

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра биохимии

МОЙСЕЕНКО
Маргарита Алексеевна

ВЛИЯНИЕ МЕЛАТОНИНА НА АКТИВНОСТЬ НЕКОТОРЫХ
АНТИОКСИДАНТНЫХ ФЕРМЕНТОВ У КРЫС С
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫМ МЕТАБОЛИЧЕСКИМ СИНДРОМОМ

Дипломная работа

Научный руководитель:
кандидат биологических наук,
доцент Е.О. Корик

Допущена к защите

« ____ » _____ 2023 года

Зав. кафедрой биохимии

кандидат биологических наук, доцент И.В. Семак

Минск, 2023

РЕФЕРАТ

Дипломная работа, 51 страница, 3 столбчатые диаграммы, 4 таблицы, 1 рисунок, 82 источника литературы.

АНТИОКСИДАНТНЫЕ ФЕРМЕНТЫ, АКТИВНЫЕ ФОРМЫ КИСЛОРОДА, СУПЕРОКСИДДИСМУТАЗА, КАТАЛАЗА, МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ СИНДРОМ, МЕЛАТОНИН.

Объект исследования: взрослые самцы крыс линии Wistar, весом 230-250 г.

Цель исследования: изучение влияния мелатонина на уровень окислительного стресса, который в свою очередь характеризуется изменением активности основных антиоксидантных ферментов, у крыс в рамках модели экспериментального метаболического синдрома.

Методы исследования: спектрофотометрический и статистический.

Поставлена и охарактеризована модель экспериментального метаболического синдрома у крыс. Было выявлено, что развитие метаболического синдрома сопровождается повышением активности супероксиддисмутазы, каталазы и содержания церулоплазмينا, которые являются основными компонентами антиоксидантной системы крови. Также увеличивались концентрации ТРГ, ХС и глюкозы в плазме.

Исследование удельной активности каталазы в гемолизате эритроцитов показало статистически значимые различия в значениях удельной активности фермента у крыс с метаболическим синдромом относительно контрольной группы. Так активность каталазы в гемолизате крови у крыс с МС увеличилась на 16%, а в плазме – на 34%. Активность СОД в гемолизате возросла в 5,6 раз, в плазме – чуть больше, чем в 2 раза. Изменения затронули также и активность церулоплазмينا: у крыс с МС активность церулоплазмينا увеличилась на 12%.

Было установлено, что введение мелатонина здоровым крысам и крысам с МС снижает активность ферментов антиоксидантной защиты – СОД, каталазы и церулоплазмينا. Это может быть связано со снижением нагрузки на ферменты антиоксидантной системы.

При сравнении показателей плазмы крови контрольных групп (с мелатонином и без), стоит отметить, что введение мелатонина не оказывает влияние на показатели активностей исследуемых ферментов и концентрации ТРГ и ХС. Было отмечено незначительное снижение концентрации ТРГ, ХС и глюкозы у крыс с МС и мелатонином по сравнению с крысами, которым не вводился мелатонин, однако уровни показателей оставались выше нормы.

Ежедневное внутрибрюшинное введение мелатонина крысам в течение 3 недель привело к изменению активности ферментов антиоксидантной системы относительно интактных крыс. Наблюдается снижение активности каталазы в

гемолизате в 2 раза, в плазме же крови снижение активности каталазы было незначительным. Также было замечено снижение активности СОД: в гемолизате в 1,6 раз относительно интактных крыс, тогда как в плазме крови снижение было незначительным. Что касается церулоплазмина, то его активность у крыс, которым вводили мелатонин, существенно не снизилась относительно интактных крыс (изменение составило около 1%).

При сравнении показателей активности ферментов антиоксидантной системы крыс с МС и крыс с МС, которым вводили мелатонин, также можно заметить статистически значимые различия. Так, активность каталазы в гемолизате у крыс с МС, получавших мелатонин, в 2 раза ниже, чем у крыс с МС. Активность СОД в гемолизате у крыс с МС, которым вводили мелатонин, на 61% ниже, чем у крыс с МС, не получавших мелатонин.

РЭФЕРАТ

Дыпломная праца, 51 старонка, 3 слупковыя дыяграмы, 4 табліцы, 1 малюнак, 82 крыніцы літаратуры.

АНТЫАКСІДАНТНЫЯ ФЕРМЕНТЫ, АКТЫЎНЫЯ ФОРМЫ кіслароду, СУПЕРАКСІДДЫСМУТАЗА, КАТАЛАЗА, МЕТАБАЛІЧНЫ СІНДРОМ, МЕЛАТАНІН.

Аб'ект даследавання: дарослыя самцы пацукоў лініі Wistar, вагой 230-250 г.

Мэта даследавання: вывучэнне ўплыву мелатоніна на ўзровень акісляльнага стрэсу, які ў сваю чаргу характарызуецца змяненнем актыўнасці асноўных антыаксідантных ферментаў, у пацукоў у рамках мадэлі эксперыментальнага метабалічнага сіндрому.

Метады даследавання: спектрафотаметрычны і статыстычны.

Пастаўлена і ахарактарызавана мадэль эксперыментальнага метабалічнага сіндрому ў пацукоў. Было выяўлена, што развіццё метабалічнага сіндрому суправаджаецца павышэннем актыўнасці супероксиддисмутазы, каталазы і зместу цэрулоплазміна, якія з'яўляюцца асноўнымі кампанентамі антыаксідантнай сістэмы крыві. Таксама павялічваліся канцэнтрацыі ТРГ, ХС і глюкозы ў плазме.

Даследаванне ўдзельнай актыўнасці каталазы ў гемолізат эрытрацытаў паказала статыстычна значныя адрозненні ў значэннях удзельнай актыўнасці фермента ў пацукоў з метабалічным сіндромам адносна кантрольнай групы. Так актыўнасць каталазы ў гемолізаце крыві ў пацукоў з МС павялічылася на 16%, а ў плазме - на 34%. Актыўнасць СОД у гемолізаце ўзрасла ў 5,6 разоў, у плазме - крыху больш, чым у 2 разы. Змены закранулі таксама і актыўнасць цэрулаплазміну: у пацукоў з МС актыўнасць цэрулаплазміну павялічылася на 12%.

Было ўстаноўлена, што ўвядзенне мелатоніна здаровым пацукам і пацукам з МС зніжае актыўнасць ферментаў антыаксідантнай абароны - СОД, каталазы і цэрулаплазміну. Гэта можа быць злучана са зніжэннем нагрузкі на ферменты антыаксідантнай сістэмы.

Пры параўнанні паказчыкаў плазмы крыві кантрольных груп (з мелатоніна і без), варта адзначыць, што ўвядзенне мелатоніна не ўплывае на паказчыкі актыўнасцяў доследных ферментаў і канцэнтрацыі ТРГ і ХС.

Было адзначана нязначнае зніжэнне канцэнтрацыі ТРГ, ХС і глюкозы ў пацукоў з МС і мелатоніна ў параўнанні з пацукамі, якім не ўводзіўся мелатонін, аднак узроўні паказчыкаў заставаліся вышэй за норму.

Штодзённае ўнутрыбрушыннае ўвядзенне мелатоніна пацукам на працягу 3 тыдняў прывяло да змены актыўнасці ферментаў антыаксідантнай сістэмы адносна інтактных пацукоў. Назіраецца зніжэнне актыўнасці каталазы ў гемолізаце ў 2 разы, у плазме ж крыві зніжэнне актыўнасці каталазы было нязначным.

Таксама было заўважана зніжэнне актыўнасці СОД: у гемолізаце ў 1,6 разоў адносна інтактных пацукоў, тады як у плазме крыві зніжэнне было нязначным. Што тычыцца церулоплазміна, то яго актыўнасць у пацукоў, якім ўводзілі мелатонін, істотна не знізілася адносна інтактных пацукоў (змена склала каля 1%). Пры параўнанні паказчыкаў актыўнасці ферментаў антыаксідантнай сістэмы пацукоў з МС і пацукоў з МС, якім уводзілі мелатонін, таксама можна заўважыць статыстычна значныя адрозненні. Так, актыўнасць каталазы ў гемолізаце ў пацукоў з МС, якія атрымлівалі мелатонін, у 2 разы ніжэй, чым у пацукоў з МС.

ABSTRACT

Thesis, 51 pages, 3 bar charts, 4 tables, 1 figure, 82 references.

ANTIOXIDANT ENZYMES, ACTIVE OXYGEN SPECIES, SUPEROXIDE DISMUTASE, CATALASE, METABOLIC SYNDROME, MELATONIN.

Object of study: adult male Wistar rats, weighing 230-250 g.

The purpose of the study was to study the effect of melatonin on the level of oxidative stress, which in turn is characterized by a change in the activity of the main antioxidant enzymes, in rats within the framework of an experimental metabolic syndrome model.

Research methods: spectrophotometric and statistical.

A model of the experimental metabolic syndrome in rats was developed and characterized. It was found that the development of the metabolic syndrome is accompanied by an increase in the activity of superoxide dismutase, catalase and the content of ceruloplasmin, which are the main components of the antioxidant system of the blood. Plasma concentrations of TRH, cholesterol and glucose also increased.

The study of the specific activity of catalase in erythrocyte hemolysate showed statistically significant differences in the values of the specific activity of the enzyme in rats with metabolic syndrome relative to the control group. Thus, the activity of catalase in blood hemolysate in rats with MS increased by 16%, and in plasma - by 34%. SOD activity in hemolysate increased 5.6 times, in plasma - slightly more than 2 times. The changes also affected the activity of ceruloplasmin: in rats with MS, the activity of ceruloplasmin increased by 12%.

It was found that the administration of melatonin to healthy rats and rats with MS reduces the activity of antioxidant defense enzymes - SOD, catalase and ceruloplasmin. This may be due to a decrease in the load on the enzymes of the antioxidant system.

When comparing the blood plasma parameters of the control groups (with and without melatonin), it should be noted that the introduction of melatonin does not affect the activity of the studied enzymes and the concentration of TRH and cholesterol. There was a slight decrease in the concentration of TRH, cholesterol and glucose in rats with MS and melatonin compared with rats that were not injected with melatonin, however, the levels of indicators remained above the norm.

Daily intraperitoneal administration of melatonin to rats for 3 weeks led to a change in the activity of enzymes of the antioxidant system relative to intact rats. There is a 2-fold decrease in catalase activity in hemolysate, while in blood plasma, the decrease in catalase activity was insignificant. A decrease in SOD activity was also noted: in the hemolysate by 1.6 times relative to intact rats, while in the blood plasma the decrease was insignificant. As for ceruloplasmin, its activity in rats that were

injected with melatonin did not significantly decrease relative to intact rats (the change was about 1%).

When comparing the activity of enzymes of the antioxidant system of rats with MS and rats with MS, which were injected with melatonin, one can also notice statistically significant differences. Thus, the activity of catalase in hemolysate in rats with MS treated with melatonin is 2 times lower than in rats with MS. The activity of SOD in the hemolysate of rats with MS that were injected with melatonin was 61% lower than that of rats with MS that did not receive melatonin.