

Характеристика перекисного окислення ліпідів тканин внутрішніх органів при анафілаксії за умов дії гіпогіпермагнітного поля

Выявлена эффективная форма физиотерапии гипо-гипермагнитным полем анафилактического шока у морских свинок с использованием переменного магнитного поля, поданного в аккордном режиме, после 1-часового пребывания животных в условиях гипогеомагнитной среды. Данная форма воздействия физическим фактором повышает антиоксидантную активность в легких, сердце при крайнем истощении защитных механизмов всего организма.

GUINEA PIG'S TRANSFER FACTOR TO ANTIGEN SUBSTANCES OF STAPHYLOCOCCUS AUREUS

Вступ

Інтенсивність вільнорадикального окислення ліпідів, нагромадження його токсичних кінцевих продуктів викликає пошкоджуючу дію у шоківих органів при алергічних реакціях, що є однією з провідних ланок патогенезу захворювань і комплексної діагностики [3, 9]. Відомо два шляхи активації перекисного окислення ліпідів (ПОЛ) - вільнорадикальний і ферментативний, яке є одним з найбільш сильних модифікаторів мембран. Вплив індукованих процесів ПОЛ впливає на обидві основні компоненти біологічної мембрани - на ліпідний бішар і на інтегральні білкові компоненти [5]. З літературних джерел і наших власних спостережень виявлено гіпосенсибілізуючий ефект магнітних полів (МП) при анафілактичному шоці (АШ), контактному дерматиті, феномені Артюса, бронхіальній астмі, виразковому процесі шлунка. Відомо, що до числа факторів, які змінюють інтенсивність ПОЛ відноситься магнітне поле, яке залежить від частоти, напруженості, експозиції та неоднорідності [1, 6]. Доведено, що гіпогеомагнітне поле (ГГМП) підвищує інтенсивність ПОЛ у інтактних морських свинок [2].

Враховуючи провідну роль перекисних сполук у модуляції проникності біомембран за умов дії МП і відсутність у доступній нам літературі даних про вплив ГГМП на протікання АШ, ми, поставили за мету знайти найбільш ефективні антиалергічні параметри гіпогіпермагнітного поля (гіпо-гіпер МП) на моделі анафілаксії у морських свинок за індексом Weigle, Cochrane, Dixon (WCD) і визначити показники ПОЛ у тканинах внутрішніх органів як за умов дії ГГМП, змінного магнітного поля (ЗМП), так і поєднаного впливу гіпо-гіпер МП.

Методика

При виконанні 2,7 м³, коефіцієнт вимірювання наступні порівнює сагіталь - 0,056 мкТл. Діапазон частот 5, 8, 13, 21 Гц функціональної з частотами 21, чиним, щодобово організм протягом

Вибір експериментальних параметрів МП, свинок від АШ становив 4,0 Т. В першій групі в другій - при впливі ГГМП з дні сенсibiлізації

Активність П [4] в гомогенізованій діалдегіду, яку фіолетове забарвлення виявленні аскорбінової кислоти на морських свинок за методом Ру. Вплив МП за дозу нормальної

I серія досліджень свинок після 4-

II серія - дії ЗМП напруженості 8, 13, 21 Гц

III серія - «пригнічуючого» відповідно: 10-к доби сенсibiлізації

IV серія - тварин ЗМП щодобово відповідно за умов рідовищі.

V серія - мономічним впливом ЗМП

Методика

При виконанні роботи використовували гіпогеомагнітну камеру об'ємом $2,7 \text{ м}^3$, коефіцієнт пасивної екранізації якої становив 80-120. Вимірюванням залишкового магнітного поля Землі в камері встановлено наступні величини: вертикальний вектор геомагнітного поля дорівнює сагітальному і відповідав $0,48 \text{ мкТл}$, горизонтальна складова - $0,056 \text{ мкТл}$. Для досягнення режиму стимуляції застосовували ЗМП з напругою $0,01$ і $0,5 \text{ мТл}$ синусоїдальної форми в діапазоні частот $5, 8, 13, 21 \text{ Гц}$ протягом $1, 2, 3, 5 \text{ хв}$ відповідно і для пригнічування функціональної активності організму - ЗМП з подібною напругою, але з частотами $21, 13, 8, 5 \text{ Гц}$ упродовж $1, 2, 3, 5 \text{ хв}$ відповідно. Таким чином, щодобово в обох випадках сумарна експозиція дії ЗМП на організм протягом 1 сеансу становила 11 хв .

Вибір експериментальних груп тварин зумовлений пошуком таких параметрів МП, які б максимально знижували смертність морських свинок від АШ при 100% летальності в контролі, де індекс WCD становив $4,0$. Тому всі серії дослідів можна поділити на три групи. В першій групі досліджували АШ за умов впливу екрануючої камери, в другій - при дії ЗМП, в третій - комбінована дія одногодинного впливу ГГМП з наступною дією ЗМП «пригнічуючого режиму» в різні дні сенсibilізації.

Активність ПОЛ визначали за методом Владимирова та Арчакова [4] в гомогенатах тканин за кількістю утвореного малонового діальдегіду, який при взаємодії з тіобарбітуровою кислотою дає фіолетове забарвлення та вимірюється при довжині хвилі 530 нм . При виявленні аскорбатзалежного ПОЛ в інкубаційне середовище додавали аскорбінову кислоту, для ферментативного - НАД.Н. Досліди проводили на морських свинках масою $0,3 - 0,4 \text{ кг}$, анафілаксію викликали за методом Ру та Безредка [7]. Сенсibilізованих тварин піддавали впливу МП за наступними схемами, після чого вводили допустиму дозу нормальної кінської сироватки внутрішньовенно ($1,0 \text{ мл}$):

I серія дослідів - проводили 10-добовий вплив ГГМП на морських свинок після 4-ї доби сенсibilізації.

II серія - тварин з 5-ї доби сенсibilізації підлягали 10-кратній дії ЗМП напругою $0,01 \text{ Тл}$ з частотами «стимулюючого» режиму $5, 8, 13, 21 \text{ Гц}$ протягом $1, 2, 3, 5 \text{ хв}$ відповідно.

III серія - морські свинки підлягали дії ЗМП з частотами «пригнічуючого» режиму $21, 13, 8, 5 \text{ Гц}$ упродовж $1, 2, 3, 5 \text{ хв}$ відповідно: 10-кратно - з 5-ї доби сенсibilізації, 6-кратно - з 14-ї доби сенсibilізації.

IV серія - тварин з 8-ї доби сенсibilізації підлягали 10-кратній дії ЗМП щодобово з частотами $21, 13, 8, 5 \text{ Гц}$ протягом $1, 2, 3, 5 \text{ хв}$ відповідно за умов 10-добового перебування їх у гіпогеомагнітному середовищі.

V серія - морські свинки підлягали 1-годинній дії ГГМП з наступним впливом ЗМП $21, 13, 8, 5 \text{ Гц}$ упродовж $1, 2, 3, 5 \text{ хв}$ відповідно.

Вплив ГГМП проводили 6-кратно - з 14-ї доби; 7-кратно - з 7-ї доби; 10-кратно - з 8- і 10-ї доби сенсibilізації.

VI серія - тварини з 14-ї доби сенсibilізації 10-кратно підлягали 1-годинній дії ГГМП з подальшим впливом ЗМП через кільця Гельмгольца напругою 0,5 мТл і частотами 21, 13, 8, 5 Гц протягом 1, 2, 3, 5 хв відповідно.

Результати та їх обговорення

Особливості впливу різних типів МП на сенсibilізований організм і вираженість АШ можна оцінити з результатів, наведених у табл. 1. Результати дослідів, виконаних на морських свинках, свідчать про залежність ступеня вираженості антиалергічної дії гіпо-гіпер МП від фізико-технічних умов і схеми його прикладання. Так, найбільш ефективною в плані усунення явищ АШ виявилася 10-кратна магнітотерапія ЗМП здійснена шляхом годинного витримування тварин з 8-ї доби сенсibilізації в екрануючій камері, де з 10 тварин загинула лише одна. Аналогічний ефект одержано при дії ЗМП тієї ж форми після 6-разового 1-годинного впливу гіпергеомагнітного середовища, починаючи з 14-ї доби сенсibilізації - з 24 тварин загинуло 10 (WCD = 2,4). Виражений гіпосенсibilізовуючий ефект гіпо-гіпер МП спостерігався при 10-добовому перебуванні морських свинок після 8-ї доби сенсibilізації за умов впливу ЗМП «пригнічуючого режиму» щодобово протягом 11 хв, де з 20 тварин загинуло лише чотири, 10-кратна дія ЗМП тієї ж експозиції і частоти, але напругою 0,5 мТл через кільця Гельмгольца після 1-годинного перебування морських свинок в екрануючій камері знизила смертність на 50 %. Окремий вплив ослабленого магнітного поля Землі та ЗМП стимулюючого режиму не знижує вираженість анафілактичного шоку (100 % смертність). Лише ЗМП пригнічуючого режиму з 14-ї доби сенсibilізації виявило слабкий гіпосенсibilізовуючий ефект - з 10 тварин вижило 2.

Результати дослідження загального ПОЛ, аскорбатзалежного перекисного окислення (АЗПО), НАДФ-Н-залежного при дії гіпо-гіпер МП представлені в табл. 2, де при поєднаній дії ГГМП і ЗМП на сенсibilізований організм в залежності від кратності виявлено підвищення активності ПОЛ у легенях, серці, тонкого кишечника і незначно в печінці. Аналіз значень показників АЗПО, НАДФ-Н-залежного окислення ліпідів і індекса WCD показав, що при десятикратній дії гіпо-гіпер МП спостерігалася вірогідне підвищення визначених величин зі сторони легень, серця, печінки, тонкого кишечника за винятком нирок, де спостерігалася протилежна тенденція і при цьому індекс WCD був найнижчим.

Існує точка зору, що підвищення неферментативної активності ПОЛ і деградація біологічно активних речовин у живих організмів має біологічну доцільність [8]. Ми передбачаємо, що порушення метаболічних процесів у клітинах, які виникають при анафілаксії призводить до спалаху активності неферментативного і ферментативного окислення ліпідів шоківих органів, це в свою чергу посилює антиок-

Таблиця 1. Вираженість АШ при магнітотерапії (в % смертності)

Умова дослідження	До після сенсibilізації
Анафілактичний шок (контроль)	-
Вплив гіпергіпомагнітного поля протягом 10 діб	4
10-кратна дія змінного магнітного поля	5
5-21 Гц	5
21-5 Гц	5
6-кратна дія змінного магнітного поля	1
21-5 Гц	1
Вплив гіпергіпомагнітного поля (10 діб) і 10-кратного змінного магнітного поля	8
21-5 Гц	8
Вплив гіпергіпомагнітного поля (1 год) і 6-кратного змінного магнітного поля протягом	1
21-5 Гц	1
7-кратна дія гіпергіпомагнітного поля (1 год) і змінного магнітного поля	7
21-5 Гц	7
10-кратна дія гіпергіпомагнітного поля (1 год) і змінного магнітного поля	8
21-5 Гц	8
10-кратна дія гіпергіпомагнітного поля (1 год) і змінного магнітного поля	1
21-5 Гц	1

Таблиця 1. Вираженість анафілактичного шоку (за коефіцієнтом WCD) у морських свинок при магнітотерапії (в кількості особин)

Умова досліджу	Доба після сенсibilізації	Кількість тварин	Вираженість шоку				WCD
			легкий	середній	тяжкий	летальність	
Анафілактичний шок (контроль)	-	10	-	-	-	10	4,0
Вплив гіпергіпомагнітного поля протягом 10 діб	4	7	-	-	-	7	4,0
10-кратна дія змінного магнітного поля							
5-21 Гц	5	7	-	-	-	7	4,0
21-5 Гц	5	7	-	-	-	7	4,0
6-кратна дія змінного магнітного поля							
21-5 Гц	14	10	-	-	2	8	3,8
Вплив гіпергіпомагнітного поля (10 діб) і 10-кратного змінного магнітного поля							
21-5 Гц	8	20	2	6	8	4	2,7
Вплив гіпергіпомагнітного поля (1 год) і 6-кратного змінного магнітного поля протягом							
21-5 Гц	14	24	3	5	6	10	2,9
7-кратна дія гіпергіпомагнітного поля (1 год) і змінного магнітного поля							
21-5 Гц	7	9	2	-	-	7	3,3
10-кратна дія гіпергіпомагнітного поля (1 год) і змінного магнітного поля							
21-5 Гц	8	10	1	5	3	1	2,4
10-кратна дія гіпергіпомагнітного поля (1 год) і змінного магнітного поля							
21-5 Гц	14	20	2	4	4	10	3,1

Таблиця 2. Інтенсивність процесів перекисного окислення ліпідів у морських свинок (мкмоль·мл⁻¹·год⁻¹) за умов дії гіпо-гіпермагнітного поля (гіпо-гіпер МП) при анафілаксії

Показник	Анафілактичний шок (контроль)	Вплив гіпо-гіпер МП		
		7-кратна дія після 7-ї доби сенсibilізації	10-кратна дія після 8-ї доби сенсibilізації	10-кратна дія після 14-ї доби сенсibilізації
Легені				
Загальне перекисне окислення	25,9±1,6	30,1±3,3	29,3±1,5	28,1±1,0
НАДФ·Н-залежне окислення	26,3±1,8	37,6±2,1*	22,4±0,8	42,0±4,2*
Аскорбат-залежне окислення	36,8±3,1	58,9±8,0*	44,9±2,0*	66,1±7,2*
Серце				
Загальне перекисне окислення	31,3±1,6	29,6±2,2	25,5±1,3*	27,2±1,4
НАДФ·Н-залежне окислення	18,1±0,6	33,3±3,7*	25,1±1,3*	46,1±5,7*
Аскорбат-залежне окислення	34,4±4,7	57,4±6,7*	40,2±3,9	38,0±1,5
Печінка				
Загальне перекисне окислення	26,3±4,2	41,9±2,4*	34,6±3,7	35,6±1,7
НАДФ·Н-залежне окислення	29,7±2,9	55,0±6,7*	33,7±2,8	37,2±4,0
Аскорбат-залежне окислення	59,7±6,3	71,6±12,2	49,4±3,9	45,4±2,9
Нирки				
Загальне перекисне окислення	35,3±3,9	29,3±3,7	22,6±1,6*	37,8±1,4
НАДФ·Н-залежне окислення	81,1±3,4	76,2±5,7	52,1±6,1*	69,8±5,2
Аскорбат-залежне окислення	83,0±12,1	94,5±6,0	72,1±4,7	52,6±6,1*
Кишечник				
Загальне перекисне окислення	211,1±0,8	22,5±0,8	19,1±1,4	23,4±1,1
НАДФ·Н-залежне окислення	19,4±0,6	31,7±3,5*	21,9±2,0	32,4±3,9*
Аскорбат-залежне окислення	28,1±2,0	46,4±2,5*	34,9±2,1*	39,3±1,5*

* P < 0,05

сидантний потенціал тканин, зменшуючи кількість медіаторів. Ця аварійна система здатна при дії гіпогіпер МП посилювати свою активність, що зумовлює гіпосенсибілізуючий ефект при виснаженні захисних механізмів усього організму.

Таким чином, діючи фізичним фактором ми зменшили патогенну дію алергену при проведенні неспецифічної гіпосенсибілізації гіпогіпер МП, що проявилось модуляцією процесів ПОЛ у тканинах внутрішніх органів, де найбільш ефективна схема виявилася при магнітотерапії з 10-кратним впливом факторів при вище вказаних фізико-технічних умовах.

V.I.Babych

PEROXIDE LIPID OXIDATION DISCRPTION OF INTERNAL ORGANS TISSUES AT ANAPHYLACTIC SHOCK UNDER THE INELUENCE OF HYPOHYPERMAGNETIC FIELDS

An effective form of physiotherapy of anaphylactic shock of guinea-pigs by the hypo-hypermagnetic field was discovered introducing the alternating magnetic field in accordant

«depressing» regime af
hypogeomagnetic environ
antioxidation activity of
the exhaustion of the p

Medical Institute, Lviv
Ministry of Public Health

Список літератури

1. Асабаев Ч.А. Модифи
мацевитических средс
2. Бабич В.І. Характе
казників ліпідного об
1995. - 41, № 5-6. -
3. Биленко М.В. Ишем
1989. - 368 с.
4. Владимиров Ю.А., А
нах. - М.: Наука, 19
5. Ланкин В.З., Вихерт
и патогенезе липидо
6. Монич В.А., Малшко
поля на интенсивнос
С. 46-47.
7. Ру Э., Безредка А.
С. 95-96.
8. Цебржинский О.И. П
патология перекисно
С. 120-155.
9. Halliwell B., Cutlerid
1986. - 346 p.

Львів. мед. ін-т
М-ва охорони здоров'я

«depressing» regime after 1-hour exposition of the animals under the conditions of hypogeomagnetic environment. This form of influence by the physical factor increases the antioxidation activity of the peroxide lipid oxidation in the lungs, heart at the caused of the exhaustion of the protective mechanisms of the organism.

Medical Institute, Lviv
Ministry of Public Health of Ukraine

Список літератури

1. Асабаев Ч.А. Модифицирующее влияние магнитных полей на центральные эффекты фармацевтических средств // Магнитология. - 1992. - № 1. - С. 32-34.
2. Бабич В.І. Характеристика перекисного окислення ліпідів тканин внутрішніх органів і показників ліпідного обміну плазми крові за умов гіпогеомагнітного поля // Фізіол. журн. - 1995. - 41, № 5-6. - С. 44-49.
3. Биленко М.В. Ишемические и реперфузионные повреждения органов. - М.: Медицина, 1989. - 368 с.
4. Владимиров Ю.А., Арчаков А.А. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. - М.: Наука, 1972. - 286 с.
5. Ланкин В.З., Вихерт А.М., Тихазе А.К. Роль перекисного окисления липидов в этиологии и патогенезе липидов // Вопр. мед. химии. - 1988. - № 3. - С. 18-24.
6. Монич В.А., Малиновская С.Л., Кривошеина И.В. и др. / Влияние переменного магнитного поля на интенсивность перекисного окисления липидов // Магнитология. - 1992. - № 2. - С. 46-47.
7. Ру Э., Безредка А.М. Анафилаксия и антианафилаксия. - М.: Госмедиздат, 1928. - С. 95-96.
8. Цебржинский О.И. Некоторые аспекты антиоксидантного статуса. - В кн.: Физиология и патология перекисного окисления липидов гемостаза и иммуногенеза. - Полтава, 1993. - С. 120-155.
9. Halliwell B., Cutleridge J.M. Free radicals in biology and medicine. - Oxford: Clarendon Press, 1986. - 346 p.

Львів, мед. ін-т
М-ва охорони здоров'я України

Матеріал надійшов
до редакції 04.01.95