Ч/р
12263

Одеський національний університет імені І. І. Мечникова
Біологічний факультет

Кафедра Фізіології людини та тварин

Дипломна робота

Спеціаліста

на тему: **«Активність амінотрансфераз в деяких органах щурів за різних умов електромагнітного опромінення»**

«Aminotransferase activity in certain organs of rats under different electromagnetic radiation»

Виконала: студентка денної форми навчання
напряму підготовки 7.04010201 Біологія
Тудоран Маріанна Дмитрівна

Керівник старш. викл. Павліченко О.Д. _____

Рецензент доцент, к. біол. н., . Чернадчук С. С.

Рекомендовано до захисту:

Протокол засідання кафедри

№ 12 від 12.05 2016 р.

Завідувач кафедри

_____ Карпов Л. М.
(підпис)

Захищено на засіданні ЕК № 2

протокол № 71 від 23.06 2016 р.

Оцінка відмінно / А / 93
(за національною шкалою, шкалою ECTS, бали)

Голова ЕК

_____ Філіпова Т. О.
(підпис)

Одеса – 2016

779440

АНОТАЦІЯ

У роботі наведені результати досліджень активності амінотрансфераз в крові і тканинах печінки, серця, мозку, нирок щурів після дії різних режимів електромагнітного опромінення УВЧ діапазону та γ-опромінення Активність ферментів переамінування зберігалась на фізіологічному рівні, що свідчило про нормальне протікання метаболічних процесів в досліджуваних тканинах з участю амінотрансфераз при дії УВЧ потужністю 40 Вт. Проте, відмічені значні зміни активності амінотрансфераз в тканинах печінки, мозку та серці дослідних тварин після дії УВЧ потужністю 80 Вт. Виявлено значне збільшення активності амінотрансфераз у гомогенатах серця, печінки та нирок після дії γ-опромінення в дозі 6 Гр.

Роботу викладено на 41 сторінках, вона містить 10 рисунків. Наведено посилання на 48 джерело літератури (44 кирилицею та 4 латиницею).

Ключові слова: *електормагнітне випромінювання, амінотрансферази, сироватка, гомогенати мозку, серця, печінки, нирок.*

The paper present the results of research aminotransferase activity in blood and tissues of the liver, heart, brain, kidneys of rats after exposure to various modes of electromagnetic radiation UHF band and γ-irradiation enzyme activity pereaminirovaniya kept at a physiological level, indicating the normal course of metabolic processes in the studied tissues from aminotransferase involving the action of UHF power of 40 watts. However, marked a significant change aminotransferase activity in the liver tissue, brain and heart of experimental animals after exposure UHF power of 80 watts. Found a significant increase in aminotransferase activity in homogenates of heart, liver and kidney after exposure to γ-irradiation at a dose of 6 Gy.

Key words: *elektromagneticradiation, aminotransferases, serum, homogenate of brain, homogenate of heart, homogenate of liver and kidneys.*

ЗМІСТ

ВСТУП……...…..…5
1.ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ……..…..…...8
1.1. Характеристика амінотрансфераз…….……8
1.1.1. Історія відкриття реакції переамінування амінокислот……..8
1.1.2. Структура аспартат та аланінамінотрансамінази……..…9
1.1.3. Біологічна роль трансаміназ……...…11
1.1.4.Механізм реакції……12
1.1.5. Активність амінотрансфераз в різних органах……..…14
1.2. Біологічна та терапевтична дія УВЧ……....15
1.3. Гамма випромінювання……...19
1.3.1.Особливості впливу на організм людини гамма-випромінювань.20
2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ……..……...…22
2.1. Схема експерименту……..…..22
2.1.1. Вибір дози опромінення……..……..……22
2.2. Методика визначення активності амінотрансфераз……..23
3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ……..……24
УЗАГАЛЬНЕННЯ……...…35
ВИСНОВКИ……..……...…37
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ……..……...…38

ПРИЙНЯТІ СКОРОЧЕННЯ ТА АБРЕВІАТУРИ

АлАТ - аланінамінотрансфераза

АсАТ - аспартатамінотрансфераза

УВЧ - електромагнітне поле ультрависокої частоти

ВСТУП

У період науково-технічної революції розробляються нові технологічні процеси і створюються потужні енергетичні джерела. Тим часом, коефіцієнт корисної дії існуючих систем переробки енергії недостатньо високий і принципово не може дорівнювати 100%. Внаслідок цього в біосферу викидається досить велика кількість енергії. Особливе значення мають втрати енергії у вигляді акустичних і інфрачервоних випромінювань, а також електромагнітних полей[13]. У зв'язку з біологічною активністю зазначених фізичних факторів, їх можливим патогенетичним впливом виникає важлива проблема нормування фізичних впливів, захисту людини і розробки комплексу заходів з профілактики та лікування захворювань, обумовлених цими впливами[33].

Рівень електромагнітних полів штучного походження, кількість яких у навколишньому середовищі неухильно підвищується, і напруженість яких перевищує напруженість природних на кілька порядків, викликає порушення адаптаційно-компенсаторних можливостей організму, а в деяких випадках призводить до їх виснаження, що є причиною незворотних наслідків на системному рівні [4,6]. Електромагнітне середовище проживання може розглядатися як джерело перешкод життєдіяльності людини і біоекосістем. Виникає проблема біоелектромагнітній сумісності - проблема взаємного впливу живих організмів і технічних засобів - джерел електромагнітного поля [48].

Крім того, інтерес дослідників до дії електромагнітного поля ультрависокочастотного діапазону (УВЧ) зумовлений практичними потребами біології, ветеринарії, медицини. Численні літературні дані свідчать про те, що дія поля ультрависокочастотного діапазону на організм викликає зміну активності різних фізіологічних процесів на тканинному, органному та системному рівнях [7, 18].

Під впливом поля УВЧ прискорюються процеси регенерації периферичної нервової системи. Експериментальні дослідження і клінічні спостереження вказують на наявність в дії поля УВЧ фазності, яка чітко проявляється при застосуванні малих і великих доз. Малі дози поля УВЧ надають на організм найбільш сприятливу біологічну та терапевтичну дію. Вони стимулюють захисні сили організму, мають протизапальну, болезаспокійливу дію і забезпечують найбільш виражений терапевтичний ефект. Поле УВЧ великих потужностей надають протилежну дію [48].

У медицині гамма промені також знайшли область свого застосування. За допомогою променевої терапії лікується величезна кількість різновидів злоякісних пухлин. Це важливий внесок у розвиток медицини, так як це вдається далеко не кожному лікарського препарату. При використанні гамма-променів ми спостерігаємо досить непогані результати в лікуванні онкологічних захворювань і до того ж при відносно невеликих витратах [4,7].

Розробка ефективних методів профілактики і терапії патологічних станів, а також застосування електромагнітних полів у фізіотерапії, може бути здійснено лише після ретельного дослідження механізмів дії на всі біологічні системи живого організму. Розвиток біофізичних досліджень на клітинному рівні, вивчення реакції клітин, субклітинних структур та біомакромолекул на вплив електромагнітного випромінювання є основою, без якої неможливо розуміння механізмів його впливу на цілісний організм [12,24].

Мета роботи - вивчення впливу різних режимів електромагнітного опромінення УВЧ – діапазону та γ-опромінення на активність амінотрансфераз в сироватці крові та тканинах деяких органів щурів.

Для досягнення мети були поставлені наступні задачі:

1. Визначити активність амінотрансфераз в крові, печінці, серці, нирках та мозку білих щурів після одноразової дії УВЧ-опромінення різної потужності (40Вт і 80 Вт) тривалістю 20 хв.

2. Вивчити тривалість ефекту дії УВЧ – опромінення на активність ферментів переамінування в крові та органах щурів.
3. Вивчити активність амінотрансфераз в організмі білих щурів після дії γ-опромінення в дозі 6 Гр.

Об'єкт дослідження: метаболічні процеси у білих щурів після дії високочастотного електромагнітного опромінення різної інтенсивності та γ-опромінення в дозі 6 Гр.

Предмет дослідження: активність амінотрансфераз в тканинах органів білих щурів після дії різних режимів УВЧ – опромінення та γ-опромінення в дозі 6 Гр.

УЗАГАЛЬНЕННЯ

Амінотрансферази - це родина ферментів, які мають різну субстратну специфічність відносно амінокислот. Вони знаходяться в тканинах в різноманітних кількостях, але мають однаковий кофермент та механізм дії. Було встановлено, що амінотрансферази містять в якості простетичного компоненту похідне вітаміну В6 – піридоксальфосфат, що функціонує як проміжний акцептор аміногруп. Механізм дії базується на перенесенні аміногрупи однієї амінокислоти з утворенням другої. Специфічність трансаміназ визначається білковим компонентом. Відмінності в найменуванні амінотрансфераз визначаються назвою тієї амінокислоти, від якої відділяється аміногрупа [14, 8].

Найбільше клініко-діагностичне значення має визначення активності двох амінотрансфераз: аспартатамінотрансферази і аланінамінотрансферази, одночасне визначення активності АлАТ і АсАТ є цінним діагностичним тестом [17].

В даний час встановлено, що переамінування є досить важливим і поширеним процесом біологічного розпаду і синтезу амінокислот. Воно протікає в різних тканинах тварин, рослин і мікроорганізмів. Тому дослідження цього процесу має велике фундаментальне і прикладне значення для визначення загального фізіологічного стану організму тварин, оскільки інтенсивність перебігу біосинтетичних процесів, у тому числі синтез білкових компонентів, залежить, в основному, від швидкості біохімічних реакцій, які регулюються активністю ферментних систем [15,45].

У результаті проведених досліджень нами було вивчено вплив УВЧ-опромінення різної інтенсивності та γ-опромінення на активність деяких ключових ферментів клітинного метаболізму. Виявлено, що після дії високо інтенсивного електричного поля УВЧ відбувалося значне підвищення рівня активності АлАТ в тканині печінці та мозку.

В результаті проведенного дослідження нами не було виявлено достовірних відмінностей в змінах активності обох амінотрансфераз в

тканинах мозку, нирок, печінки, серця та сироватці крові при опроміненні низької інтенсивності. До дії УВЧ-опромінення високої інтенсивності (80 Вт) найбільш чутливими були серце і мозок, а найбільш чутливими до дії γ-опромінення була печінка.

Механізми біологічної дії електромагнітних полів до теперішнього часу остаточно не з'ясовані і багато питань продовжують залишатися суперечливими.

Наявні дані свідчать про те, що вплив електромагнітного поля на живі організми здійснюється полівалентно через нервові, гуморальні ланки і обмінні процеси. В їх основі лежать реакції на молекулярному і субклітинному рівнях.

ВИСНОВКИ

1. Виявлено, що активність амінотрансфераз після одноразової дії УВЧ-опромінення низької інтенсивності (40 Вт х 20 хвилин) у крові та органах білих щурів залишалася на фізіологічному рівні.
2. УВЧ-опромінення високої інтенсивності (80 Вт х 20 хвилин) викликало збільшення активності аспартатамінотрансферази у тканинах печінки, мозку та серця білих щурів в середньому на 52%, 22% і 30% та аланінамінотрансферази – в середньому на 30%, 76% і 60%, відповідно.
3. Виявлено, що активність амінотрансфераз в гомогенатах мозку, печінки та серця через 24 години після УВЧ-опромінення щурів в режимі 80 Вт залишалася значно вищою за фізіологічну норму.
4. Серед досліджених органів найбільш чутливими до дії γ-опромінення дозою 6 Гр була печінка. Встановлено значне збільшення активності амінотрансфераз, особливо аланінамінотрансферази – у печінці та нирках щурів після іонізуючого опромінення на 75 % та 37 %, відповідно.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. *Александер П. А.* Основы радиобиологии: Пер. з. англ. – М.: Наука, 1963. – 235 с.
2. *Астанин П.В.* Биохимический аналіз действия электрического поля УВЧ на живой организм. Всесоюзного Ин-та Эксперимент. мед. 1936. – №5. – С. 247 – 250.
3. *Аншелевич Ю. В.* Диагностическое значение определения активности аминотрансфераз сыворотке крови в терапевтической практике:// Терапевтический архив, 1988. – № 8. – С. 32 – 35 .
4. *Багарнова М. А.* Руководство по клинической диагностике. – Часть 3. Клиническая биохимия. – К.: Высшая школа, 1990. – 343 с.
5. *Белов А. Д., Беляков И. М., Лукьяновский В. А.* Физиотерапия и физиопрофилактика болезней животных. - М.: Колос, 1983. – С. 49 – 54.
6. *Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф.* Биологическая химия. - М.: Наука, - 2004. - С. 540.
7. *Беркутов А. М., В. И. Жулева, Г.А.Кураева , Е. М .* Системы комплексной электромагнитотерапии: Учебное пособие для вузов – М. Лаборатория Базовых знаний, 2000. – С. 376.
8. *Берхард С.* Структура и функции ферментов., М.:Наука, - 1971 – С. 380.
9. *Броновицкая З. Г.* Аминокислоты, их производные и регуляция метаболизма. - Ростов-на-Дону.- 1983. – С. 124.
10. *Василевский Н. Н.* Экологическая физиология мозга. - Л.: Медицина, 1979. - 200 с.
11. *Горячковський А. М.* Клиническая биохимия в лабораторной диагностике: справочник. – 3-е издательство. – Одесса: Екология, 2005. –С. 616.
12. *Григорьев Ю. Г., Григорьев О. А., Мендес Н., Григорьев К. А., Васин А. Л.* Мобильная связь - реальный источник воздействия ЭМИ на население (телефоны и базовые станции) // Электромагнитные поля и

население: сборник статей под общей ред. проф. Ю. Г. Григорьева и А.Л. Васина. - М.: изд-во РУДН, 2003. - С. 29-75. *Гродзенський Д. Э.* Радиобиология. – М., 1966. –514 с.

13. *Губанов Н.И., Утепбергенов А.А.* Медицинская биофизика // М.: Медицина, 1978. – 203 с.
14. *Диксон М., Уэбб Э.* Ферменты - том 2. - М.: 1982. – С. 450.
15. *Дюга Г., Пенни К.* Биологическая химия. Химические подходы к механизму действия ферментов - М.: 1983. – С. 460.
16. *Калоус В., Павличек З.* Биофизическая химия.- М.: Мир, 1985. – С. 446.
17. *Камишков В. С.* Справочник по клинико-биохимическим експериментам и лабораторной диагностике. – М.: Мед. Пресс-информ, 2004. – С. 920.
18. *Катона З. А.* Электроника в медицине: Пер. с венг. / Под ред. Н. К. Розмахина : Медицина 2002.- С. 140 .
19. *Катунума Н.* Химия и биология пиридоксалевого катализа.- М.:, 1968. – С. 170.
20. *Комаров Ф. И., Коровкин Б.Ф.* Биохимические исследования в клинике., М. 2001. – С. 215.
21. *Коровкин Б.Ф.* Ферменты в жизни человека., М. 1972. – С. 270.
22. *Корчак В.И.* Активность аланинаминотрансферазы в сыворотке крови и печени в условиях воздействия на крыс химических веществ. // Гигиена и санитария. 1985- №8. – С.11-14.
23. *Лазарева Л. В.* Активность аминотрансфераз в различных тканях// Фундаментальные исследования. - 2007. – № 9 – С.72.
24. *Ливенсон А. Р.* Электромедицинская аппаратура.:Учебное пособие - Мн.: Медицина , 2001.- С. 344.
25. *Магарламов А. Г.* Аспартат- и аланинаминотрансферазная активность в печени и сыворотке крови крыс при парентеральном азотистом питании на фоне белкового голодания// Украинский биохимический журнал, 1980. - №6. – С.720-725.

26. *Майстер А.* Биохимия аминокислот. / Под. ред. А. Е. Браунштейна., М.: Издательство иностранной литературы., 1961. – С - 240.

27. *Мецлер Т.* Биохимия. Химические реакции в живой клетке.- том 2. - М. 1980. – С. 270.

28. *Мосс Д. В.*, *Баттерворт П.Д.* Энзимология и медицина.-М. - 1978 - С. 365.

29. *Немова Н. С.* Влияние аммиака и ацетилхолина на аспартат- и аланинаминотрансферазную активность ткани головного мозга.// Вопросы медицинской химии. - 1966. - №5. – С. 514-516.

30. *Осадчая Л. М.* Определение активности аминотрансфераз в тканях. Методы биохимические иследования. – Л.:, 1982. – С. 246 - 250.

31. *Палёная Ю.В.* Состояние протеолиза и эндотоксикоза в радиочувствительных и радиорезистентных органах крыс при действии ионизирующего излучения // Экосистемы Крыма, их оптимизация и охрана. - 2006. - Вып. 16. - С. 18-23.

32. *Покровский А А.* Изменение активности сорбитдегидрогеназы, аланиаминотрансферазы и фосфогексоизомеразы в плазме крови крыс при остром токсическом поражении печени. // Вопросы медицинской химии. - 1967. - №5. - С. 511-515.

33. *Рапопорт С.М.* Медицинская биохимия.- М.:Медицина, 1966. –С. 143.

34. *Рослый И.М., Абрамов С.В., Акуленко Л.В.* Принципы анализа ферментемии: Учеб. Пособие. М.: Изд-во Моск. Гос. Мед.-стоматол. Ун-та, 2003.- 45 с.

35. *Северин С.Е.*, *Кочетова Г.А.*, Функциональная активность ферментов и пути ее регуляции.- М.: Издательство МГУ. 1981. –С. 180.

36. *Скальный А. В.* Микроэлементы человека (диагностика и лечение), М.: КМК., 1999. –С. 49.

37. *Талакин Ю. Н.* О некоторых биохимических изменениях в организме при воздействии УВЧ// Гигиена и санитария. - 1973. - №9. - С. 17-19.

38. *Торчинский Ю. М.* Молекулярный механизм энзиматического трансаминирования: 40-е Баховское чтение.- М., 1987. – С.70.

39. *Фершт Э.* Структура и механизм действия ферментов. / Пер. с анг. Ю.Б. Гребеньщикова.- М., 1980. –С. 430.

40. *Филимонов К. Р.* Лабораторная и инструментальная диагностика заболеваний внутренних органов. - М.: Наука, 1999 – С. 76.

41. *Филиппович Ю .Б.* Основы биохимии.- М. 1985. –С. 130.

42. *Харченко В.З.,* Палёная Ю.В., Казакова В.В. Эластазоподобная активность тканей крыс при действии тотального гамма-излучения // Таврический медико-биологический вестник. - 2006. - Т. 9, № 3, ч. III. - С.204-206.

43. *Яковлев М И.* Физиологические механизмы действия электромагнитных полей. – Л.: Медицина, 1973. – С. 175.

44. *Ярмоненко С.П.* Радиобиология человека и животных.- М.: Высш. шк.- 1988.- 375 с.

45. *Asotra K., Asotra I.* Alanine – and aspartate aminotransferases in normal and denervate skeletal muscle // Experiential. - 1984. – V. 40 № 19. – P. 953.

46. *European convention* for the protection of vertebrate animals used for experim. and other scientific purposes // Coun. of Europe, Strasbourg, 1986. — P. 53.

47. *Kamal Hosain.* Effects of Electromagnetic Fields on Mammalian Cells/ Department of Electronics and Telecommunication Engineering//International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE). – April, 2012 – V. 2, No.2. – P. 267 – 276.

48. *Sage C., Johansson O., Sage S. A.* Personal digital assistant (PDA) cell phone units produce elevated extremely low frequency electromagnetic field emissions // Bioelectromagnetics. 2007. DOI 10/1002/bem.20315 интернет-публикация Wiley InterScience.

12.05.2016.