

М. С. Гнатюк, Ю. І. Сливка, А. А. Гудима

Вплив магнітолазерного опромінювання на стан серцевого м'яза при адреналіновій міокардіодистрофії та харчовій депривації

В эксперименте на белых крысах изучено влияние пищевой депривации и адреналиновой миокардиодистрофии на сократительную способность миокарда, состояние камер сердца, вегетативный гомеостаз. Показано, что пищевая депривация благоприятно влияет на развитие адреналиновой миокардиодистрофии. Магнитолазерное облучение повышает адаптационные возможности крыс во время пищевой депривации и адреналиновой миокардиодистрофии.

Магнітолазерне опромінювання (МЛО) — засіб, що широко використовується для корекції різноманітних патологічних станів. В основі впливу лазерного світла лежить здатність переводити у збуджений стан атоми та молекули, спектр поглинання яких відповідає довжині хвилі лазерного променя. Активовані молекули вступають у хімічні реакції або передають енергію іншим молекулам, які не поглинають світло. [9]. При цьому підвищується активність деяких біологічних ферментів, біологічні мембрани та надмолекулярні комплекси зазнають структурно-функціональної перебудови. Повідомляється про фотоіндуковані зміни проникливості та структурного стану мембран мікрсом, мітохондрій, лізосом та інших органел [4].

Мета нашої роботи — дослідження впливу МЛО для підвищення адаптаційних можливостей серцевого м'яза за умов харчової депривації (ХД) і адреналінової міокардіодистрофії (АМД).

Методика

Досліди проведені на 120 білих нелінійних щурах-самцях масою 160–170г, розділених на три групи. В I групі (30 тварин) щури знаходилися 6 діб за умов ХД без обмеження води з наступним відновним харчуванням. У II групі (30 щурів) у тварин викликали АМД одноразовим внутрішньоочеревинним введенням адреналіну гідрохлориду в дозі 0,5мг/кг [8]. У III групі тварин (30 щурів) розвиток АМД супроводжувався ХД протягом 6 діб без обмеження води з наступним відновним харчуванням. У IV групі тваринам додатково проводили МЛО *vena caudata centralis* у період ХД. Використовували напівпровідниковий генератор безперервної дії «Луч-2» (довжина хвилі 0,82 мкм, потужність на виході світловода 35 мВт, індукція кільцевого феритового магніту типу МН-1 30–35 мТл, тривалість експозиції 40 с, 6 сеансів). Контрольну групу склали 10 щурів. Тварин декапітували під барбітловим наркозом. Скоротливу здатність серцевого м'яза оцінювали за показниками тетраполярої реограми [7]. Кількісну морфологію міокарда

© М. С. Гнатюк, Ю. І. Сливка, А. А. Гудима

вивчали за Автандиловим і Тюковим [1]. Вегетативний гомеостаз досліджували методом варіаційної пульсометрії [2]. Дослідження проводили на 3, 6 і 14-ту добу експерименту. Результати обробляли методом варіаційної статистики.

Результати та їх обговорення

Результати тетраполярої реографії в I групі тварин свідчать, що в перший період дослідження була тенденція до зниження скоротливої властивості міокарда, яка достовірно відрізняється від аналогічної у контрольній групі щурів у кінці ХД і повертається до вихідного стану на 14-ту добу дослідження. Розвиток АМД супроводжується найбільш вираженим зниженням скоротливої функції серцевого м'яза на 3-тю добу і залишається дещо зниженою до 6-ї доби, а потім повертається до вихідного значення в кінці експерименту. В III групі тварин динаміка показників насосної функції серця суттєво не відрізняється від таких у II групі щурів. Варто відзначити, що ступінь зниження серцевого індексу на 3-тю добу в цій групі тварин був достовірно меншим, ніж у I групі, що свідчить про позитивний вплив ХД на відновлення скоротливої функції серця після розвитку АМД. У IV групі тварин не було достовірної відмінності показників тетраполярої реограми порівняно з III групою щурів.

Динаміка показників кількісної морфометрії міокарда при АМД характеризувалася дилатацією переважно лівого шлуночка, що ставала достовірною на 6-ту добу дослідження і зберігалася до кінця експерименту. ХД зумовлювала зворотню дилатацію порожнин серця, котра нівелюється після відновного харчування. Розвиток АМД на фоні ХД характеризувався збільшенням порожнин як лівого, так і правого шлуночків, що достовірно не відрізняється від показників I групи тварин. Указані зміни поверталися до вихідного рівня в кінці дослідження, хоч тенденція до збільшення лівого шлуночка залишалася. При МЛО міра розширення порожнин серця була меншою на 3-тю добу і в кінці досліду порівняно з III групою тварин. Позитивна динаміка порожнини лівого шлуночка в кінці дослідження в даній групі тварин була достовірною щодо показників у щурів II групи (табл. 1).

Показники варіаційної пульсометрії мають певну стабільність залежно від часу дослідження (табл. 2). На 3-тю добу у тварин з експериментальною АМД спостерігається виражена симпатикотонія порівняно з контрольною групою. На 6-ту добу експерименту ці показники не відрізняються від контрольних, лише значення амплітуди моди (АМо) було достовірно меншим від вихідних. Аналогічний стан вегетативної нервової системи спостерігається на кінець дослідження. У щурів з ХД характер зміни вегетативного гомеостазу був дещо іншим. Виражена схильність до симпатикотонії на 3-тю добу експерименту змінюється парасимпатикотонією до кінця ХД. Після завершення відновного харчування відмічається переважання впливів симпатичного відділу вегетативної нервової системи. У щурів III групи на першому етапі дослідження теж спостерігається активація симпатичного відділу вегетативної нервової системи. Така ж тенденція спостерігається і на 6-ту добу дослідження. На 14-ту добу показники вегетативного гомеостазу не відрізнялися від контрольних. Застосування МЛО давало більш виражену активність

Таблиця 1. Вплив харчової депривації, адреналінової міокардіодистрофії та магнітолазерного опромінювання у щурів на показники скоротливої функції серця та кількісної морфометрії міокарда

Умова досліджу	Частота серцевих скорочень, хв ⁻¹	Ударний індекс, мл/кг	Серцевий індекс, мл · хв ⁻¹ · кг ⁻¹	Площа стінки шлуночка, мм ²		Питома маса шлуночка мг/мм ²	
				правого	лівого	правого	лівого
Контроль	371±2	0,655±0,020	252±8	52±3	82±4	1,67±0,07	3,10±0,11
				3-тя доба			
Адреналінова міокардіодистрофія	327±10*	0,478±0,020*	132±6*	64±2	103±2*	1,45±0,06	2,93±0,10
Харчова депривація	378±5	0,605±0,018	229±9	87±1	110±5	1,36±0,04*	2,74±0,05*
Адреналінова міокардіодистрофія та харчова депривація	367±12	0,594±0,018*	217±5*	70±3*	102±6*	1,18±0,04*	2,39±0,26*
Адреналінова міокардіодистрофія, харчова депривація та магнітолазерне опромінення	350±17	0,326±0,034*	222±9*	70±5	94±5	1,15±0,02*	2,59±0,01*
				6-та доба			
Адреналінова міокардіодистрофія	383±10	0,524±0,013*	200±5*	45±3	120±4*	1,56±0,05	2,72±0,04*
Харчова депривація	276±5*	0,537±0,016*	174±4*	83±4	115±5	1,32±0,11*	3,17±0,09
Адреналінова міокардіодистрофія та харчова депривація	280±3*	0,530±0,015*	149±5*	73±2*	95±4	1,67±0,07	3,21±0,08*
Адреналінова міокардіодистрофія, харчова депривація та магнітолазерне опромінення	243±7*	0,413±0,031*	141±9*	79±3	105±4	1,24±0,05*	2,64±0,15*
				14-та доба			
Адреналінова міокардіодистрофія	373±3	0,788±0,030*	294±9*	54±5	99±2	2,71±0,08*	2,71±0,08*
Харчова депривація	369±8	0,808±0,014*	298±8*	61±2	87±3	1,25±0,06*	2,25±0,03*
Адреналінова міокардіодистрофія та харчова депривація	377±12	0,789±0,021*	297±8*	41±2*	96±2*	1,49±0,13	2,85±0,15
Адреналінова міокардіодистрофія, харчова депривація та магнітолазерне опромінення	342±18	0,618±0,077*	229±52	80±6	104±4	1,28±0,07*	3,04±0,09

P < 0,05 відносно контрольної групи (тут і в табл. 2).

парасимпатичної ланки вегетивної нервової системи у всі доби досліді порівняно з III групою тварин і контролем.

Проведені дослідження показали стадійність змін серцево-судинної системи у щурів під впливом факторів, що вивчалися. У групі тварин, що знаходилися за умов ХД зворотність усіх описаних змін свідчить про їх адаптаційний характер. Одноразове введення адреналіну характеризується прогресуючим розширенням порожнини серця, зниженням скоротливої функції міокарда, напруженістю вегетативної регуляції. Позитивний ефект ХД за показниками, що визначалися, у щурів III групи проявляється не в попередженні пошкодження міокарда, а в перебудові роботи серця, що сприяє швидшому відновленню пошкоджень. Це пояснюється більш економним використанням енергії, зменшенням зовнішньої роботи серця і більш швидким відновленням функцій мітохондрій на фоні ХД [3], що знижує енергетичні потреби серця і дає йому можливість швидше відновити свою функцію. Використане нами МЛО має антистресорний ефект [8, 9] і протекторну дію на енергосистему клітин [7], що має значення у відновленні стабільності мембран кардіоміоцитів, активує ферментативну ланку антиоксидантного захисту. Цим пояснюється ті позитивні зміни, що спостерігаються в IV групі тварин.

Таблиця 2. Вплив харчової депривації, адреналінової міокардіодистрофії та магнітолазерного опромінювання у щурів на показники вегетативного гомеостазу

Умова досліді	Амплітуда моди	Мода, с	Вегетативний розмах, с	Індекс напруження
Контроль	71±2	0,153±0,009	0,049±0,003	4898±396
		3-тя доба		
Адреналінова міокардіодистрофія	88±1*	0,195±0,009*	0,029±0,003*	7700±88*
Харчова депривація	77±3	0,158±0,04	0,028±0,003*	5400±786*
Адреналінова міокардіодистрофія та харчова депривація	62±1*	0,160±0,09	0,025±0,003*	8470±836*
Адреналінова міокардіодистрофія, харчова депривація та магнітолазерне опромінення	37±6*	0,417±0,020*	0,185±0,001*	239±14*
		6-та доба		
Адреналінова міокардіодистрофія	61±2*	0,163±0,007	0,041±0,003	4672±184
Харчова депривація	63±1*	0,280±0,09*	0,034±0,002*	2446±156*
Адреналінова міокардіодистрофія та харчова депривація	40±2*	0,270±0,04*	0,071±0,003*	2700±74*
Адреналінова міокардіодистрофія, харчова депривація та магнітолазерне опромінення	33±1*	0,278±0,006*	0,073±0,007*	814±77*
		14-та доба		
Адреналінова міокардіодистрофія	75±1	0,152±0,045	0,047±0,003	5346±262
Харчова депривація	82±1*	0,140±0,05*	0,025±0,018*	12510±752*
Адреналінова міокардіодистрофія та харчова депривація	75±2	0,102±0,003*	0,048±0,003	5196±466
Адреналінова міокардіодистрофія, харчова депривація та магнітолазерне опромінення	44±5*	0,191±0,017	0,056±0,003	1210±83*

Таким чином, ХД позитивно впливає на зміни серцево-судинної системи в процесі розвитку АМД. МЛО посилює адаптаційно-компенсаторні процеси в серцевому м'язі при розвитку АМД на фоні ХД.

M. S. Gnatuk, Yu. I. Slyvka, A. A. Gudyma

EFFECT OF MAGNETO LASER IRRADIATION ON CARDIAL MUSCULE DURING NOREPHYNEPHRINE CARDIODYSTROPHY AND FOOD DEPRIVATION

In experiment on white rats was evaluated the positive effect of food deprivation on heart damaged by norephynephrine. Magneto laser irradiation increased the adaptive resourses of cardiovascular system during food deprivation and norephynephrine meocardiodystrophy.

*I.Gorbachevsky State Medical Academy,
Ministry of Publc Health of Ukraine, Ternopil*

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Автандилов Г.Г., Тюков А.И. Унифицированные методы вскрытия сердца и оценки атеросклеротических изменений сосудов // Суд. мед. экспертиза. — 1972. — 15, №1. — С. 6-9.
2. Баевский Р. М. Прогнозирование состояний на грани нормы и патологии. — М.: Медицина, 1979. — 298 с.
3. Бебенков Г.И., Гурвич В.Б., Заиров Г.К., Николаев Ю.С. Медико-биологические основы разгрузочно-диетической терапии психических больных. — Ташкент, Москва: Медицина, 1981. — 117 с.
4. Бриль Г. Е., Прошина О. В., Жигалина В. Н. и др. Метаболическая реакция форменных элементов крови при воздействии низкоинтенсивного лазерного излучения в условиях стресса. — В кн.: Применение лазеров в медицине и биологии / Под ред. Л. Д. Тондия. — Ялта, 1994. — С. 14-16.
5. Беспалова Т. А., Киричук В. Ф., Бриль Г. Е., Мартынова Л. А. Предупреждение гиперкоагуляционного эффекта комбинированного стресса гелий-неоновым лазерным облучением стресса. — Там же. — С. 11-13.
6. Ігрунова К.Н., Ігрунов Л.П. Енергообмін в міокарді при підвищенні симпатичного тону: Мат. V конгресу кардіологів України (24-27 груд. 1996 р.) // Укр. кардіол. журн., №3, додаток. — 1996. — С.41.
7. Карпицкий В.В., Словесков С.В., Рерих Р.А. Определение сердечного выброса у мелких лабораторных животных методом тетраполярной реографии // Патол. физиология и экперим. терапия. — 1986. — №1. — С. 74-77.
8. Маркова Е.А., Мисула И.Р. Показатели состояния перекисного окисления липидов в сердечной мышце взрослых и старых животных при развитии адреналиновой миокардиодистрофии // Пробл. старения и долголетия. — 1992. — №1. — С. 14-16.
9. Конторщикова К. П., Перетягин С. П. Влияние низкоинтенсивного лазерного излучения на некоторые метаболические показатели крови постреанимационного периода // Бюл. эксперим. биологии и медицины. — 1992. — 114, №10. — С.357-359.

*Терноп. мед. академія ім. І. Я. Горбачевського
М-ва охорони здоров'я України*

*Матеріал надійшов
до редакції 10.03.98*