

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені І. І. МЕЧНИКОВА

Біологічний факультет

Кафедра біохімії

Д и п л о м н а р о б о т а

на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

на тему «**Стан антиоксидантної системи в тканинах щурів за умов введення суміші вітамінів**»

« The state of the antioxidant system in the tissues of rats under conditions of administration of a mixture of vitamins »

Виконала: студентка денної форми навчання

Спеціальність 091 Біологія

ОП Біологія

Дашкевич Вікторія Юріївна

Науковий керівник:

кандидат біологічних наук, доцент

Чернадчук Снежана Сергіївна

Рецензент:

кандидат біологічних наук, доцент

Білоконь Світлана Василівна

Рекомендовано до захисту:

Протокол засідання кафедри

№ _____ від « ____ »

_____ р.

Завідувач кафедри

(підпис)

Петров С.А.

(прізвище та ініціали)

Захищено на засіданні ЕК № 1

Протокол № _____ від « ____ »

_____ р.

Оцінка _____ / _____ / _____

(за національною шкалою, шкалою ECTS, бал)

Голова ЕК

(підпис)

Філіпова Т.О.

(прізвище та ініціали)

Одеса – 2020

АНОТАЦІЯ

Проведено комплексне дослідження стану антиоксидантної системи в тканинах щурів за умов введення суміші вітамінів.

Встановлено, що активність супероксиддисмутази та каталази в тканинах печінки та нирок за дією комплексу вітамінів + тіохром та моноін'єкції тіохрому мала тенденцію до зниження, порівняно з контролем. Що стосується дослідів активності досліджуємих ферментів в тканинах серця та мозку, то дані показники достовірно збільшувались за дією цих же ін'єкцій.

Роботу викладено на 48 сторінок друкованого тексту, вона включає 10 малюнків. В роботі наведено посилання на 66 публікації кирилицею та 22 латиницею.

Ключові слова: *тіамін, тіохром, каталаза, супероксиддисмутака, перекисне окислення ліпідів, антиоксидантна система.*

A comprehensive study of the state of the antioxidant system in the tissues of rats under the conditions of introduction of a mixture of vitamins.

It was found that the activity of superoxide dismutase and catalase in liver and kidney tissues by the action of vitamin + thiochrome complex and thiochrome monoinjection tended to decrease compared to control, and heart and brain tissues significantly increased the activity of the studied enzymes by the same injections.

The work is presented on 48 pages of printed text, it includes 10 drawings. The article refers to 66 publications in Cyrillic and 22 in Latin.

Key words: *thiamine, thiochrome, catalase, superoxidedismutaca, peroxide oxidation of lipids, antioxidant system.*

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	6
1.1. Окислювально-відновні перетворення молекули тіаміну.....	6
1.1.1. Вивчення окисно-відновних властивостей молекули тіаміну в модельних умовах.....	10
1.1.2. Окислені похідні тіаміну в тканинах тварин і можливе біологічне значення здатності тіаміну до окислювально-відновних перетворень.....	14
1.2. Характеристика перекисного окиснення ліпідів.....	18
1.2.1. Стадії перекисного окиснення ліпідів.....	22
1.3. Системи захисту клітин від активних форм кисню.....	23
2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	25
2.1. Матеріал дослідження.....	25
2.2. Методи дослідження.....	25
2.2.1. Метод дослідження супероксиддисмутази.....	25
2.2.2. Метод визначення активності каталази.....	26
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ І ЇХ ОБГОВОРЕННЯ.....	28
УЗАГАЛЬНЕННЯ.....	38
ВИСНОВКИ.....	40
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	41

ВСТУП

Вітаміни — низькомолекулярні органічні сполуки з великою біологічною активністю, необхідні для життєдіяльності людини. В їх склад входить вуглець, водне, кисень, азот, сірка, фосфор та інших хімічних елементів, не синтезуються (або синтезуються у вкрай низьких кількостях) в організмі і потрапляють туди з нутрієнтами [Биленко, 1982; Губський, 1998]. Значимість вітамінів дуже велика для підтримання здоров'я підлітків та дітей. На відміну від макроелементів (білків, жирів і вуглеводів), вітаміни не є джерелом енергії або пластичного матеріалу, але вони грають важливу роль та виступають в якості специфічних регуляторів метаболічних та фізіологічних процесів, які стоять в основі реалізації більшості життєдіяльності організму, злагодженій роботі всіх його органів і систем. Так вітаміни потрібні для забезпечення процесу росту, підтримки кровотворення і статевих функцій, нормального функціонування нервової, серцево-судинної і травної систем, ендокринних залоз та для підтримки зору і нормальних властивостей шкіри. Вітаміни відіграють надзвичайно важливу роль в забезпеченні адекватної імунної відповіді; функціонування систем метаболізму ксенобіотиків, формування антиоксидантного потенціалу організму і, як наслідок, для підтримки стійкості людини до різних інфекцій, отрут, радіоактивного випромінювання та інших несприятливих зовнішніх факторів [Губський, 1998; Степура, 1992]. Висока біологічна активність вітамінів заснована на їх участю в побудові ферментних систем, таких як так звані коферменти (небілкові речовини з низькою молекулярною масою, які синтезують комплекс з білковою частиною ензимів і безпосередньо утворюють хімічні реакції, що каталізуються цим ензимом, в той час як білкова частинка ферментів відповідає за високу специфічність його дії). Ці функції властиві всім водорозчинним вітамінам та жиророзчинним вітамінам К.

Останнім часом більш цікавими стали речовини, здатні коригувати ступінь перекисного окислення ліпідів і володіють виражену антиоксидантну активність, наприклад вітаміни. Однак, робіт, які надають перевагу захисній дії вітамінів в умовах підвищених показників ПОЛ, небагато.

Відомо, що стан системи антиоксидантного захисту організму залежить від багатьох факторів, наприклад вітамінів.

У зв'язку із вищезазначеним мета роботи – вивчення активності супероксиддисмутази та каталази в органах щурів за дією вітамінних комплексів різного складу.

Нами вирішувалися наступні задачі:

1. Визначити активність супероксиддисмутази та каталази в органах контрольних тварин.

2. Визначити активність супероксиддисмутази та каталази в органах білих щурів за дією суміші вітамінів та тіохрому.

3. Порівняти дії сумішей вітамінів і метаболітів різного складу на активність супероксиддисмутази і каталази в органах білих щурів один з одним та з показниками контрольних щурів.

Об'єкт дослідження – вплив вітамінів на активність антиоксидантних ферментів.

Предмет дослідження – активність супероксиддисмутази та каталази в органах щурів.

ВИСНОВКИ

1. В досліджуваних тканинах нами було встановлено, що під дією тіохрому спостерігалися порушення окисно-відновлювального балансу, які характеризувалися змінами активності антиоксидантних ферментів.
2. Активність супероксиддисмутази та каталази в тканинах печінки, нирок, за дією комплексу вітамінів + тіохром та моноін'єкції тіохрому, мала тенденцію до зниження.
3. В тканинах серця, мозку активність досліджуваних ферментів достовірно збільшувалась за дією комплексу вітамінів + тіохром та моноін'єкції тіохрому.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Александрова Е. Б. Процеси перекисного окислення ліпідів і показники функції антиоксидантної системи організму при СВЧ-дії різної інтенсивності (огляд) [Електронний ресурс] // Вісник нових медичних технологій. – 2014. – Т.8, №1. – Режим доступу до статті: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2014-1/4871.pdf> (дата звернення: 22.01.2020). – Загол. з екрана.
2. Бабій Л. В. Модельні окислювальні перетворення тіаміну і тіамін фосфатів. Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – К., 2002. – 20 с.
3. Барабой В. А. Механизмы стресса и перекисное окисление липидов / В.А. Барабой // Успехи соврем. Биологии. – 1991. – Т. 111, № 6. – С. 923-931.
4. Барабой В. А. Перекісне окиснення і радіація / В. А. Барабой, В. Э. Орел, І. М. Карнаух // Наукова Думка. – 1991. – 173с.
5. Башарина О. В. Анализ фото- и термоиндуцированных структурно-функциональных изменений супероксиддисмутазы и каталазы: Дис. ... канд. биол. Наук / О. В. Башарина. – Воронеж, 1995. – 140 с.
6. Биленко М.В. Биоантиокислители в регуляции метаболизма в норме и патологии. — М.: "Медицина", 1982. — Т. 6. — С. 195-213.
7. Биологическая роль окиси азота / Х. Т. Соломон, С. Х. Снайдер, С. Ю. Дейвид, Д. С. Бредт // В мире науки. – 1992. – № 7. – С. 16-26.
8. Бобырев В. Н. Специфичность систем антиоксидантной защиты органов и тканей – основа дифференцированной фармакотерапии антиоксидантами / В. Н. Бобырев // Экспериментальная и клиническая фармакология. – 2005. – Т. 57, №1. – С. 78-86.
9. Бондарь Т. Н. Восстановление органических гидроперекисей и глутатион пероксидазой и глутатион-S-трансферазой: влияние структуры субстрата / Т. Н. Бондарь // АН СССР. – 1989. – Т. 304, №1. – С. 217-220.

10. Булгакова Е. Б. Перекисное окисление липидов мембран и природные антиоксиданты / Е. Б. Булгакова // Успехи химии. – 2006. – № 9. – 250 с.
11. Бугас Р. В., Вовк а. И. // Журн. орган. фармацевт. хімії. – 2008. – 2, № 2. – С. 71-77.
12. Бурлакова Е. Б. Перекисное окисление липидов мембран / Е. Б. Бурлакова // Успехи химии. – 2004. – Т. 54. – С. 1540-1558.
13. Бурлакова Е. Б. Роль токоферолов в пероксидном окислении липидов биомембран / Е. Б. Бурлакова // Биологические мембраны. – 1998. – Т. 15, № 2. – С. 137-167.
14. Бухало А. С. Вищі базидіоміцети в чистій культурі / А. С. Бухало // Наук. Думка. – 1988. – 144 с.
15. Василец И. М. Церулоплазмины. Их молекулярная структура и биологические функции / И. М. Василец // Успехи биол. химии. – 2004. – № 14. – С. 172-200.
16. Владимиров Ю. А. Перекисное окисление липидов в биомембранах / Ю. А. Владимиров // Наука. – 2003. – С. 230-272.
17. Владимиров Ю. А. Свободные радикалы в живых системах / Ю. А. Владимиров // Итоги науки и техники. – 2000. – Т. 29. – С. 151-167.
18. Владимиров Ю. А. Свободные радикалы и антиоксиданты / Ю. А. Владимиров // Вестн. РАМН. – 1998. – № 7. – С. 43-51.
19. Воейков В. Л. Благотворная роль активных форм кислорода / В. Л. Воейков // Биохимия. – 2004. – № 1. – С. 27-38.
20. Воскресенский О. Н. Перекиси липидов в живом организме / О. Н. Воскресенский, А. П. Левицкий // Вопр. мед. химии. – 2003. – Т. 16, № 6. – С. 563-583.
21. Воскресенский С. К. Антиоксидантная система, онтогенез и старение / С. К. Воскресенский, И. А. Жутаев, В.Н. Бобырев // Вопр. мед. химии. – 2004. – № 1. – С. 14-27.

22. Горячковский А. Г. Клиническая биохимия / А. Г. Горячковский // Астропринт. – 1998. – 572 с.
23. Гриневич В. П. Взаимодействие дисульфидных производных тиамина с биологически активными природными тиолами и дисульфидами. Автореф. дис.... канд. биол. наук. – Минск, 1976. – 18 с.
24. Губський Ю.І, Юршенко Н.М. // Одеський медичн. журн. – 1998. – №4 (48). – С. 66-70.
25. Дубина Е. Е. Некоторые особенности функционирования ферментной антиоксидантной защиты плазмы крови человека / Е. Е. Дубина // Биохимия. – 2005. – Вып. 2. – С. 3-18.
26. Дубинина Е. Е. Биологическая роль супероксидного анион-радикала и супероксиддисмутазы в тканях организма / Е. Е. Дубинина // Успехи современной биологии. – 2004. – Т. 108, №1. – С. 3-17.
27. Дубинина Е. Е. Продукты метаболизма кислорода в функциональной активности клеток (жизнь и смерть, созидание и разрушение) / Е. Е. Дубинина // Мед. Пресса. – 2006. – С. 397
28. Евстигнеева Р. П. Витамин Е как универсальный антиоксидант и стабилизатор биологических мембран / Р. П. Евстигнеева, И. М. Волков, В. В. Чудинова // Биол. мембраны. – 2003. – № 2. – С. 119-137.
29. Евсюкова И. И. Свободно-радикальное окисление у доношенных новорожденных детей с различной патологией / И. И. Евсюкова, Т. В. Савельева // Педиатрия. – 2005. – №1. – С. 13-16.
30. Журавлев А. И. Биоантиокислители в живом организме / А. И. Журавлев // Наука. – 2003. – С. 19-30.
31. Журавлева Т. Д. Возрастные особенности свободнорадикального окисления липидов и антиоксидантной защиты в эритроцитах здоровых людей / Т. Д. Журавлева, С. Н. Суплютов, Н. С. Киянюк // Вопр. мед химии. – 2003. – № 5. – С. 88-112.

32. Зборовская В. А. Антиоксидантная система организма, ее значение в метаболизме / В. А. Зборовская, М. В. Банникова // Вестник РАМН., 2000. – № 6. – С. 53-63.
33. Зенков Н. К. Окислительный стресс / Н. К. Зенков, В. З. Ланкин, Е. Б. Меньщикова // Наука. – 2004. – 343 с.
34. Кения М. П. Роль низкомолекулярных антиоксидантов при окислительном стрессе / М. П. Кения, А. И. Лукаш, Е. П. Гуськов // Успехи современной биологии. – 1993. – Т. 113, № 4. – С. 456-468.
35. Курс лекцій з біохімії: посібник для студентів лікувального та педіатричного факультетів / Ст. Ст. Лелевич . – Гродно: ГрГМУ, 2009. – 332с.
36. Колесниченко Л. С. Глутатионтрансферазы / Л. С. Колесниченко, В. И Кулинский // Успехи совр. биологии. – 2004. – Т. 107, вып. 2. – С. 179-193.
37. Королюк М.А., Иванова Л.Н., Майорова И.Г., Токарев В.Е. Метод определения активности каталазы // Лаб. дело. – 1988. – № 1. – С. 16–19.
38. Кругликова–Львова Р. П. / В кн. Тиамин: обмен, механизм действия / Ред. проф. А. А. Титаев. – М.: Наука, 1978. – С. 134-141.
39. Лабор С. А., опарин а. Ю., Степура В. И. и др. // Матер. Междунар. научн. конф. «Молекулярные, мембранные и клеточные основы функционирования биосистем». – Минск, Беларусь, 2012. – С. 50-55.
40. Меньщикова Е. Б. Антиоксиданты и ингибиторы радикальных окислительных процессов / Е. Б. Меньщикова, Н. К. Зенков // Успехи соврем. биологии. – 1993. – Т. 113, № 4. – С. 442-453.
41. Меньщикова Е. Б., Окислительный стресс. Проксиданты и антиоксиданты / Е. Б. Меньщикова, В. З Ланкин, Н. К Зенков // Слово. – 2006. – 553с.
42. Мецлер Д. Е. Біохімія: В 3-х т. Переклад с англійської / Д. Е. Мецлер. — Москва. – 2000. — Т. 1. – 312с.

43. Осипов А. Н.. Активные формы кислорода и их роль в организме / А. Н. Осипов, О. А. Азизова, Ю. А. Владимиров // Успехи соврем. Биологии. – 2003. – Т. 31. – С. 180-208.
44. Осипов А. Н. Образование гидроксильных радикалов при взаимодействии гипохлорита с ионами железа / А. Н. Осипов, Э. Ш. Якутова, Ю. А. Владимиров // Биофизика. – 2003. – Т. 38, вып 3. – С. 390-396.
45. Островский Ю. М. Тиамин: Избранные главы по биохимии витамина В1. – Минск: Беларусь, 1971. – 144 с.
46. Островский Ю. М. Тиамин / В кн.: Эксперим. витаминол. / Ред. Ю. М. Островский. – Минск: Наука и техника, 1979. – С. 176-223.
47. Патент №2144674 на изобретение. Способ определения антиоксидантной активности супероксиддисмутазы и химических соединений / Сирота Т.В.; заявка N 99103192 (003673), приоритет от 24.02.1999.
48. Пархоменко Ю. М., черниш І. Ю., Донченко Г. В. // Вісн. морс. медицини. – 2011. – № 3. – С. 94-96.
49. Петров С. А. Некоферментные эффекты тиамина и его метаболитов / С. А. Петров // Биомедицинская химия. – 2006. – Т. 52, вып. 4. – С. 335-345.
50. Петров С. А., Федорко Н. Л., Семерюкова І. А. // Укр. биохим. журн. – 1991. – 63, № 3. – С. 109-113.
51. Петров С. А. Вітамінологія / С. А. Петров, О. В. Запорожченко, О. К. Будняк, С. С. Чернадчук, Н. Л. Федорко. – Одеса : ВМВ, 2013. – 228 с.
52. Петрович Ю. А. Свободнорадикальное окисление и его роль в патогенезе воспаления, ишемии и стресса / Ю. А. Петрович, Д. В. Гуткин // Патол. физиол. и екперим. терапия. – 2005. – № 5. – С. 85-92.
53. Практикум к лабораторным занятиям, задания для самостоятельной работы и контроля знаний студентов / Т. А. Кукулянская – Минск : БГУ, 2008. – 49 с.
54. Разумович А. Н., Доста Г. А. // Биохимия. – 1963. – 28, N 3. – С. 439-444.

55. Рыбина А. А., Халмурадов А. Г., Пархоменко Ю. М. // Укр. биохим. журн. – 1980. – 52, № 5. – С. 652-667.
56. Розанов А. Я. / В кн. Тиамин: Обмен, механизм действия / Ред. проф. А. А. Титаев. – М. : Наука, 1978. – С. 27–84.
57. Розанов А. Я. Метаболизм тиамина, его фосфорных эфиров и дисульфидов в животном организме. Автореф. дис. ... докт. биол. наук. – Одесса, 1963. – 30 с.
58. Розанов А. Я. // Биохимия. – 1962. – 27, № 4. – С. 641-650.
59. Рокицкий П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Минск : Высш. школа, 1973. – 329с.
60. Скворцов В. В. Вплив внутрішньовенного лазерного опромінення крові на клініко-лабораторні синдроми у хворих із захворюваннями печінки / В. В. Скворцов // Довідник лікаря загальної практики. – 2013. – № 5 – С. 21–24.
61. Северін Е. С. Біохімія: Підр. для вузів / Е. С. Северін. – М. : ГЭОТАР Медіа, 2003. – 779 с.
62. Степура И. И. Антиоксидантные свойства витаминов и их комплексов с белками крови / Степура И. И. // Вопр.мед.химии. – 1992. – Т. 38. – № 4. – С. 26-33.
63. Степура И. И., опарин А. Ю., Степура В. И. и др. // Биохимия. – 2012. – 77, № 1. – С. 53-70.
64. Степура И. И., Пилецкая Т. П., Степура И. И. // Биохимия. – 2005. – 70, № 3. – С. 416-429.
65. Суханова Т. А. Патохимия клетки / Т. А. Суханова // Успехи соврем. биологии. – 2004. – Т. 40. – С. 82-104.
66. Титаев А. А. // Биохимия. – 1948. – 13, № 3. – С. 197-206.
67. Abiaka C. Effect of Prolonged Storage on the Activities of Superoxide Dismutase, Glutathione Reductase, and Glutathione Peroxidase / C. Abiaka, F. Al-Awadi, S. Olusi // Clinical Chemistry. – 2003. – Vol. 46, Issue 4 – P. 560-576.
68. Auchere F. What is the ultimate fate of superoxide anion in vivo? / F. Auchere, F. Rusnak // J. Biol. Inord. Chem. – 2005. – Vol. 7 – P. 664-667.

69. Bazinet L., Doyen A. Antioxidants, mechanisms, and recovery by membrane processes // *Crit Rev Food Sci Nutr.* – 2017. – Vol., Issue 4 – P. 677-700.
70. Beyer R. E. The participation of coenzim Q in free radical production and antioxidation / R. E. Beyer // *Free Radic. Biol. Med.* – 2004. – Vol. 8. – P. 545-565.
71. De Renco E. C., Oleson J. J., Hutchings B. L., Williams J. H. // *J. Nutr.* – 1954. – 54, № 1. – P. 133-14.
72. Dix T. A. Mechanisms and biological significance of lipid peroxidation initiation / T. A. Dix., J. Aikens // *Chem. Res. Toxicol.* – 2005. – Vol. 6. – P. 2-18.
73. Duglose J. M., Hoake T. // *Biochem.* – 1974. – 13, N 26. – P. 53-58.
74. Cord J. M. Superoxide dismutase. An enzymic function for erythrocuprein (hemocuprein) / J. M. Cord, I. Fridovich // *J. Biol. Chem.* – 2000. – Vol. 244, Issue 22. – P. 6049-6055.
75. Itada N. // *J. Vitaminol (Kyoto).* – 1959. – 5, № 1. – P. 61-65.
76. Pullman B., Spanjaard C. // *Biochem. Biophys. Acta.* – 1961. – 46, № 3. – P. 576-580.
77. Matsuda T., Yurygi S. // *Pros. Japan. Acad.* – 1952. – 28, № 1. – P. 146-151.
78. Metzler D. / In: *The Enzyme* (Beyer P. D., Largy H., Myrback K., eds.), 2nd ed. – New York: Academic Press, 1960. – P. 295-337.
79. Oparin D. // *Chem. Nat. Compounds.* – 1985. – 21, № 5. – P. 688-689.
80. Risinger G., Parker P. // *Cell. Mol. Life Sciences (CMLS).* – 1965. – 21, № 6. – P. 305–305.
81. Robinson B. *The vitamin B complex.* – London: Chapman & Hall LfD, 1951. – 456 p.
82. Stepuro I. I. // *Prostaglandins Leukot. Essent. Fatty Acids.* – 2005. – 72, № 1. – P 115-127.

83. Stepuro I. I., Stsiapura V. I. / 11th European Conference on the Spectroscopy of Biological Molecules. Book of abstracts. – Aschaffenburg, Germany, 2005. – P. 250IS.
84. Stepuro I. I. // Vopr. Med. Khim. – 1992. – 38, № 4. – P. 26-33.
85. Stsiapura V. I., Stepuro I. I. // In Handbook of Free Radicals: Formation, Types and Effects / Eds. D. Kozyrev, V. Slutsky. – Nova Science Publishers, 2010. – P. 319-376.
86. Washabaugh M. W., Gold M. A., Yang C. C. // J. Am. Chem. Soc. – 1995. – 117, № 29. – P. 7657-7664.
87. Yoo – Jeong Sook H., Park Hee – Sun, Ning Shu M. et al. // Biochem. Pharmacol. – 1990. – 39, № 3. – P. 519-552.
88. Zima O., Ritsert K., Moll Th. // Hoppe-Sezler's Zeitschrift für phzsiologsche chemie. – 1941. – 267, № 1. – P. 210-227.