

УДК 612.11:577.1:613.648

Л. М. Карпов, д.б.н., завідуючий кафедри

Г. В. Майкова, к.б.н, доцент

О. Д. Павліченко, ст. викладач

Л. В. Еберле аспірант

Л. І. Сьомік, к.б.н, доцент

М. С. Протункевич, лаборант

О. П. Бузаджи, магістр

Одеський національний університет імені І.І. Мечникова,

кафедра фізіології людини та тварини,

вул. Дворянська, 2, Одеса, 65082, Україна, e-mail: lmkarpov@onu.edu.ua

ФІЗІОЛОГО-БІОХІМІЧНІ ПОКАЗНИКИ У ТКАНИНАХ ТА ОРГАНАХ ЩУРІВ ЗА РІЗНИХ РЕЖИМІВ УВЧ-ОПРОМІНЕННЯ

Досліджено вплив УВЧ-опромінення потужністю 40 та 80 Вт на показники кількості формених елементів крові, активність амінотрансфераз, вмісту малонного діальдегіду та відновленого глутатіону. Виявлено, що потужність 40 Вт при одноразовій та дворазовій дії не призводить до змін досліджуваних показників. Опромінення потужністю 80 Вт викликає активацію процесів перекисного окиснення ліпідів та обміну метаболітів. Довготривала (впродовж 40 хв) дія проявляється вже через дві години, а менш тривала (впродовж 20 хв) – через добу.

Ключові слова: УВЧ-опромінення; формені елементи крові; амінотрансферази; перекисне окиснення; щури.

Людина не спроможна фізично відчувати електромагнітне поле, яке її оточує, проте деякі частоти можуть впливати на її здоров'я і працездатність, викликати зміни адаптивних резервів. Ці зміни можуть мати як позитивні, так і негативні наслідки. Вплив електромагнітного поля УВЧ на живі організми здійснюється полівалентно через нервові, гуморальні ланки і обмінні процеси. В їх основі лежать реакції на молекулярному і субклітинному рівнях. Механізми біологічної дії електромагнітних полів до теперішнього часу остаточно не з'ясовані і багато питань залишаються суперечливими [1].

Відомо, що крім зміни проникності біологічних мембран і прискорення активного транспорту катіонів натрію, під впливом електромагнітного опромінення може відбуватися активація перекисного окиснення ненасичених жирних кислот і розгалуження процесів окиснення і фосфорилування в мітохондріях [1]. Проте, характер і направленість цієї дії суттєво залежить від дози і режиму опромінення, що було показано раніше [2]. Тим більше, що значну

роль при цьому відіграють супутні фактори (біологічно активні речовини, інші види опромінення, тощо) [3, 8].

Метою дослідження було визначення гематологічних та біохімічних показників у щурів через 2, 4, 24, та 26 годин за УВЧ-опромінення потужністю 40 та 80 Вт протягом 20 та 40 хвилин.

Матеріали та методи дослідження

Дослідження проведені в 2014–2016 роки на базі кафедри фізіології людини і тварин ОНУ імені І. І. Мечникова. Експеримент проводили на білих лабораторних самцях щурів масою 180–200 г, кожна група складалась з 6 тварин. Усі маніпуляції з тваринами проводили згідно з Європейською конвенцією про захист тварин, які використовуються з експериментальною науковою метою.

Щури піддавались різним режимам УВЧ-опромінення. Першу групу склали інтактні тварини. Тварини другої групи підлягали УВЧ-опроміненню одноразово потужністю 40 Вт впродовж 20 хвилин. Тварини третьої групи підлягали УВЧ-опроміненню одноразово потужністю 80 Вт теж впродовж 20 хвилин, а тварини четвертої групи – потужністю 80 Вт протягом 40 хвилин. Щури другої, третьої та четвертої групи використовувались до дослідження через 2 години після опромінення.

Тварини п'ятої групи підлягали УВЧ-опроміненню одноразово потужністю 40 Вт протягом 20 хвилин, а шостої групи – УВЧ-опроміненню одноразово потужністю 80 Вт протягом 20 хвилин. Тварини цих груп використовувались до досліду через 24 години після опромінення. Тварини сьомої групи підлягали УВЧ-опроміненню дворазово потужністю 40 Вт впродовж 20 хвилин, які через 24 години після першого опромінення повторно опромінювались та використовувались у досліді через 2 години після останньої дії УВЧ, тобто після першого опромінення проходило 26 годин. Тварини восьмої групи підлягали – УВЧ-опроміненню дворазово потужністю 40 Вт впродовж 20 хвилин через 2 години після першого опромінення, повторно опромінювались та залучались до експерименту через 2 години після останньої дії УВЧ, тобто після першого опромінення проходило 4 годин.

Кров для дослідження відбирали з хвостової вени тварин. Підраховували загальну кількість еритроцитів та лейкоцитів у камері Горяєва, кількість тромбоцитів та лейкоцитарної формули. Для дослідження сироватки крові щурів та гомогенатів органів використовували стандартні набори для кількісного визначення гемоглобіну (гемоглобінціанідним методом), амінотрансфераз (денітрофенілгидразиновим методом) глутатіона (з реактивом Елмана) і малонового діальдегіду (з 2-тіобарбитуровою кислотою) [4, 5].

Отримані результати опрацьовували у відповідності з *t*-критерієм Стьюдента, оцінюючи вірогідність отриманих результатів на рівні значимості не менше 95 % ($p < 0,05$). Дані представлені у вигляді $M \pm m$ [7].

Результати досліджень та їх обговорення

У тварин всіх груп на початку досліджуваної кількості еритроцитів, лейкоцитів та тромбоцитів, а також вміст гемоглобіну знаходились в межах фізіологічної норми. Через дві години після опромінення потужністю 40 Вт та 80 Вт протягом 20 хвилин значних змін досліджуваних показників не виявлено (табл. 1). В той же час у групі щурів, які піддавалися опроміненню у дозі 80 Вт протягом 40 хвилин та залучалися до досліджуваної через 2 години, спостерігалось достовірне ($p \leq 0,05$) зменшення кількості еритроцитів, лейкоцитів та тромбоцитів на 18,3 %, 27 % та 5 % відповідно (табл. 1). Зниження кількості формених елементів пов'язано, на наш погляд, з активацією перекисного окиснення ліпідів. Вплив УВЧ-опромінення дозою 80 Вт протягом 40 хвилин на перекисне окиснення ліпідів підтверджується вмістом МДА та відновленого глутатіону. Так, під час досліджуваної для цієї дози спостерігалось збільшення ($P \leq 0,05-0,001$) утворення кінцевого продукту ПОЛ в печінці, мозку, серці, селезінці, нирках від 26 до 138 %, при цьому кількість відновленого глутатіону зменшувалась на 11–32 % (табл. 2). Малоновий діальдегід є кінцевим продуктом перекисного окиснення ліпідів, його негативна роль полягає в тому, що він зшиває молекули ліпідів і знижує текучість мембрани, робить її більш крихкою [9]. Також, доведено, що якщо в клітинах має місце зниження вмісту відновленого глутатіону, то з великим ступенем вірогідності можна говорити про інтенсифікацію ПОЛ.

Слід також відмітити, що показники антиоксидантного статусу через 2 години після опромінення дозою 40 та 80 Вт впродовж 20 хвилин навпаки підвищувались у органах щурів на 12–113 %, а вміст МДА – на 20–60 %. Ці зміни свідчать про зменшення ПОЛ та підвищення захисту організму, так як відновлений глутатіон є одним із компонентів системи антиоксидантного захисту, він здатний як самостійно реагувати з вільними радикалами, так і за рахунок глутамін-залежних ферментів.

В якості клінічного показника фізіологічного статусу і клінічного індикатора стресового стану використовували АсАТ і АлАТ, які відіграють важливу роль в обміні основних метаболітів клітини. Після дії УВЧ-опромінення потужністю 80 Вт тривалістю 20 та 40 хвилин не було встановлено статистично значущих відмінностей в активності обох амінотрансфераз в тканинах нирок та крові усіх дослідних груп (табл. 2).

В тканинах мозку, печінки, серця виявлено достовірне ($p \leq 0,05$) збільшення активності АлАТ на 70–75 % відповідно, порівняно з інтактними тваринами. Збільшення активності АсАТ після УВЧ-опромінення в гомогенатах мозку, печінки та серця в середньому складало 30–55 %. Максимальне підвищення активності ферментів виявлено при 40-хвилинному впливі УВЧ для АсАТ – в серці, АлАТ – в печінці.

Отримані дані виявили, що при УВЧ-опроміненні потужністю 80 Вт впродовж 40 хвилин негативні наслідки проявляються в органах та тканинах щурів вже через 2 години. Але зміни активності амінотрансфераз свідчать про наяв-

Таблиця 1

Гематологічні показники за різних режимів УВЧ-опромінення

| Показники | | Інтактна група | Забір досліджуваного матеріалу після УВЧ-опромінення | | | | | | | |
|-------------------------------------|-------|----------------|--|--------------|-----------------|-------------|---------------------|-------------|--------------------|-------------|
| | | | через 2 години | | через 24 години | | через 24 і 2 години | | через 2 і 2 години | |
| | | | 40 Вт×20 хв | 80 Вт×20 хв | 80 Вт×40 хв | 40 Вт×20 хв | 80 Вт×20 хв | 40 Вт×20 хв | 80 Вт×20 хв | 40 Вт×20 хв |
| Еритроцити (10 ¹² /л) | До | 6,34±0,28 | 6,46±0,21 | 6,51±0,26 | 6,13±0,22 | 6,49±0,33 | 6,31±0,43 | | | |
| | Після | 6,59±0,21 | 6,73±0,26 | 5,32±0,22* | 6,11±0,32 | 5,73±0,20* | 6,50±0,28 | | | |
| Гемоглобін (г/л) | До | 139,67±2,41 | 143,67±3,37 | 138,83±4,15 | 138,20±4,84 | 144,10±2,89 | 137,60±6,40 | | | |
| | Після | 137,46±5,26 | 140,64±2,74 | 151,32±3,84* | 156,30±4,20 | 135,17±3,68 | 149,60±11,40 | | | |
| Тромбоцити (10 ⁹ /л) | До | 470,4±32,1 | 490,8±51,6 | 492,2±58,1 | 505,2±28,4 | 495,6±26,7 | 451,2±31,3 | | | |
| | Після | 491,3±54,6 | 533,1±61,2 | 460,4±55,2 | 535,7±24,4 | 520,2±31,6 | 420,4±33,9 | | | |
| Лейкоцити (10 ⁹ /л) | До | 8,64±0,46 | 7,72±0,46 | 8,30±0,19 | 8,01±0,49 | 8,14±0,68 | 8,40±0,19 | | | |
| | Після | 8,80±0,44 | 6,84±0,51 | 6,05±0,21* | 8,19±0,44 | 9,88±0,68* | 8,04±0,64 | | | |

Примітка: * p ≤ 0,05 достовірність розраховувалась відносно інтактної групи

Таблиця 2

Біохімічні показники в органах та тканинах щурів за різних режимів УФЧ-опромінення

| Орган | Показники | Інгактна група | Забір досліджуваного матеріалу після УФЧ-опромінення | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------|----------------|--|---------------|-------------|---------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|---------------------|-------------|-------------|--------------------|
| | | | через 2 години | | | | через 24 години | | | | через 24 і 2 години | | | |
| | | | 40 Вт×20 хв | 80 Вт×20 хв | 80 Вт×40 хв | 40 Вт×20 хв | 40 Вт×20 хв | 80 Вт×20 хв | 80 Вт×20 хв | 40 Вт×20 хв | 40 Вт×20 хв | 80 Вт×20 хв | 40 Вт×20 хв | через 2 і 2 години |
| Сироватка | АлАТ | 9±1,7 | 13±2,23 | 12±2,0 | 11±1,02 | 11±1,7 | 11±1,7 | 11±1,7 | 11±1,7 | 11±1,7 | 11±1,7 | 9±1,02 | 9±1,02 | |
| | АсАТ | 8±1,8 | 12±2,06 | 11±2,1 | 8±0,85 | 10±2,06 | 11±1,19 | 11±1,19 | 11±1,19 | 11±1,19 | 11±1,19 | 9±0,85 | 9±0,85 | |
| Мозок | АлАТ | 117±20 | 217±33* | 220±35* | 150±23 | 194±33* | 180±17 | 180±17 | 180±17 | 180±17 | 150±23 | 150±23 | 150±23 | |
| | АсАТ | 416±33 | 416±35 | 518±27* | 423±60 | 491±33 | 420±33 | 420±33 | 420±33 | 420±33 | 456±60 | 456±60 | 456±60 | |
| | МДА | 21,53±0,49 | 17,05±0,38*** | 42,62±0,77*** | 10,12±1,84* | 14,23±0,03* | 15,05±0,28* | 15,05±0,28* | 15,05±0,28* | 15,05±0,28* | 15,59±2,17* | 15,59±2,17* | 15,59±2,17* | |
| | ГЛУ | 1,08±0,06 | 1,92±0,06* | 2,35±0,13* | - | 1,03±0,03 | - | - | - | - | - | - | - | |
| Печінка | АлАТ | 734±67 | 800±77 | 967±50* | 767±53 | 934±47* | 810±47 | 810±47 | 810±47 | 810±47 | 890±33* | 890±33* | 890±33* | |
| | АсАТ | 400±45 | 545±70 | 610±38* | 535±45 | 600±33* | 430±53 | 430±53 | 430±53 | 430±53 | 540±65* | 540±65* | 540±65* | |
| | МДА | 3,26±0,21 | 3,23±0,30* | 2,56±0,20 | 3,55±1,25 | 5,79±3,04* | 3,88±1,58 | 3,88±1,58 | 3,88±1,58 | 3,88±1,58 | 3,50±1,33 | 3,50±1,33 | 3,50±1,33 | |
| | ГЛУ | 4,85±0,18 | 3,25±0,16 | 5,43±0,16 | - | 3,23±0,18* | - | - | - | - | - | - | - | |
| Серце | АлАТ | 117±10 | 180±33 | 190±33* | 118±15 | 185±40* | 150±20 | 150±20 | 150±20 | 150±20 | 185±25* | 185±25* | 185±25* | |
| | АсАТ | 630±34 | 683±33 | 840±57* | 649±60 | 800±52* | 666±60 | 666±60 | 666±60 | 666±60 | 699±33* | 699±33* | 699±33* | |
| | МДА | 16,2±0,5 | 15,04±1,47 | 9,54±0,52*** | - | 24,41±0,63*** | - | - | - | - | - | - | - | |
| | ГЛУ | 2,36±0,08 | 2,87±0,08 | 2,94±0,12 | - | 2,29±0,06 | - | - | - | - | - | - | - | |
| Нирки | АлАТ | 90±23 | 118±10 | 120±38 | 91±10 | 90±33 | 117±33 | 117±33 | 117±33 | 117±33 | 117±33 | 117±33 | 117±33 | |
| | АсАТ | 416±32 | 456±60 | 415±51 | 423±33 | 416±30 | 473±60 | 473±60 | 473±60 | 473±60 | 403±60 | 403±60 | 403±60 | |
| | МДА | 9,5±0,7 | 7,07±0,45** | 21,94±0,8*** | 7,12±1,98 | 16,16±2,62** | 8,77±1,72 | 8,77±1,72 | 8,77±1,72 | 8,77±1,72 | 8,64±1,97 | 8,64±1,97 | 8,64±1,97 | |
| | ГЛУ | 1,55±0,06 | 1,75±0,06 | 1,25±0,12 | - | 1,25±0,06 | - | - | - | - | - | - | - | |
| Селезінка | АлАТ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| | АсАТ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | |
| | МДА | 33,09±0,94 | 16,60±0,64** | 43,35±0,50*** | 26,12±0,24 | 39,14±0,24** | 21,75±0,69 | 21,75±0,69 | 21,75±0,69 | 21,75±0,69 | 20,71±0,39 | 20,71±0,39 | 20,71±0,39 | |
| | ГЛУ | 1,26±0,07 | 2,34±0,07 | 1,81±0,04 | - | 1,23±0,05 | - | - | - | - | - | - | - | |

Примітка: * p ≤ 0,05; ** p ≤ 0,01; *** p ≤ 0,001 достовірність розраховувалась відносно інгактної групи

ність змін обміну метаболітів і за умов менш тривалого опромінення потужністю 80 Вт. Тому наступним етапом дослідження було визначення часу прояву змін у органах та тканинах піддослідних тварин. Для досягнення цього гематологічні та біохімічні показники визначали через 2 та 24 години після одноразового та дворазового УВЧ-опромінення дозою 40 та 80 Вт впродовж 20 хвилин.

Вплив одноразового та дворазового УВЧ-опромінення дозою 40 Вт протягом 20 хвилин не призводив до змін кількості еритроцитів, лейкоцитів, тромбоцитів та вмісту гемоглобіну у крові щурів всіх досліджуваних груп (табл. 1).

Виявлено, що через 2 та 24 години при одноразовому, через 4 та 26 годин при дворазовому УВЧ-опроміненні потужністю 40 Вт тривалістю 20 хвилин, активність амінотрансфераз у крові щурів дослідних груп достовірно не змінювалася порівняно з даним показником у контрольній групі (табл. 1). А тенденція до незначного збільшення трансферазної активності досліджуваних органах, можливо, пов'язана з активізацією обміну речовин і кровообігу [1]. Зміни у часі вмісту відновленого глутатіону та малонового діальдегіду при одноразовому та дворазовому УВЧ-опроміненні дозою 40 Вт дають змогу припустити, що опромінення даної потужності має стимулювальну антиоксидантну активність, можливо, за рахунок активізації обмінних процесів, покращення проникності судин та транспорту антиоксидантів.

Визначення гематологічних та біохімічних показників за електромагнітного опромінення потужністю 80 Вт впродовж 20 хвилин показало, що ця доза має негативний вплив на органи та тканини щурів, але він проявляється тільки через 24 години. Так, кількість еритроцитів зменшувалась на 11 %, вміст гемоглобіну – на 6 %, кількість лейкоцитів збільшувалась – на 21 % (табл. 2). Кількість МДА в органах достовірно ($p \leq 0,05$) збільшувалась від 24 до 52 %, активність АлАТ та АсАТ також достовірно ($p \leq 0,05$) підвищувалась в середньому від 17 до 50 % відповідно.

Таким чином, електромагнітне опромінення впливає на показники про- та антиоксидантного статусу, обмінні процеси та кількість формених елементів у дослідних тварин. Слід звернути увагу, що певні дози та нетривалий період впливу призводять до підвищення рівня відновленого глутатіону, активації амінотрансфераз, зменшенню вмісту МДА, що може свідчити про активацію антиоксидантного захисту, тобто інтенсифікацію реакцій знешкодження вільних радикалів [6]. Але більша потужність 80 Вт в залежності від тривалості дії, 20 або 40 хвилин, призводить до запуску вільнорадикальних процесів. Однак, з них менший час дії електромагнітного опромінення уповільнює розвиток цих процесів, а більший – до швидких негативних змін. Так, при опроміненні потужністю 80 Вт протягом 20 хвилин дія проявляється лише через добу, в цей час процеси перекисного окиснення ліпідів активуються максимально.

Згідно даних дослідження можна сказати, що інтенсивне та довготривале ультрависокочастотне опромінення є пошкоджуючим фактором, що призводить до погіршення стану антиоксидантної системи, захисних реакцій організмів.

му досліджуваних тварин, тим самим порушуючи процеси біохімічного обміну і антиоксидантного захисту організму. Але невеликі дози (40 Вт) не призводили до змін гематологічних та біохімічних показників, а навіть стимулювали підвищення відновленого глутатіону у органах та тканинах дослідних тварин. Таким чином, цей режим УВЧ-опромінення можна вважати оптимальним і безпечним для подальшого використання.

Висновки

1. Виявлено, що через 2 години після УВЧ-опромінення дозою 40 та 80 Вт впродовж 20 хвилин не спостерігалися зміни кількості формених елементів крові та ще збільшувались активність АлАТ, АсАТ, рівень відновленого глутатіону у щурів.
2. УВЧ-опромінення дозою 80 Вт тривалістю 20 та 40 хвилин призводило до підвищення перекисного окиснення ліпідів, активності амінотрансфераз, швидкість проявлення яких залежала від тривалості дії електромагнітного поля.
3. Одноразове та дворазове опромінення потужністю 40 Вт не призводило до суттєвих змін гематологічних та біохімічних показників, вони коливались у межах фізіологічної норми.

Список використаної літератури

1. Беркутов А. М. Системи комплексної електромагнітотерапії: Навч. посібник для вузів / А. М. Беркутов, Г. А. Жулев, Г. А. Курасв, Є. М. Прошин. – Москва: Лабораторія Базових знань, 2000. – 376 с.
2. Бузаджи О. П. Рівень малонового діальдегіду в органах щурів при УВЧ-опроміненні різними дозами / О. П. Бузаджи, О. М. Єршова, Я. О. Терлецька, Г. В. Майкова // Матеріали V Міжнародної наукової конференції молодих вчених «Сучасні аспекти санаторно-курортної справи», 14 – 15 травня 2015 р., м. Одеса. – С. 3–4.
3. Волкова А. В. Совместное действие ионизирующей радиации и УВЧ и возможность ее минимизации витаминами и БАД (штаммы спирулины) / А. В. Волкова, Л. М. Карпов, С. Г. Каракис // Бюллетень Х читань ім. В. В. Підвисоцького (Одеса, 26-27 травня 2011). – 2011. – С. 222–224.
4. Горячковский А. М. Клиническая биохимия в лабораторной диагностике: справочник / А. М. Горячковский – 3-е издание. – Одесса: Экология, 2005. – С. 616.
5. Камишков В. С. Справочник по клинико-биохимическим экспериментам и лабораторной диагностике / В. С. Камишков. – М.: Мед. Пресс-информ, 2004. – С. 920.
6. Косовер Н. Глутатион-дисульфидная система. Свободные радикалы в биологии / Н. Косовер, Э. Косовер. Под ред. У. Прайора. – М.: Мир, 1979. – Т. 2. – С. 65–95.
7. Лакин Г. Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин. – М.: Высшая школа, 1990. – 312 с.
8. Карпов Л. М. Влияние пищевой добавки из биомассы *Spirulina platensis* штамм 198 В и УВЧ на систему антиоксидантной защиты белых крыс при облучении ионизирующей радиации / Л. М. Карпов., С. Г. Каракис, О. Н. Ершова, Е. Г. Драгоева, Т. И. Лавренко, В. А. Сагариц, А. В. Волкова // Укр. біохімічний журнал (Матеріали X Укр. Біохімічного з'їзду, 13–17 вересня 2010 р., м. Одеса). – 2010. – Т. 82. – № 4 (дод.2). – С. 95.
9. Krinsky N. L. Membrane antioxidants / N. L. Krinsky // Ann. NY. Acad. Sci. – 1988. – V. 551. – P. 17–33.

Л. М. Карпов, А. В. Майкова, О. Д. Павличенко, Л. В. Еберле,

Л. И. Семик, М. С. Протункевич, О. П. Бузаджи

Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова, кафедра физиологии человека и животных,

ул. Дворянская, 2, Одесса, 65082, Украина, e-mail: lmkarпов@onu.edu.ua

ФИЗИОЛОГО-БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В ТКАНЯХ И ОРГАНАХ КРЫС ПРИ РАЗНЫХ РЕЖИМАХ УВЧ-ИЗЛУЧЕНИЯ

Резюме

Проблема. Человек не в состоянии физически чувствовать электромагнитное поле, которое окружает его, но некоторые частоты могут влиять на здоровье и работоспособность, вызывать изменения адаптивных резервов.

Целью исследования было определение гематологических и биохимических показателей у крыс при УВЧ-излучении мощностью 40 и 80 Вт.

Результаты. Исследовано влияние УВЧ-излучения мощностью 40 и 80 Вт на показатели количества форменных элементов крови, активность аминотрансфераз, содержания малонового диальдегида и восстановленного глутатиона. Выявлено, что мощность 40 Вт при одноразовом и двухразовом действии не приводит к изменениям показателей через 2, 4, 24 и 26 часов после воздействия. Облучение мощностью 80 Вт вызывает активацию процессов перекисного окисления липидов и обмена метаболитов. Длительное (в течение 40 мин) действие проявляется уже через два часа, а менее длительное воздействие (в течение 20 мин) проявляется через сутки.

Заключение. В ходе исследования показано, что доза 40 Вт является безопасной, активирует антиоксидантную защиту клеток, уменьшает уровень МДА и может быть использована для дальнейшего изучения влияния на организм ультравысокочастотного излучения.

Ключевые слова: УВЧ-излучение; форменные элементы крови, аминотрансферазы; перекисное окисление; крысы.

L. M. Karpov, G. V. Maikova, O. D. Pavlichenko, L. V. Eberle, L. I. Semik,

O. P. Buzadzhi

Odesa National Mechnykov University, Department of Human and Animal Physiology,

2, Dvorianska str., 65082, Ukraine, e-mail: maikova.a@mail.ru

PHYSIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL PARAMETERS OF ORGANS AND TISSUES RATS DIFFERENT MODES OF UHF IRRADIATION

Abstract

Introduction. A person is not able to physically feel the electromagnetic field that surrounds them but some frequencies can influence health and working ability, and cause changes of the adaptive reserves.

Purpose. The aim of the research was to determine the hematological and biochemical parameters in rats under UHF irradiation with power of 40 and 80 Watts.

Results. The influence of UHF irradiation with power of 40 and 80 Watts on parameters of the number of erythrocytes, leukocytes, platelets, transaminases, the content of malondialdehyde and reduced glutathione was studied. It was found that power of 40 Watts in single and double action did not lead to changes in parameters 2, 4, 24 and 26 hours after exposure. Irradiation of 80 Watts caused activation of lipid peroxidation and the exchange of metabolites. Long-term (for 40 minutes) exposure was manifested after two hours, and less long-term exposure (for 20 minutes) was manifested after a day.

The study showed that dose of 40 Watts is safe, activates antioxidant protection of cells, reduces the level of MDA and can be used for the further study of the impact of ultrahigh radiation on the body.

Keywords: UHF irradiation; blood cells, aminotransferase; peroxidation; rats

Стаття надійшла до редакції 15.09.2016

References

1. Bercutov AM, Zhulev HA, Kuraev EM (2000) Integrated system elektromagnitoterapy [Systemy kompleksnoi elektromagnitoterapii], Moskva: Laboratoriia Bazovykh znan, p 376.
2. Buzadzhy OP, Yershova OM, Terletska YaO, Maikova HV (2015) The level of malondialdehyde in rat organs UHF irradiation at different doses, Materials of V International Conference of Young Scientists "Modern aspects of sanatorium case", 14 – 15 May 2015, ["Riven malonovoho dialdehidu v orhanakh shchuriv pry UVCh-oprominiuvanni riznymi dozamy", Materialy V Mizhnarodnoi naukovi konferentsii molodykh vchenykh «Suchasni aspekty sanatorno-kurortnoi spravy», 14 – 15 travnia 2015], Odessa, pp 3-4.
3. Volkova AV, Karpov LM, Karakys SG. (2011) The combined effect of ionizing radiation and the UHF and the possibility of minimizing the vitamins and dietary supplements (strains of spirulina), Bulletin X subtracting IM. VV Pidvisotskogo ["Sovmestnoe deystvie ioniziruyushey radiatsii i UVCh i vozmozhnost ee minimizatsii vitaminami i BAD (shtammy spiruliny), Byulleten X chitan Im. V. V. Pidvisotskogo (Odesa, 26-27 travnya 2011)], Odessa, pp 222-224.
4. Horiachkovskii AM (2005) Clinical Biochemistry in laboratory diagnostics [Klinicheskaia biokhimiia v laboratornoi diahnostike], Odessa: Ecology, 616 p.
5. Kamishkov VS (2004) Handbook of clinical and biochemical experiments and laboratory diagnosis [Spravochnik po kliniko-biohimicheskim eksperimentam i laboratornoy diahnostike], Moskva: Med. Press-inform, p 920/
6. Kosover N, Kosover E (1979) Glutathione disulfide system. Free Radicals in Biology In editor: U. Prayora [Glutation-disulfidnaya sistema. Svobodnyie radiaklyi v biologii], Moskva: Mir, T 2, pp 65-95.
7. Lakin GF (1990) Biometrics [Biometriya], Moskva : Vysshaya shkola, p 312.
8. Karpov LM, Karakis SG, Ershova ON, Dragoeva EG, Lavrenyuk TI, Sagarits VA, Volkova AV (2010) Effect of a dietary supplement of biomass Spirulina platensis strain 198 and UHF on the antioxidant defense system of white rats at exposure to ionizing radiation ["Vliyanie pischevoy dobavki iz biomasy Spirulina platensis shtamm 198 V i UVCh na sistemu antioksidantnoy zaschityi belykh kryis pri obluchenii ioniziruyushey radiatsii"] Ukr. biochemistri J, V 82, N 4 (2), p 95.
9. Krinsky NL (1988) Membrane antioxidants, Ann. NY. Acad. Sci., V. 551. pp 17 – 33.