалії передніх відділів хребетного стовпа в новонароджених: в одному – ребро не виходило за межі поперечного відростка, а в другому – виходило за межі відростка, але не досягало I грудного ребра.

Шийні ребра виходять від переднього реберного горбика поперечного відростка хребця. У 70-80% всіх випадків додаткові шийні ребра розвиваються з обох боків, але майже ніколи не бувають симетричними. Їх форма і розміри надзвичайно різноманітні. У постнатальному періоді на рентгенограмах доводилося бачити то зовсім короткий рудимент, що ледве виступає далі за по-

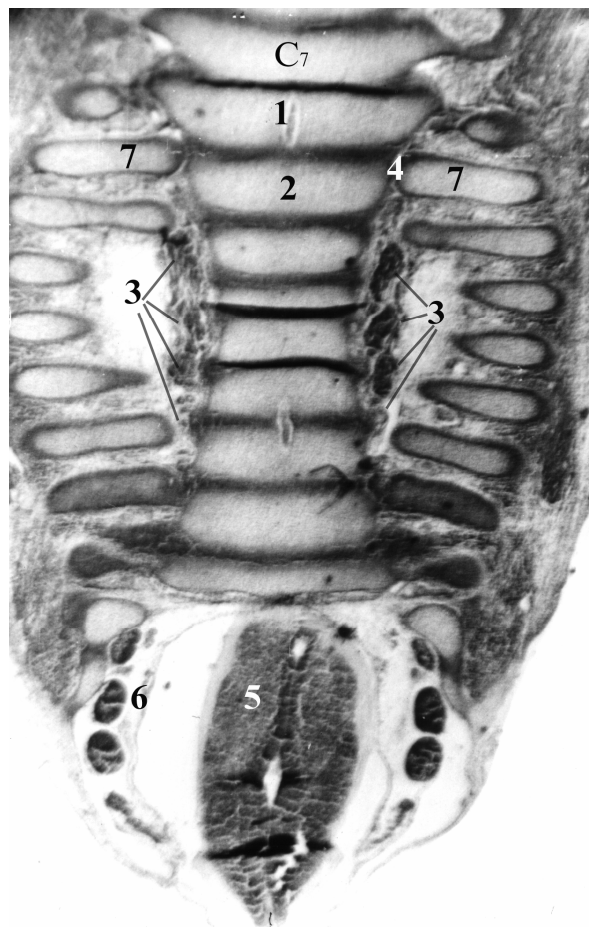


Рис. 1. Фронтальний зріз передплода 30,0 мм ТКД. Імпрегнація сріблом. Мікрофото. Об. $\times 3,5$. Ок. $\times 7,0$. 1 – хорда; 2 – грудний хребець; 3 – грудні симпатичні ганглії; 4 – суглоб голівки ребра; 5 – спинний мозок; 6 – спинномозкові ганглії; 7 – ребра.



Рис. 2. Рентгенограма асиметричних шийних ребер (прямий задній знімок): 1 – тінь додаткового шийного ребра справа; 2 – додаткове шийне гострокінцеве ребро зліва; 3 – праве перше ребро; 4 – ліве перше ребро

перечний відросток, то клиноподібно загострене плоске або більш циліндричної форми ребро завдовжки в 3-5 см, то, нарешті, широке, добре сформоване ребро, що йде у вигляді півкільця паралельно ребру (рис.2). Справа тінь додаткового шийного ребра накладається на тінь I ребра і тому гірше візуалізується чим зліва, де добре видно над I ребром додаткове шийне гострокінцеве ребро.

Передній кінець шийного ребра майже не доходить до груднини і не з'єднується з нею. Зазвичай передній кінець зв'язаний синостозом або суглобом з I ребром, але найчастіше від переднього кінця тягнеться вперед фіброзний тяж, що прикріплюється до I ребра по сусідству з лісфранковим горбиком і, звичайно, невидимий на рентгенограмі. Саме короткі рудиментарні, а не довгі добре розвинені додаткові ребра більше всього турбують хворого і вимагають оперативного видалення. Часто шийні ребра пов'язані з хребтом анкілозом. З дійсним шийним ребром не слід плутати просте збільшення поперечного відростка VII шийного хребця.

У трьох випадках ми спостерігали гіпоплазію ребер – дефект розвитку I, II і III ребер, при якому відмічалася недорозвиненість грудних кінців ребер. Та частина ребра, яка не досягала груднини, заміщувалася сполучною тканиною.

У ряді випадків спостерігалось зрощення ребер – містки між сусідніми ребрами або заміщення міжребрового проміжку сполучною тканиною. В одному випадку описана двобічна відсутність 12 ребер. Аномалії ребер, у свою чергу, відображаються на формі відповідних хребців. За наявності шийних ребер VII шийний хребець має подібність

з грудним. У випадку наявності XIII пар ребер збільшується кількість типових грудних хребців. Додаткові поперекові ребра важливі для рентгенологів у тому відношенні, що можуть симулювати перелом поперечного відростка хребця.

Висновки

1.Зачатки ребер утворюються в зародків 8,0-10,0 мм тим'яно-куприкової довжини вздовж хребетного стовпа у вигляді реберних відростків, які відходять від мезенхімних закладок тіл хребців.

2.Протягом другого місяця внутрішньоутробного розвитку з'являється ядро скостеніння на рівні майбутнього кута ребра, спочатку в середніх ребрах.

3.Вторинні ядра скостеніння з'являються у віці від 8 до 11 років: одне – для голівки ребра, два – для реберного горбика.

4.Порушення розвитку ребер може призводити до аномалії форм ребер – розщеплення переднього кінця ребра, аномалії числа ребер – аплазія 12 ребер, додаткові шийні ребра, гіпоплазія ребер – дефект розвитку грудних кінців ребер.

Перспективи подальших досліджень. У подальшому планується проведення морфологічних досліджень розвитку топографії міжреберного судинно-нервового пучка в пренатальному періоді онтогенезу людини.

Література

1. Кривецький В.В., Марчук Ф.Д. Розвиток та становлення топографії міжребрового судинно-нервового пучка у ранньому періоді онтогенезу людини // Матер. 83-ї підсумк. наук. конф. співроб. БДМА, присвяч. 10-й річниці незал. України – Чернівці, 2002. – С. 149-152.
2. Калмин О.В., Михайлов А.В., Степанов С.А., Лернер Л.А. Аномалии развития органов и частей тела человека // Саратов: Изд-во Саратовского медицинского ун-та, 1999. - 184 с.
3. Зозуля Ю.А., Орлов Ю.А. Пороки развития позвоночника и спинного мозга // Здоров'я України. –2007. – №17. – С.15-19.
4. Кириллова Е.А., Никифорова О.К. Мониторинг врожденных пороков развития у новорожденных // Рос. вестн. перинатол. и педиатрии. – 2000. – №1. – С. 35-36.
5. Минков И.П. Мониторинг врожденных пороков развития, их пренатальная диагностика, роль в патологии у детей и пути профилактики // Перинатол. та педіатрія. – 2000. – № 1. – С. 8-13.

РАЗВИТИЕ РЕБЕР В РАННЕМ ПЕРИОДЕ ОНТОГЕНЕЗА ЧЕЛОВЕКА

В.В.Кривецкий

Резюме. Комплексом морфологических методов исследования изучено развитие ребер на 130 зародышах, передплодах, плодах и новорожденных человека, а также проанализированы 60 рентгенограмм грудной клетки детей в возрасте от 2 до 11 лет. Описаны морфологические предпосылки возникновения аномалий и пороков развития ребер.

Ключевые слова: ребра, онтогенез, человек.

RIB DEVELOPMENT AT AN EARLY STAGE OF HUMAN ONTOGENESIS

V.V.Kryvetskyi

Abstract. The development of ribs has been studied by means of a set of morphological methods of investigation on 130 human embryos prefetuses, fetuses and newborns and 60 chest roentgenograms of children aged from 2 to 11 years have also been analyzed. Morphologic preconditions of the onset of congenital malformations and developmental defects of the rib development have been described.

Key words: ribs, ontogenesis, human.

Bukovinian State Medical University (Chernivtsi)

Рецензент – проф. Ю.Т.Ахтемічук

Buk. Med. Herald. – 2007. – Vol.11, №4.- P.104-108

Надійшла до редакції 3.09.2007 року

УДК 612.1:017.2]616.61-019

Ю.В.Ломакіна

ВПЛИВ МЕЛАТОНІНУ НА ПОКАЗНИКИ ПРО- ТА АНТИОКСИДАНТНОГО СТАНУ КРОВІ СТАРИХ ЩУРІВ ЗА ЗМІНЕНОГО ФОТОПЕРІОДУ ТА ІММОБІЛІЗАЦІЙНОГО СТРЕСУ

Кафедра медичної біології, генетики та гістології (зав. – чл.-кор. АПН України, проф. В.П.Пішак)
Буковинського державного медичного університету, м. Чернівці

Резюме. У крові старих щурів (20-24 місяці), що зазнали одногодинного іммобілізаційного стресу за умов зміненого семидобового фотоперіоду (12.00С:12.00Т; 24.00С:00Т; 24.00Т:00С), спостерігається активація пероксидного окиснення ліпідів та окисної модифікації білків на фоні пригнічення антиоксидантного захисту (зниження активності каталази та вмісту

НС-груп). Триденне уведення тваринам мелатоніну в дозі 2,5 мг/кг на фоні зміненого фотоперіоду та іммобілізаційного стресу викликало нормалізацію показників про- та антиоксидантного стану крові.

Ключові слова: мелатонін, змінений фотоперіод, іммобілізаційний стрес, показники про- та антиоксидантного стану крові старих щурів.

Вступ. Подовження тривалості життя людини є одним із найважливіших завдань геронтології і, в цілому, сучасної профілактичної медицини. Увагу геронтологів у все більшій мірі привертають речовини, які здатні збільшувати тривалість життя людини і тварин – так звані геропротектори [8]. Використання антиоксидантів як геропротекторів засновано на вільнорадикальній теорії старіння [1,8]. Згідно з цією теорією вільні радикали, що утворюються в результаті різних окисних реакцій в організмі, проявляють пошкоджувальну дію на макромолекули (нуклеїнові кислоти і білки), викликають їх деградацію і старіння.

На сьогодні доведена важлива роль вільнорадикальних процесів, пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ) та біополімерів у механізмах порушення гомеостазу при багатьох, якщо не всіх, патологічних станах. Вагоме значення в стресорному пошкодженні тканин внутрішніх органів відіграє накопичення в них цитотоксичних продуктів метаболізму вільнорадикального окиснення, внаслідок утворення активних форм кисню (АФК), що стають сигнальними індукторами молекулам захисних систем організму [3]. Тому з метою виявлення ранніх змін, які призводять до порушення структури мембран і функцій клітин, належить вивченню співвідношення процесів ПОЛ та антиоксидантної системи захисту (АОЗ), розбалансування яких лежить в основі патогенетичного шляху розвитку різних патологічних

процесів в організмі. Таким чином, застосування антиоксидантів для зменшення пошкоджувальної дії вільних радикалів є одним із напрямків фармакологічної корекції іммобілізаційного стресу.

До препаратів, яким властива антиоксидантна дія, належить мелатонін, що відноситься до основних нейрогормонів епіфіза мозку хребетних тварин і людини [7]. Інтенсивність його синтезу із триптофану та серотоніну залежить від освітленості середовища і максимальна в темновий період доби. Впливаючи на функціональну активність гіпоталамо-гіпофізарно-наднирничкової та видільної систем, мелатонін бере участь у регуляції циркадіанних та сезонних ритмів фізіологічних функцій [1]. Протекторний вплив мелатоніну при ПОЛ описано як у дослідних тварин, так і в людини [1,8,9]. Передбачається, що механізм впливу мелатоніну на антиоксидантну систему включає безпосереднє захоплення ним АФК та/чи гальмування їхньої генерації у клітині та регуляцію активності антиоксидантних ферментів [1]. Мелатонін є сильним антиоксидантом і забезпечує захист молекул, особливо ДНК, від окиснювального пошкодження, він може бути головною молекулою в системі захисту організму від окиснювального стресу [10].

Механізм впливу мелатоніну на показники про- та антиоксидантного стану крові у старих щурів при зміненому фотоперіоді та іммобілізаційному стресі вивчений недостатньо. Крім цього