

УДК 615.859:616.379-008.64

Хоменко О.М.<sup>1</sup>, Коваленко Є.В.<sup>1</sup>, Ковальова О.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>студент, НУ «Запорізька політехніка»

<sup>2</sup>канд. мед. наук, доцент. НУ «Запорізька політехніка»

### **ЕФЕКТИ ВОКОРИСТАННЯ ВИХРОВОГО ІМПУЛЬСНОГО МАГНІТНОГО ПОЛЯ В РЕАБІЛІТАЦІЙНИХ ЗАХОДАХ ПРИ ПАТОЛОГІЇ ГЕПАТОБІЛІАРНОЇ СИСТЕМИ**

Патологія гепатобіліарної системи, поширеність якої в Україні за останні роки збільшилась і продовжує зростати в умовах довготривалих військових дій в Україні при постійно високому рівні психо-емоційної напруги населення, посідає одне з провідних місць серед гастроентерологічних хвороб [1]. Етіологічними факторами порушень даного відділу шлунково-кишкового тракту є: інфекції, вірусні та паразитарні захворювання, нервово-м'язове перенапруження, зміна тонуусу жовчного міхура та жовчовивідних шляхів, гіподинамія, зсуви ендокринної регуляції, а також зловживання алкоголем, медикаментозне перевантаження [2, 3].

У сучасній літературі багато публікацій присвячено реабілітації пацієнтів з патологією гепатобіліарної системи, доведено ефективність застосування в реабілітаційних заходах фізіотерапевтичних, у тому числі апаратних, втручань, значення яких важко переоцінити у пацієнтів з наявністю алергічних реакцій на фармпрепарати [4, 5]. Загальноновизнаними є ефекти фізіотерапевтичних заходів, зокрема, впливу магнітного поля (МП), при застосуванні його для корекції

порушених функцій печінки та жовчовидільної системи: усунення болю і спазмів, зниження запальних процесів, стимуляція проліферації гепатоцитів, покращення дренажної функції жовчовивідних шляхів, нормалізація регуляторних ланок процесів жовчоутворення та жовчовиділення тощо [2, 6]. Однак, продовжуються дослідження щодо механізмів вказаних змін, доцільності використання можливих параметрів МП в реабілітаційних заходах при різних нозологіях та стадіях гепатобіліарних порушень, а також розробки нових магнітотерапевтичних апаратів [7].

Метою дослідження стало визначення ефектів впливу вихрового імпульсного магнітного поля (ВІМП) на колоїдні властивості міхурової жовчі в умовах *in vitro*, на жовчовиділення, антиоксидантну активність (АОА) та біохімічні властивості – в експериментах на щурах.

Міхурову жовч отримували шляхом класичного дуоденального зондування шости жінок з некалькульозним холециститом. Отримані порції підлягали впливу ВІМП різних напрямів обертуту впродовж 20 хвилин. В'язкість жовчі визначали гемовіскозіметром. Жовчовиділення вивчали, використовуючи статевозрілих щурів-самців лінії Вістар, яких утримували за стандартних умов віварію, і розподілили на групи по 6 тварин у кожній: I – контрольна; II – підлягала ВІМП правого напрямку обертання; III – знаходилась під впливом даного фізичного чинника лівого спрямування обертуту головки випромінювача. Тварин після 10-денного впливу ВІМП (15 хвилин щодня) на ділянку печінки, наркотизували уретаном внутрішньочеревно, канюлювали жовчну протоку та проводили збір жовчі впродовж двох годин 30-хвилинними порціями. В отриманих порціях визначали АОА та біохімічні показники загальноприйнятими методами.

Магнітне поле генерували апаратом «Вітма» (Патент України № 20040402750. Свідоцтво про державну реєстрацію № 4922/2006 на апарат магнітної терапії «Вітма» ТУ У 33.1-13429839-003:2006), який надає можливість змінювати напрям обертуту головки з магнітами [8]. Параметри МП становили: радіальна складова 5-10 мТл, тангенціальна складова – 0,5-15 мТл, частота модуляції МП – 75-85 Гц. Статистичну обробку отриманих результатів здійснювали за допомогою прикладної програми Statistica 6,0 for Windows.

Встановлено різні ефекти на досліджувані показники при дії ВІМП протиспрямованих напрямків обертання. Правоспрямований вплив призводив до зниження в'язкості жовчі в умовах *in vitro* максимально – на 20 % ( $P < 0,001$ ) при величині магнітної індукції 15 мТл, підвищення в умовах *in vivo* швидкості жовчовиділення на 10%, збільшення АОА жовчі у 1,5 рази ( $P < 0,001$ ), підвищення вмісту у жовчі білірубину

майже вдвічі та зниження у її складі холевої кислоти (від  $18,05 \pm 1,0$  ммоль/л до  $15,6 \pm 0,06$  ммоль/л,  $P < 0,05$ ). При лівоспрямованому впливі ВІМП *in vitro* відбувалось підвищення в'язкості жовчі на 47 % ( $P < 0,001$ ), тоді як за умов експерименту швидкість жовчовиділення та кількість у жовчі білірубину у досліджуваних щурів змінювались несуттєво при зниженні АОА та холевої кислоти на 25% та 28% відповідно.

Ймовірно, механізм коливання в'язкості жовчі пов'язаний зі змінами швидкості руху іонів, які знаходяться у розчині і прискорюються при впливі ВІМП правого напрямку обертання магнітної головки та уповільнюються при лівому її обертанні. Дослідження в умовах експерименту підтвердили факт, що, за правого напрямку обертання, ВІМП стимулює гепатоцити, активує мікосомальні системи цих клітин та збільшує проникність їх мембран. Зниження вмісту у жовчі жовчних кислот, скоріше за все, є результатом порушення гепато-ентерального циклу за умов проведення дослідження.

Таким чином, встановлені структурні та функціональні перебудови на різних рівнях організації організму при впливі змінних магнітних полів правого спрямування оберту, які доповнюють механізми ефектів його застосування як одного з дієвих при реабілітації осіб з функціональними розладами гепатобіліарної системи.

Список використаних джерел

1. Степанов Ю.М., Скирда І.Ю., Петішко О.П. Хвороби органів травлення – актуальна проблема клінічної медицини. Гастроентерологія. 2019. 53(1). С. 10-15.

2. Михайловська Н. С., Лісова О. О., Стецюк І.О. Реабілітація пацієнтів із захворюваннями органів травлення в практиці сімейного лікаря: навчальний посібник для студентів VI курсу медичного факультету за програмою навчальної дисципліни «Загальна практика – сімейна медицина», спеціальності «Медицина» і «Педіатрія». Запоріжжя: ЗДМУ, 2021. 158 с.

3. Діденко В.І., Кленіна І.А., Татарчук О.М., Петішко О.П. Зв'язок імунологічних та біохімічних показників у хворих на хронічні дифузні захворювання печінки залежно від етіологічних факторів розвитку стеатозу і фіброзу печінки. Гастроентерологія. 2019. 53(2). С. 50-56.

4. Пашкевич С.А., Заброта Є.Є., Калмикова Ю.С. Обґрунтованість фізіотерапевтичних втручань при хронічному холециститі на амбулаторному етапі реабілітації. Фізична реабілітація та рекреаційно-оздоровчі технології. 2019. 3(1). С.81-83.

5. Шестопалова Є.С., Калмиков С.А., Калмикова Ю.С. Актуальні питання фізичної терапії при дисфункції біліарного тракту. Фізична реабілітація та рекреаційно-оздоровчі технології. 2020. 5(1). С.52-57.

6. Мурза В. П., Щербакова Н. А. Фізична реабілітація (вступ до фаху): навч.посіб. К., 2014. 102 с.

7. Терещенко М. Ф., Тимчик Г. С., Рудик В. Ю. та ін. Автоматизовані магнітотерапевтичні апарати : монографія. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2020. 272 с.