

## ВПЛИВ ПРЕВЕНТИВНОГО МАГНІТОЛАЗЕРНОГО ОПРОМІНЕННЯ НА МОРФОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ПЕЧІНКИ ПРИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМУ ТОКСИЧНОМУ ГЕПАТИТІ

Тернопільська державна медична академія ім. І.Я. Горбачевського

ВПЛИВ ПРЕВЕНТИВНОГО МАГНІТОЛАЗЕРНОГО ОПРОМІНЕННЯ НА  
МОРФОМЕТРИЧНІ ПОКАЗНИКИ ПЕЧІНКИ ПРИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМУ  
ТОКСИЧНОМУ ГЕПАТИТІ – Превентивне черезшкірне магнітолазерне опромінення  
печінки та крові разом суттєво зменшує глибину та ступінь структурних порушень  
печінки в умовах гострого токсичного ураження тетрахлорметаном, істотно стимулює  
регенераторні процеси порівняно з неопроміненими тваринами. Застосування  
магнітолазерного опромінення печінки і крові окремо теж супроводжувалося  
превентивним ефектом, проте ступінь його прояву менший.

ВЛИЯНИЕ ПРЕВЕНТИВНОГО МАГНІТОЛАЗЕРНОГО ОБЛУЧЕНИЯ НА  
МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЕЧЕНИ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ  
ТОКСИЧЕСКОМ ГЕПАТИТЕ – Превентивное чрезкожное сочетанное магнітолазерное  
облучение печени и крови существенно уменьшает глубину и степень структурных  
нарушений печени в условиях острого токсического поражения тетрахлорметаном,  
оказывает стимулирующее воздействие на регенераторные процессы по сравнению с  
необлучёнными животными. Применение облучения печени и крови отдельно также  
сопровождается превентивным эффектом, но степень его проявления была меньшей.

PREVENTIVE MAGNETOLASER RADIATION INFLUENCE ON LIVER  
MORPHOMETRIC INDICES AT EXPERIMENTAL TOXIC HEPATITIS – Liver and blood  
preventive essentially decreases depth and level of liver structural disturbances in conditions of  
acute toxic affection by tetrachloromethane, stimulates regenerative processes as compared with  
unirradiated animals. Liver and blood magnetolaser application separately also was followed by  
preventive effect, but level of its revealing was less.

**Ключові слова:** низькоенергетичне магнітолазерне випромінювання, гострий  
тетрахлорметановий гепатит, морфометричні показники печінки.

**Ключевые слова:** низкоэнергетическое магнітолазерное излучение, острый  
тетрахлорметановый гепатит, морфометрические показатели печени.

**Key words:** low-energy magnetolaser radiation, acute tetrachloromethanic hepatitis, liver  
morphometric indices.

**Вступ** Останніми роками встановлено, що низькоенергетичне лазерне випромінювання у  
поєднанні з постійним магнітним полем підвищує резистентність організму лабораторних  
тварин до гострої інтоксикації тетрахлорметаном. На основі функціональних, біохімічних  
та імунологічних досліджень на сьогодні запропонована концепція фізичної стимуляції  
резистентності до токсичних уражень і розроблено “Спосіб підвищення резистентності  
печінки до токсичних уражень в експерименті” (патент України № 25513 А) [2, 3, 7].  
Порівнюючи різні способи опромінення, авторами показано, що найбільший  
гепатопротекторний ефект відмічається внаслідок превентивного магнітолазерного  
опромінення печінки і крові разом з сумарною густиною енергії 62,4 Дж/см<sup>2</sup> на сеанс.  
Проте, структурні особливості печінки під впливом превентивного магнітолазерного

опромінення в умовах гострого токсичного ураження тетрахлорметаном вивчені недостатньо, що стало метою даної роботи.

**Матеріали і методи** В експериментах використано 50 нелінійних білих щурів-самців масою тіла 160-180 г. Опромінення здійснювали напівпровідниковим лазерним генератором безперервної дії “Луч-2” (довжина хвилі 0,82 мкм, потужність на виході світловода 0,035 Вт) з магнітною насадкою на кінці світловода типу “МН-1” (величина магнітної індукції 30-35 мТл) протягом 2-х щодобових сеансів.

Тварин розділили на 5 груп: 2 контрольних і 3 дослідних. В дослідних групах (по 10 щурів у кожній) під ефірним наркозом здійснювали черезшкірний магнітолазерний вплив на печінку в депільованій епігастральній ділянці з сумарною густиною енергії 42,8 Дж·см<sup>-2</sup>, кров — в проекції задньої хвостової вени з сумарною дозою 85,6 Дж·см<sup>-2</sup> і поєднували їх з величиною дози 64,2 Дж·см<sup>-2</sup>. Через 24 год після останнього сеансу опромінення в дослідних групах тварин моделювали гостре токсичне ураження шляхом внутрішньошлункового введення 50 % розчину тетрахлорметану на оливковій олії в дозі 0,15 мл чистої речовини на 100 г маси тварини [5].

В контрольних групах тварин двічі вводили в ефірний наркоз, після чого в одній з них моделювали гостре токсичне ураження тетрахлорметаном, в іншій його імітували шляхом внутрішньошлункового введення оливкової олії в еквівалентній дозі.

Через 48 год з моменту отруєння в умовах тіопенталонатрієвого наркозу тварин забивали методом швидкої декапітації і брали печінку для морфологічного дослідження. З середньої частини центральної частки печінки вирізали певного розміру шматочки, які фіксували в 10 % нейтральному формаліні. Після відповідного проведення через розчини етилового спирту різної концентрації досліджувану тканину заливали в парафін. Зрізи забарвлювали гематоксиліном і еозином. [6]. Для вивчення препаратів використовували мікроскопи МБІ-6, “ЛЮМАМ-Р8” з фотометричною насадкою ФМЭЛ-1. Гістіостереометрично вимірювалися діаметр гепатоцитів, ядер, ядерно-цитоплазматичний індекс, стромально-паренхіматозні співвідношення, відносний об’єм вогнищевих уражень гепатоцитів [1, 4].

Одержаний цифровий матеріал обробляли методом варіаційної статистики з використанням критерію Стьюдента.

**Результати досліджень та їх обговорення** Морфометричне дослідження мікропрепаратів печінки експериментальних тварин показало, що при гострому токсичному ураженні тетрахлорметаном, порівняно із здоровими тваринами (табл. 1), суттєво зростав діаметр гепатоцитів та їхніх ядер (відповідно на 21,9 і 14,2 %,  $P_1 < 0,01$ ). Це призводило до вираженого зниження ядерно-цитоплазматичних відношень (на 12,7 %,  $P_1 < 0,05$ ). Достовірно зростали стромально-паренхіматозні відношення (на 41,8 %,  $P_1 < 0,001$ ) і відносний об’єм вогнищевих уражень, який склав  $(62,30 \pm 0,93)$  % проти  $(1,05 \pm 0,03)$  % в контролі ( $P_1 < 0,001$ ). В цих умовах суттєво знижувався також відносний об’єм двоядерних гепатоцитів та мітотичний індекс (відповідно на 61,9 %,  $P_1 < 0,001$  і на 17,5 %,  $P_1 < 0,01$ ).

Після превентивного магнітолазерного опромінення крові, порівняно з групою неопромінених тварин, виявлено істотно нижчий відносний об’єм вогнищевих уражень гепатоцитів (на 10,4 %,  $P_2 < 0,001$ ), суттєво вищі відносний об’єм двоядерних гепатоцитів (у 4 рази,  $P_2 < 0,001$ ) і мітотичний індекс (більше ніж у 2 рази,  $P_2 < 0,001$ ). Спостерігалася тенденція до зниження величин діаметра гепатоцитів, їхніх ядер, стромально-

паренхіматозних відношень, а також до підвищення рівня ядерно-цитоплазматичних відношень.

Аналогічна динаміка структурних змін та морфометричних показників спостерігалася в ураженому органі після превентивного магнітолазерного опромінення печінки. Вказані перетворення були кращими, порівняно з групою, в якій здійснювали превентивний фотовплив на кров (табл. 2).

Так, об'єм вогнищевих уражень гепатоцитів після опромінення печінки був на 19,3 % нижчим, ніж у групі неопромінених тварин ( $P2 < 0,001$ ) і на 9,9 % нижчим, ніж у групі тварин, яким превентивно опромінювали кров ( $P1-2 < 0,01$ ). Відмічалася більш виражена тенденція до покращення за іншими морфометричними показниками, ніж після превентивного фотовпливу на кров. Поряд з цим, відносний об'єм двоядерних гепатоцитів істотно переважав після опромінення крові, ніж після фотовпливу на печінку (на 18,5 %,  $P1-2 < 0,001$ ).

Найбільш ефективним за структурними показниками було превентивне магнітолазерне опромінені печінки і крові разом. Так, відносний об'єм вогнищевих уражень гепатоцитів у цій групі тварин був на 25,8 % меншим, ніж у групі неопромінених тварин ( $P2 < 0,001$ ), на 8,2 % – ніж після фотовпливу на печінку ( $P1-3 < 0,05$ ) і на 17,2 % – ніж після опромінення крові ( $P2-3 < 0,001$ ). Відносний об'єм двоядерних гепатоцитів у цій групі був найвищим і в 6,3 раза переважав групу неопромінених тварин ( $P2 < 0,001$ ), в 1,9 раза групу після дії на печінку ( $P1-3 < 0,001$ ), в 1,6 раза групу після опромінення крові ( $P2-3 < 0,001$ ). Аналогічно в групі, в якій превентивно опромінювали печінку і кров разом достовірно переважав мітотичний індекс.

При цьому нормалізувалися ядерно-цитоплазматичні відношення, відмічалася найбільш виражена тенденція до покращення величин діаметра гепатоцитів, їхніх ядер і стромально-паренхіматозних відношень.

Звертає на себе увагу той факт, що відносний об'єм двоядерних гепатоцитів і мітотичний індекс при всіх способах опромінення достовірно переважали аналогічний контрольної групи тварин ( $P1 < 0,01-0,001$ ), що свідчило про посилення регенераторних процесів [8].

**Висновок** Превентивне поєднане магнітолазерне опромінення печінки та крові разом суттєво зменшує глибину та ступінь структурних порушень печінки в умовах гострого токсичного ураження тетрахлорметаном, істотно стимулює регенераторні процеси, порівняно з неопроміненими тваринами. Застосування магнітолазерного опромінення печінки і крові окремо теж супроводжувалося превентивним ефектом, проте ступінь його прояву був істотно меншим.

1. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия. – М.: Медицина, 1990. – 216 с.
2. Гудима А.А. Застосування магнітолазерного опромінювання для посилення резистентності печінки здорових щурів до дії токсичних уражень //Фізіологічний журнал. – 1998. – Т. 44, № 3. – С. 287-288.
3. Гудима А.А. Роль низькоенергетичного магнітолазерного випромінювання у підвищенні резистентності печінки до токсичних уражень //Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Медицина. – 1999. – № 10. – С. 56-57.

4. Гуцол А.А., Кондратьев Б.Ю., Практическая морфометрия органов и тканей. – Томск: Изд-во Томского ун-та, 1992. – 160 с.
5. Короленко Т.А., Кондрикова А.Е., Титова В.Г. Субклеточное распределение кислых гидролаз печени крыс при токсическом гепатите //Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. – 1975. – Т. LXXX, N 7. – С. 34-36.
6. Меркулов Г.А. Курс патогистологической техники. – Л.: Медицина, 1969. – С. 7-187, 318-338.
7. Пат. 25513 А Україна, МКИ А61 5/06. Спосіб підвищення резистентності печінки до токсичних уражень в експерименті /А.А. Гудима (Україна); Тернопільська мед. академія. – № 97031049; Заявл. 11.03.97; Опубл. 30.10.98, Бюл. № 6.
8. Aznar A., Canizares S., Remasha B. Compartamiento de en vascularization durante la regeneracion hepatica //Rev. Esp. Enferm. Digest. – 1991. – 79, № 2. – S. 99-104.

**Таблиця 1. Динаміка морфометричних показників після впливу різних способів превентивного магнітолазерного опромінення ( $M \pm m$ )**

Контрольна група	Тварини, уражені тетрагорметаном			
	Без опромінення	З превентивним опроміненням		
		печінки	крові	печінки і крові
<b>Діаметр гепатоцитів, мкм</b>				
12,96 $\pm$ 0,36	15,80 $\pm$ 0,42 $P_1 < 0,001$	15,10 $\pm$ 0,33 $P_1 < 0,01$	15,30 $\pm$ 0,39 $P_1 < 0,05$	14,80 $\pm$ 0,33 $P_1 < 0,05$
<b>Діаметр ядер гепатоцитів, мкм</b>				
5,62 $\pm$ 0,12	6,43 $\pm$ 0,15 $P_1 < 0,001$	6,31 $\pm$ 0,12 $P_1 < 0,01$	6,37 $\pm$ 0,14 $P_1 < 0,01$	6,24 $\pm$ 0,15 $P_1 < 0,01$
<b>Ядерно-цитоплазматичні відношення</b>				
0,189 $\pm$ 0,004	0,165 $\pm$ 0,005 $P_1 < 0,01$	0,174 $\pm$ 0,007 $P_1 < 0,05$	0,173 $\pm$ 0,006 $P_1 < 0,05$	0,178 $\pm$ 0,009 —
<b>Стромально-паренхіматозні відношення</b>				
0,194 $\pm$ 0,008	0,275 $\pm$ 0,009 $P_1 < 0,001$	0,255 $\pm$ 0,008 $P_1 < 0,01$	0,260 $\pm$ 0,012 $P_1 < 0,01$	0,246 $\pm$ 0,011 $P_1 < 0,05$
<b>Відносний об'єм внищених уражень гепатоцитів, %</b>				
1,05 $\pm$ 0,03	62,30 $\pm$ 0,93 $P_1 < 0,001$	50,30 $\pm$ 1,20 $P_1 < 0,001$ $P_2 < 0,001$	55,80 $\pm$ 1,05 $P_1 < 0,001$ $P_2 < 0,001$	48,20 $\pm$ 1,50 $P_1 < 0,001$ $P_2 < 0,001$
<b>Відносний об'єм двоядерних гепатоцитів, %</b>				
6,30 $\pm$ 0,09	2,40 $\pm$ 0,36 $P_1 < 0,001$	8,10 $\pm$ 0,18 $P_1 < 0,01$ $P_2 < 0,001$	9,60 $\pm$ 0,33 $P_1 < 0,001$ $P_2 < 0,001$	15,20 $\pm$ 0,21 $P_1 < 0,001$ $P_2 < 0,001$
<b>Мітотичний індекс, %</b>				
0,200 $\pm$ 0,008	0,165 $\pm$ 0,007 $P_1 < 0,001$	0,420 $\pm$ 0,015 $P_1 < 0,01$ $P_2 < 0,001$	0,380 $\pm$ 0,014 $P_1 < 0,001$ $P_2 < 0,001$	0,520 $\pm$ 0,015 $P_1 < 0,001$ $P_2 < 0,001$