



ЕФЕКТИВНІСТЬ ВПЛИВУ  
ЗАСТОСУВАННЯ МІНЕРАЛЬНОЇ ВОДИ  
НА ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН ПЕЧІНКИ  
ОСІБ ПІСЛЯ ХОЛЕЦИСТЕКТОМІЇ НА  
ДОВГОТРИВАЛОМУ ЕТАПІ РЕАБІЛІТАЦІЇ  
ЯК ПЕРЕДУМОВА СТВОРЕННЯ  
ІНДИВІДУАЛЬНИХ РЕАБІЛІТАЦІЙНИХ  
ПРОГРАМ

*Голод Наталія*

Івано-Франківський національний медичний університет

**DOI:10.32540/2071-1476-2024-3-217**

**Annotation**

**Introduction.** Liver function in people after cholecystectomy is of great importance because it has vital functions.

**The purpose of the study** is to determine the effectiveness of the use of mineral water on the functional state of the liver of people after cholecystectomy at the long-term stage of rehabilitation as a prerequisite for the creation of individual rehabilitation programs in the conditions of the Morshinkurort sanatorium-resort complex.

**Research methods:** an analysis of 100 medical records of people after laparoscopic cholecystectomy was carried out. People used mineral diluted therapeutic water (DMW) of the well № 3-k in the village of Horishne, Stryi district, Lviv region at a dilution of 3.0-3.4 g/dm<sup>3</sup> when used internally. MRW is a product of dilution in certain proportions of underground brines from well № 3-K and groundwater from source № 4 in the city of Morshyn to a mineralisation of 3.0-3.4 g/dm<sup>3</sup>. Medical cards were selected by a randomized method using the Random Allocation Rule program. Blinding of evaluators in the processing of medical cards. Methods of mathematical statistics – Student's t-test. The investigated indicators: total protein (g/l), thymol test (units), total protein, alanine transpeptidase (ALT, mmol (h.l.)), aspartate transaminase (AST, mmol (h.l.)), total cholesterol (mmol/l), triglycerides (un.l), blood sugar.

**The results.** Impaired liver function in people after cholecystectomy in the long-term rehabilitation stage is a risk of developing metabolic syndrome. The use of mineral diluted therapeutic water from well No. 3 of the village of Horishne in a concentration of 3.0-3.4 g/dm<sup>3</sup> for at least 14 days at the long-term stage of rehabilitation in persons after laparoscopic cholecystectomy led to a statistically significant difference (improvement) in the protein-synthesising function of the liver – the Thymol test decreased from 4.23 ± 0.45 to 2.21 ± 0.42 units (p<0.01). The activity of alanine transpeptidase ALT decreased, from 0.98 ± 0.11 to 0.68 ± 0.10 mmol/ (h·l), (p<0.05), which indicates the recovery of liver cells. There was a decrease (p<0.05) in the total cholesterol level from 6.21 ± 0.37 to 5.23 ± 0.32 mmol/l.

**Conclusions.** Hydrotherapy at the long-term stage of rehabilitation leads to improved liver function in people after laparoscopic cholecystectomy.

**Key words:** cholecystectomy, liver function, hydrotherapy, mineral water, physical rehabilitation, physical therapy, metabolic syndrome, health, health management, rehabilitation program.

**Анотація**

**Вступ.** Функція печінки в осіб після холецистектомії має вагоме значення, оскільки має життєво важливі функції.

**Мета дослідження** – визначити ефективність впливу застосування мінеральної води на функціональний стан печінки осіб після холецистектомії на довготривалому етапі реабілітації як передумову створення індивідуальних реабілітаційних програм в умовах санаторно-курортного комплексу Моршинкурорт.

**Методи дослідження:** проведено аналіз 100 медичних карт осіб після лапароскопічної холецистектомії. Особи вживали мінеральну розведену лікувальну воду (МРВ) свердловини №3-к. с. Горішне Стрийського району Львівської області у розведенні 3,0-3,4 г/дм<sup>3</sup> при внутрішньому застосуванні. МРВ є продуктом розведення у певних пропорціях підземних розсолів свр. №3-к та підземними водами джерела №4 м. Моршин до мінералізацій 3,0-3,4 г/дм<sup>3</sup>. Медичні карти відбирали рандомізованим методом із використанням програми Random Allocation Rule. Засліплення оцінювачів при обробці медичних карт. Методи математичної статистики – критерій t-критерій Стьюдента. Досліджувані показники: загальний білок (г/л), Тимолова проба (од), загальний білок, активність аланінтранспептидази (АлАТ, ммоль (год.л)), аспартатрансамінази (АсАТ, ммоль (год.л)), загальний холестерин (ммоль /л), тригліцериди (од.л.), цукор в крові.

**Результати.** Порушення функції печінки в осіб після холецистектомії на довготривалому етапі реабілітації є ризиком розвитку метаболічного синдрому. Використання мінеральної розведеної лікувальної води свердловини №3-к. с. Горішне, у концентрації 3,0-3,4 г/дм<sup>3</sup> протягом не менше 14 днів на довоготривалому етапі реабілітації в осіб після лапароскопічної холецистектомії призвело до статистично значущої різниці (покращення) білково-синтезуючої функції печінки – Тимолова проба зменшилася із  $4,23 \pm 0,45$  до  $2,21 \pm 0,42$  од. ( $p < 0,01$ ). Знизилася активність аланінтранспептидази АлАТ,  $0,98 \pm 0,11$  до  $0,68 \pm 0,10$  ммоль/ (год.л), ( $p < 0,05$ ) що вказує на відновлення клітин печінки. Відбулося зниження ( $p < 0,05$ ) загального рівня холестерину з  $6,21 \pm 0,37$  до  $5,23 \pm 0,32$  ммоль /л.

**Висновки.** Водолікування на довготривалому етапі реабілітації призводить до покращення функції печінки осіб після лапароскопічної холецистектомії.

**Ключові слова:** холецистектомія, функція печінки, водолікування, мінеральна вода, фізична реабілітація, фізична терапія, метаболічний синдром, здоров'я, менеджмент здоров'я, реабілітаційна програма.

**Вступ.**

Лапароскопічна холецистектомія – це малоінвазивна хірургічна операція з видалення хворого жовчного міхура. Ця методика по суті замінила відкриту техніку рутинної холецистектомії з початку 1990-х років. У цей час лапароскопічна холецистектомія показана для лікування холециститу (гострого/хронічного), симптоматичного жовчнокам'яної хвороби, дискінезії жовчних шляхів, безкам'яного холециститу, жовчнокам'яного панкреатиту та утворень/поліпів жовчного міхура. Приблизно 20 мільйонів людей у Сполучених Штатах мають жовчні камені. Серед них щорічно виконується приблизно 300 000 холецистектомій. Від 10% до 15% населення мають безсимптомні жовчні камені. З них 20% є симптоматичними (жовчні коліки). З 20% симптомів приблизно 1-4% матимуть ускладнення (гострий холецистит, жовчнокам'я-

ний панкреатит, холедохолітиаз, жовчнокам'яна непрохідність). Захворюваність на утворення каменів у жовчному міхурі зростає зі збільшенням віку, причому у жінок більша ймовірність утворення каменів у жовчному міхурі, ніж у чоловіків. У віці від 50 до 65 приблизно 20% жінок і 5% чоловіків мають жовчні камені. Загалом 75% жовчних каменів складаються з холестерину, а інші 25% пігментовані. Незалежно від складу жовчних каменів, клінічні ознаки та симптоми однакові [15].

Згідно затвердженого клінічного протоколу, надання медичної допомоги хворим на жовчнокам'яну хворобу (ЖКХ) Наказом Міністерства Охорони здоров'я України від 13.06.2005 N 271 «Про затвердження протоколів надання медичної допомоги за спеціальністю «Гастроентерологія» та згідно Міжнародної класифікації хвороб (МКХ)-10 методом «золотого стандарту» хірургічно-

го лікування ЖКХ є лапароскопічна холецистектомія. У клінічному протоколі зазначається, що при оперативному втручанні в плановому порядку ймовірність післяопераційних ускладнень значно зменшується. Показання до оперативного втручання поділяють на абсолютні та відносні. До абсолютних показань до холецистектомії відносяться: гострий калькульозний холецистит, часті рецидивуючі печінкові коліки, нефункціонуючий жовчний міхур, холедохолітиаз, панкреатит, підозра на рак жовчного міхура. До відносних показань до холецистектомії входять: хронічний калькульозний холецистит. Також у документі зазначено, що середня тривалість хірургічного лікування складає 4-10 днів (в залежності від типу операції). Критеріями ефективності хірургічного лікування є відсутність ускладнень ЖКХ. Згідно клінічного протоколу, реабілітація після оперативно-

го втручання має включати: «індивідуальний дієтичний режим (часте дрібне харчування з виключенням або обмеженням індивідуально несприйнятних продуктів, жирної, смаженої їжі), режим праці та відпочинку, заняття фізкультурою. Забороняється вживання алкоголю. Санаторно-курортне лікування після операції при стійкій ремісії (Моршин, Трускавець, Свалява, Кавказські Мінеральні Води, Березовські Мінеральні Води, Миргород, Куяльник). Ускладнення хірургічного лікування ЖКХ на довготривалому етапі реабілітації проявляються різними дисфункціями [1,5,6]. В наукових джерелах зустрічається термін «Постхолецистектомічний синдром». Особи скаржаться на абдомінальні болі і диспепсичні явища після холецистектомії [1, 2, 5, 16]. Аналізуючи скарги та ускладнення, з якими особи після лапароскопічної холецистектомії звертаються на різних етапах реабілітації, у тому числі, і для проходження санаторно-курортного лікування, можна зробити висновок, що питання реабілітації таких осіб є досить актуальним та потребує подальшого вивчення [17, 12, 8, 12, 14].

Як відомо, печінка відіграє важливу роль у метаболізмі, регуляції еритроцитів, а також синтезі і зберіганні глюкози, має імунотолерантну, протизапальну функцію. За відповідних умов печінка здатна виробити швидко та стійку імунну відповідь. Цей баланс між імунітетом і толерантністю є важливим для функціонування печінки. Надмірне запалення за відсутності інфекції призводить до стерильного пошкодження печінки, пошкодження тканини та ремоделювання; недостатній імунітет допускає хронічні інфекції та рак. Динамічні взаємодії між численними популяціями імунних клітин у печінці є ключовими для підтримки цього балансу та загального здоров'я тканин. Печінка є важливим органом, який

має вирішальне значення для виведення токсинів, виробництва білків і підтримки метаболічного гомеостазу. За кожною функціональною одиницею печінки, ховається неоднорідна, складна та добре організована система. Незважаючи на те, що паренхіматозні клітини найчастіше асоціюються з первинною функціональністю печінки, стало зрозуміло, що саме імунна ніша печінки відіграє центральну роль у підтримці як місцевого, так і системного гомеостазу [7, 17, 21, 10]. При надмірному вживанні особами алкоголю, а також через вплив ксенобіотиків може виникнути жирова дистрофія печінки, діабет 2 типу, як наслідок токсичного впливу на функціональність і динаміку мітохондрій печінки. Печінкові мітохондрії можуть бути гнучкими та адаптуватися до навколишнього метаболічного стану, щоб запобігти накопиченню тригліцеридів і ліпотоксинів при ожирінні [10].

**Гіпотеза.** Передбачалося, що визначення ефективності впливу застосування мінеральної лікувальної води свердловини №3-к. с. Горішне Стрийського району Львівської області у розведенні 3,0-3,4 г/дм<sup>3</sup> на функціональний стан печінки осіб після лапароскопічної холецистектомії на довготривалому етапі реабілітації в умовах санаторно-курортного комплексу Моршинкурорт (СККМК) дозволить у подальшому розробити та експериментально перевірити дієвість концепції фізичної реабілітації (фізичної терапії) із застосуванням водолікування як засобу нормалізації функції печінки.

**Мета дослідження.** Визначити ефективність впливу застосування мінеральної води на функціональний стан печінки осіб після холецистектомії на довготривалому етапі реабілітації як передумова створення індивідуальних реабілітаційних програм в умовах санаторно-курортного комплексу Моршинкурорт (СККМК).

**Матеріали і методи дослідження.** Проведено аналіз 100 медичних карт осіб після лапароскопічної холецистектомії, які перебували на реабілітації в санаторно-курортному комплексі Моршинкурорт. Із них – 66 жінок і 34 чоловіків. Середній вік осіб становив  $53 \pm 2,3$  років. Особи вживали мінеральну розведену лікувальну воду (МРВ) свердловини №3-к. с. Горішне Стрийського району Львівської області у розведенні 3,0-3,4 г/дм<sup>3</sup> при внутрішньому застосуванні. МРВ є продуктом розведення у певних пропорціях підземних розсолів свр. №3-к та підземними водами джерела №4 м. Моршин до мінералізації 3,0-3,4 г/дм<sup>3</sup>. Критерії включення: особи після лапароскопічної холецистектомії від 1 місяця до 1 року після проведення оперативного втручання. Критерії виключення: особи, які мають протипоказання до вживання вказаної МРВ, а саме з такими нозологіями: загострення запального процесу в шлунку та дванадцятипалій кишці; загострення запального процесу у підшлунковій залозі, хронічні ентерити і коліти фази загострення важкої форми; гострий пієлонефрит; злоякісні захворювання органів травлення; порушення проходження харчових мас шлунково-кишковим трактом; ускладнена сечокам'яна хвороба; різко виражена недостатність кровообігу [2,13]. Медичні карти були відібрані шляхом рандомізованого методу із використанням програми Random Allocation Rule. Здійнювали засліплення оцінювачів при обробці медичних карт. Проводився метод порівняння показників функціонального стану печінки осіб до початку проходження реабілітації та після її завершення методом математичної статистики – критерій t-критерій Стьюдента. Досліджувані показники: загальний білок (г/л), Тимолова проба (од), загальний білок, активність аланінтранспептидази (АлАТ, ммоль

(год.л), аспартатрансамінази (АсАТ, ммоль (год.л)), загальний холестерин (ммоль /л), тригліцериди (од.л.), цукор в крові. Усі особи пройшли обстеження до початку і після лікування. Вибування із дослідження серед обстежених не було. Середній курс лікування склав  $15,2 \pm 0,83$  днів [2,13].

**Результати.** Розсоли мінеральних вод Нинівського родовища почали використовувати на СККМК після проведеного Державним Управлінням (ДУ) «Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології МОЗ України» у 2008-2012 роках з участю сертифікованих лабораторій з дослідження санітарно-бактеріологічного, радіаційного стану розсолів. З метою практичного застосування були сформовані відповідні медичні висновки та інструкції, затверджені Вченою Радою ДУ «Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології МОЗ України» Протокол від 28.02.2012 р. № 5 [1,2,13].

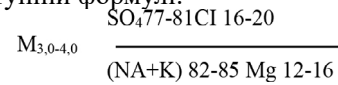
Для отримання мінеральних розведених вод різної сольової

концентрації здійснено розведення розсолів підземними водами джерела № 4 м. Моршин, що характеризуються як слабкомінералізовані хлоридно-гідрокарбонатні магнієво-натрієво-кальцієві (або складного катіонного складу) без специфічних компонентів та властивостей, нейтральні, холодні та задовольняють вимогам щодо природних мінеральних столових вод. Макрокомпонентний склад підземних вод джерела. № 4 м. Моршин представлений у таблиці 1 [1,2,13].

Можливість використання підземних вод дж. № 4 для отримання МРВ не заперечує чинним нормативним документам за умови використання слабкомінералізованих вод у природному стані без будь-якої додаткової обробки [1,2,13].

Виконаними розрахунками встановлено, що при розведенні розсолів свердловини № 3-к підземними водами джерела №4 у пропорціях 1:41,69-1:41,55; 1:18,16-1:21,29; 1:8,11-1:10,42; 1:4,98-1:6,50 буде отримано мінеральні розведені води з мінералізацією відповідно 4,0 г/дм<sup>3</sup>; 6,5-

7,5 г/дм<sup>3</sup>; 13,5-4,5 г/дм<sup>3</sup>; 20,5-22,0 г/дм<sup>3</sup>. При розведенні розсолів свр. №3-к слабкомінералізованою водою джерела № 4 у пропорції від 1:41,69 до 1:41,55 хімічний склад МРВ буде відповідати наступній формулі:



Наведений склад МРВ характеризує її як маломінералізовану сульфатну, хлоридно-сульфатну натрієву. Межі вмісту основних катіонів та аніонів у МРВ з мінералізацією 3,0-4,0 г/дм<sup>3</sup> представлено у таблиці 2 [1, 2, 13].

При отриманні МРВ використовуються підземні води, що містять нормовані компоненти та сполуки у допустимих межах, тому їхня концентрація в МРВ з мінералізацією 3,0-4,0г/дм<sup>3</sup>.

Специфічних біологічно активних компонентів та сполук в лікувальних концентраціях МРВ не містить. Виконаний контрольний фізико-хімічний аналіз МРВ підтвердив задані фізико-хімічні параметри МРВ – загальну мінералізацію, основний хімічний склад та відповідність вимогам чинних нормативних документів.

Таблиця 1

**Макрокомпонентний склад підземних вод джерела № 4 м. Моршин [1, 2, 13]**

КАТІОНИ, мг/дм <sup>3</sup>			АНІОНИ, мг/дм <sup>3</sup>			МІНЕРАЛІЗАЦІЯ, г/дм <sup>3</sup>	ФОРМУЛА ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ВОДИ
Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Cl	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		
17,5	16,0	5,5	14,2	14,8	79,3	0,15	$\frac{HC03 65 Cl 20 SO 415}{Ca 40 (Na+K) 38 Mg 22}$

Таблиця 2

**Розрахункові межі коливань вмісту макрокомпонентів в МРВ з мінералізацією 3,0-4,0 г/дм<sup>3</sup> [1,2,13]**

КАТІОНИ, г/дм			АНІОНИ, г/дм <sup>3</sup>			МІНЕРАЛІЗАЦІЯ, г/дм <sup>3</sup>
Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Cl	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	
0,84-1,13	0,02-0,04	0,06-0,12	0,25-0,43	1,71-2,22	0,08-0,09	3,0-4,0

Таблиця 3

**Макрокомпонентний склад МРВ свердловини № 3-к с. Горішнє у визначених пропорціях розведення [1,2,13]**

КАТІОНИ, г/дм <sup>3</sup>			АНІОНИ, г/дм <sup>3</sup>			МІНЕРАЛІЗАЦІЯ, г/дм <sup>3</sup>	ФОРМУЛА ХІМІЧНОГО СКЛАДУ ВОДИ
Na <sup>+</sup> +K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Cl	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		
0,999	0,032	0,083	0,362	1,934	0,085	3,50	pH 6,2 SO <sub>4</sub> 78 Cl 20 (Na+K) 84 Mg 13

Макрокомпонентний склад МРВ свр. № 3-к с. Горішнє у визначених пропорціях розведення представлений у таблиці 3 [1,2,13].

Поряд із водолікуванням складовою реабілітаційного процесу у осіб після лапароскопічної холецистектомії було дієтичне харчування, організоване в умовах СК СККМК. Особливістю дієти була наявність нормального вмісту білків, жирів (при рівному співвідношенні жирів тваринного та рослинного походження) та вуглеводів. З дієти були виключені тугоплавкі жири, продукти, багаті на холестерин, ефірні масла, прянощі, екстрактивні речовини. У раціоні були присутні овочі та фрукти. Всі страви готувалися у відвареному вигляді або на пару, або у запеченому вигляді. З напоїв використовувалися компоти з сезонних місцевих фруктів, або узвар без цукру. Вершкове або рослинне масло додавалося до готових страв. Їжа приймалася у теплому вигляді, виключались гарячі та холодні страви. Режим харчування подрібнений – через 3-4 години. Вечеря – не пізніше, ніж за 2 години до сну. Перелік продуктів та страв у меню: хліб пшеничний чи житній, нездобні сорти булочних виробів, випічка (обов'язково тільки учорашньої випічки чи підсушена), сухе печиво. Супи на овочевих або круп'яних відварах, вегетаріанські, молочні, 1-2 рази в тиждень – нежирний м'ясний суп. М'ясні страви з нежирних сортів м'яса (яловичина, курка, індичка, кролик) у відвареному, запеченому вигляді або приготовлені на пару. Рибні страви з нежирних сортів риби у відвареному або запеченому вигляді. Круп'яні та макаронні вироби – рисова, гречана, вівсяна, манна каші та пудинги, макаронні вироби. Страви та гарніри з овочів, крім бобових – відварені або тушковані картопля, морква, буряк, кабачки, гарбуз та ін. Фрукти та ягоди – яблука некислих сортів у запеченому вигляді, банани, ягідні кисілі, компоти, муси.

Солодощі – цукор, варення, мед у помірних кількостях. Молочні продукти – молоко незбиране (за переносимістю), кефір, кисле молоко, нежирний сир. У період проходження реабілітації у меню були заборонені такі продукти: смажені страви, здоба, тістечка, торти, м'ясні та рибні бульйони, гриби, ікра, субпродукти, жирні сорти м'яса та сало, сметана, вершки, жирна риба, консерви, копченості, квасоля та інші бобові, редис, цибуля, часник, редька, редис, капуста, томати, огірки, прянощі, гострі страви та приправи, шоколад, какао, міцна кава, алкогольні та газовані напої. Заборонених продуктів не було в меню організованого харчування СККМК, проте, ми не можемо бути впевнені, що особи не вживали заборонених продуктів в комерційних закладах харчування на території м. Моршин під час проходження реабілітації [1,2,13].

Результати біохімічного дослідження крові були проаналізовані у 100 осіб після лапароскопічної холецистектомії, які перебували на реабілітації в санаторно-курортному комплексі Моршинкурорт та вживали мінеральну розведену лікувальну воду свердловини №3-к. с. Горішнє Стрийського району Львівської області у розведенні 3,0-3,4 г/дм<sup>3</sup> при внутрішньому застосуванні. Методика водолікування проводилася згідно інструкції до практичного використання, затвердженою Вченою Радою ДУ «Український науково-дослідний інститут медичної реабілітації та курортології МОЗ України»: кількість прийому: 200-250 мл. на один прийом, температура 40-42 °С, 3 рази на день, за 40 хвилин до приймання їжі [1,2,13].

Забір крові для дослідження здійснювали до початку реабілітації і після 14 днів водолікування. Критерії включення: особи після лапароскопічної холецистектомії від 1 місяця до 1 року після проведення оперативного втручання. Протипоказаннями до вживан-

ня мінеральної розведеної лікувальної води свердловини №3-к. с. Горішнє Стрийського району Львівської області у розведенні 3,0-3,4 г/дм<sup>3</sup> були наявність у осіб: загострення запального процесу в шлунку та дванадцятипалій кишці; загострення запального процесу у підшлунковій залозі, хронічні ентерити і коліти фази загострення важкої форми; гострий пієлонефрит; злоякісні захворювання органів травлення; порушення проходження харчових мас шлунково-кишковим трактом; ускладнена сечокам'яна хвороба; різко виражена недостатність кровообігу. Результати біохімічного дослідження крові вживання мінеральної розведеної лікувальної води свердловини №3-к. у концентрації 3,0-3,4 г/дм<sup>3</sup> представлені у таблиці 4 [1,2,13].

Згідно медичних інструкцій показаннями до водолікування МРВ у вказаних пропорціях є наявність у осіб таких захворювань: хронічний неатрофічний гастрит із підвищеною та збереженою кислотоутворюючою функцією шлунку у стадії нестійкої та стійкої ремісії; хронічний атрофічний гастрит зі зниженою та збереженою кислотоутворюючою функцією шлунку у стадії нестійкої та стійкої ремісії; неускладнена виразкова хвороба шлунку у стадії ремісії; неускладнена виразкова хвороба дванадцятипалої кишки у стадії ремісії; функціональна диспепсія; хронічні коліти, що супроводжуються проносами або закрепками у стадії нестійкої та стійкої ремісії; дивертикулярна хвороба кишечника без ускладнень; синдром подразненого кишечника; дисфункціональні розлади біліарного тракту; інші хвороби жовчних шляхів різного походження нестійкої та стійкої ремісії; постхолецистектомічний синдром; синдроми оперованого шлунку; хронічні вірусні гепатити з мінімальними запальними процесами в печінці; хронічні захворювання печінки у стадії нестійкої та стій-

Таблиця 4

**Результати біохімічного дослідження крові вживання мінеральної розведеної лікувальної води свердловини №3-к. у концентрації 3,0-3,4 г/дм<sup>3</sup> [1,2,13]**

Показник	До початку реабілітації (M±m)	Після реабілітації (M±m)	p
Загальний білок, (г/л)	60 ± 6,32	68 ± 6,73	>0,05
Тимолова проба, од.	4,23 ± 0,45	2,21 ± 0,42*	<0,01
Загальний білірубін, мкмоль/л	17,85 ± 1,88	15,37 ± 1,69	>0,05
АЛАТ, ммоль/ (год·л)	0,98 ± 0,11	0,68 ± 0,10*	<0,05
АсАТ, ммоль/ (год·л)	0,46 ± 0,08	0,42 ± 0,08	>0,05
Загальний холестерин, ммоль /л	6,21 ± 0,37	5,23 ± 0,32*	<0,05
Тригліцериди, ммоль/л	2,10 ± 0,30	1,29 ± 0,29	>0,05
Глюкоза в крові, ммоль/л	6,20 ± 0,56	5,13 ± 0,49	>0,05

\* достовірність показників у порівняння до реабілітації – p<0,05

кої ремісії; хронічний панкреатит у стадії нестійкої та стійкої ремісії; цукровий діабет; хронічні пієлонефрити у стадії ремісії; сечокам'яна хвороба без порушення прохідності сечовивідних шляхів; хронічний цистит у стадії нестійкої та стійкої ремісії; сечокислий діабез; ожиріння аліментарне, що дозволяє використовувати такий метод для осіб із такими супутніми захворюваннями [1,2,13].

**Дискусія.** Наявність калькульозного холециститу спричиняє функціональні розлади в печінці, які проявляються зростанням активності трансаміназ, рівня С-реактивного протеїну, холестерину та інших досліджуваних показників, що зберігаються і після проведеної лапароскопічної холецистектомії. Розвивається гіпербілірубінемія, генез якої зумовлений не тільки порушенням евакуації жовчі з позапечінкових жовчних шляхів, а й функціональними змінами у гепатоцитах. Загальна кількість сироваткового білка у хворих, які перебували на довгостроковому етапі реабілітації у СКМК, незважаючи на гіпоальбумінемію та гіпергаммаглобулінемію, знаходиться в межах норми що збігається з роботами інших науковців [1,2,13].

Результати наших досліджень та науковців Piantanida E., Ippolito S., Gallo D., Masiello E. та ін. [20] вказують на те, що функ-

ція печінки важлива у подальших прогнозах розвитку метаболічного синдрому. Адже, між щитовидною залозою та печінкою існує складний зв'язок. Печінка відіграє важливу фізіологічну роль в активації та інактивації гормонів щитовидної залози, транспортуванні та метаболізмі. І навпаки, тиреоїдні гормони впливають на активність гепатоцитів і печінковий метаболізм. Порушення рівня печінкових ферментів у сироватці крові, що спостерігаються при гіпотиреозі, можуть бути пов'язані з порушенням ліпідного обміну, стеатозом печінки або міопатією, спричиненою гіпотиреозом. Важкий гіпотиреоз може мати біохімічні та клінічні ознаки, такі як гіперамоніємія та асцит, що імітує печінкову недостатність. Функціональні проби печінки також часто відхиляються від норми при гіпертиреозі внаслідок окислювального стресу, холестази або посиленої активності остеобластів. Гепатотоксичність, пов'язана з прийомом антитиреоїдних препаратів, є рідкісним явищем, імовірно пов'язаним переважно з ідіосинкразичним механізмом, починаючи від легкого гепатоцелюлярного ураження до печінкової недостатності. Аномалії щитовидної залози можна знайти при захворюваннях печінки, таких як хронічний гепатит С, цироз печінки, гепатоцелюлярна

карцинома та холангіокарцинома. Зокрема, аутоімунні захворювання щитовидної залози часто зустрічаються у осіб з вірусним гепатитом С. Ці особи, особливо за наявності аутоімунітету щитовидної залози, мають ризик розвитку гіпотиреозу або, рідше, тиреотоксикозу [20].

Це підтверджують дослідження науковців Portincasa P., Di Ciaula A., Bonfrate L, та ін. [21], які зазначають, що 80% жовчних каменів у західних країнах утворюються з холестерину через порушення гомеостазу холестерину, який залучає печінку, жовчний міхур і кишечник на генетичному фоні. Захворюваність на холестеринові жовчні камені різко зростає паралельно з глобальною епідемією резистентності до інсуліну, діабету 2 типу, поширенням вісцерального ожиріння, ожирінням і метаболічним синдромом. У цьому контексті жовчні камені можна в основному вважати жовчнокам'яною хворобою, пов'язаною з метаболічною дисфункцією, станом, що потребує специфічних і системних профілактичних заходів [21].

До таких самих висновків дійшли вчені Amaral Raposo M., Sousa Oliveira E., Dos Santos A. та ін. [4], які підкреслили зв'язок між холецистектомією та метаболічними розладами, такими як цукровий діабет 2 типу та стеато-

тична хвороба печінки, пов'язана з метаболічною дисфункцією, незалежно від жовчнокам'яної хвороби. Після холецистектомії жовчні кислоти надходять безпосередньо з печінки в кишківник, що призводить до змін у кишково-печінковій циркуляції жовчних кислот та їхньому метаболізмі. Зміни метаболізму жовчних кислот впливають на кишкову мікробіоту. Таким чином, у осіб після холецистектомії спостерігається дисбактеріоз кишечника, який характеризується зменшенням різноманітності, втратою бактерій, що виробляють коротколанцюгові жирні кислоти, і збільшенням кількості прозапальних бактерій. Зміни як метаболізму жовчних кислот, так і кишкової мікробіоти, що виникають після холецистектомії, можуть сприяти розвитку метаболічних порушень. Холецистектомія має вплив на жовчні кислоти та мікробіоту кишечника, що у свою чергу має наслідки для метаболічних функцій [4].

Більш глибоке питання механізмів розвитку метаболічних станів розглядається у працях науковців Lange A.H., Pedersen M.G., Ellegaard A.M. та ін. [18]. Нещодавні результати їх досліджень показують, що жовч та її регульоване зберігання та екскреція можуть мати важливі метаболічні ефекти і що холецистектомія пов'язана з кількома метаболічними захворюваннями після операції. Жовчні кислоти давно відомі як емульгатори, необхідні для засвоєння ліпідів і абсорбції ліпідорозчинних вітамінів, але нещодавно було повідомлено, що вони також діють як метаболічні сигнальні агенти. Ядерний рецептор, фарнезоїдний X-рецептор (FXR), і пов'язаний з G-білком мембранний рецептор, G-білково-зв'язаний рецептор 5 Takeda (TGR5), є специфічними для жовчних кислот. Через активацію цих рецепторів жовчні кислоти контролюють численні метаболічні функції. Холецистектомія

впливає на накопичення та виведення жовчних кислот, що, у свою чергу, може впливати на активацію FXR і TGR5 та їхній вплив на метаболізм, включаючи процеси, що призводять до метаболічних станів, таких як стеатотична хвороба печінки – (неалкогольна жирова хвороба печінки) пов'язана з метаболічною дисфункцією, і метаболічний синдром [18].

Подібні результати наукових досліджень про віддалені наслідки холецистектомії у авторів Di Ciaula A., Garruti G., Wang D. та ін. [9], які стверджують, що жовчний міхур фізіологічно концентрує і зберігає жовч під час голодування та забезпечує ритмічну секрецію жовчі як під час голодування, так і в постпрандіальну фазу для розчинення харчових ліпідів і жиророзчинних вітамінів. Жовчні кислоти, основні ліпідні компоненти жовчі, відіграють ключову роль як сигнальні молекули в модулюванні експресії генів, пов'язаних з метаболізмом холестерину. Проте холецистектомія сама по собі може спричинити аномальні метаболічні наслідки, тобто, зміни рівня глюкози, інсуліну (та інсулінорезистентності), рівнів ліпідів та ліпопротеїнів, стеатоз печінки та метаболічний синдром. Також можливі зміни кишкової мікробіоти, що призводять до спотворення гомеостатичних процесів. Згідно з цією точкою зору, холецистектомія через зміни кишково-печінкової циркуляції, є фактором ризику метаболічних аномалій і стає ще одним «попутником» або іншим фактором ризику метаболічного синдрому [9].

Новий погляд на відновлення підтримки гомеостазу глюкози та ліпідів вбачають науковці Daniels L.J., Kay D., Marjot T., Hodson L. та ін. [8], які вивчали зв'язок між циркадним ритмом і метаболізмом печінки. Циркадні ритми – це ендогенні коливання з приблизно 24-годинним періодом, які дозволяють організм

передбачати зміну дня та ночі. Збої, які десинхронізують або вирівнюють циркадні ритми, пов'язані з підвищеним ризиком кардіометаболічних захворювань, ризику розвитку метаболічних захворювань, включаючи неалкогольну жирову хворобу печінки, резистентності до інсуліну та діабету 2 типу (Д2). Багато функцій печінки виявляють ритмічність. Циркадний годинник печінки має вирішальне значення для підтримки гомеостазу глюкози та ліпідів. Науковці зазначають, що основна увага в області метаболізму має бути спрямована на дієту, фізичні вправи, проте, не слід забувати про модифіковані ризику через циркадний дисбаланс або збій [8].

Доповнюють знання про вплив водолікування на функцію шлунково-кишкового тракту Італійські вчені, які зазначають, що, крім медикаментозного лікування у осіб із захворюваннями жовчних шляхів, які страждають від болю та інших симптомів, спричинених дискінезією жовчних шляхів, жовчним піском (без жовчних каменів) або після холецистектомії, важливу роль відіграє використання сульфатно-натрієвих і сульфатно-гідрокарбонатних мінеральних вод, які завдяки своєму іонному складу макро- та мікроелементів можуть стимулювати процеси травлення та зниженню болю та інших симптомів [19].

Результати наших досліджень збігаються із роботами інших науковців, які вказують на те, що особи із жовчнокам'яною хворобою часто страждають розлади харчування. Холецистектомія може мати харчові та метаболічні наслідки як у короткостроковій перспективі (діарея, біль у животі та здуття), так і в довгостроковій (підвищений індекс маси тіла з метаболічним синдромом, гастрит, дефіцит жиророзчинних вітамінів). Науковці вказують на необхідність раннього післяо-

пераційного втручання в харчування на основі дієти з низьким вмістом ліпідів і високим вмістом клітковини. Понад 50% осіб відчували зміни в роботі кишечника після операції, яка зберігалася через 6 місяців у 23% випадків [3, 21, 22].

Рандомізоване контрольоване випробування та експериментальне дослідження спрямоване на вивчення впливу перорального прийому теплої води на початковому післяопераційному етапі на час появи першого газоутворення у осіб, які перенесли лапароскопічну холецистектомію дійшло до висновків, що тепла вода сприятливо впливає на рух кишечника, наприклад, «знімає шлунково-кишкові спазми та допомагає відновити перистальтику». До вибірки дослідження включили загалом 60 осіб; 30 були в експериментальній групі (пили теплу воду), а інші 30 склали контрольну групу. Особи були рандомізовані за допомогою простого методу випадкової вибірки. Експериментальній групі дали 200 мл теплої води при 98,6°F (37°C) на четверту післяопераційну годину і змусили випити її протягом 15 хвилин. Особи не отримували перорального прийому, крім теплої води, до восьмої години після операції. Пероральне годування обох груп починалося на восьму годину після операції рідиною та м'якою їжею. У міру переносимості перейшли на звичайне харчування. Встановлено, що прийом теплої води на четвертій годині після операції достовірно скорочував період першого виходу газів і сприятливо впливав на перистальтику кишечника [6].

Функціональний стан печінки має визначальне значення. Незадовільні її функції можуть привести до розвитку метаболічного синдрому та в подальшому негативно вплинути на якість життя осіб після холецистектомії. В результаті реабілітації осіб з ви-

користанням в умовах санаторно-курортного стаціонару після 14 доби вживання мінеральної розведеної лікувальної води свердловини №3-к. с. Горішне у концентрації 3,0-3,4 г/дм<sup>3</sup> були проведені контрольні лабораторні дослідження. Методами математичної статистики виявлено достовірне ( $p < 0,05$ ) покращення у таких показниках як: тимолова проба, активність аланінтранспептидази, загальний холестерин. Аналізуючи результати проведеного дослідження, можна стверджувати, що використання мінеральної розведеної лікувальної води свердловини №3-к. с. Горішне, у концентрації 3,0-3,4 г/дм<sup>3</sup> протягом не менше 14 днів на догготривалому етапі реабілітації у осіб після лапароскопічної холецистектомії призвело до статистично значущої різниці (покращення) білково-синтезуючої функції печінки – Тимолова проба зменшилася із  $4,23 \pm 0,45$  до  $2,21 \pm 0,42$  од. ( $p < 0,01$ ). Знизилася активність аланінтранспептидази АлАТ,  $0,98 \pm 0,11$  до  $0,68 \pm 0,10$  ммоль/ (год·л), ( $p < 0,05$ ) що вказує на відновлення клітин печінки. Відбулося статистично достовірне ( $p < 0,05$ ) зниження загального рівня холестерину з  $6,21 \pm 0,37$  до  $5,23 \pm 0,32$  ммоль/л. Водолікування протягом 14 днів МРВ свр. №3-к та підземними водами джерела №4 м. Моршин у розведенні до мінералізації 3,0-3,4 г/дм<sup>3</sup> на догготривалому етапі реабілітації призводить до покращення функції печінки осіб після лапароскопічної холецистектомії [2,13].

Включення методики водолікування за даною схемою призводить до покращення функціональної здатності печінки. Тому у своїх подальших дослідженнях, що до розробки і удосконалення тактики реабілітації осіб після лапароскопічної холецистектомії на догготривалому етапі реабілітації поряд із фізичною реабілітацією (фізичною терапією) будемо ре-

комендувати, опираючись на дані дослідження, водолікування МРВ свр. №3-к та підземними водами джерела №4 м. Моршин у розведенні до мінералізації 3,0-3,4 г/дм<sup>3</sup> [2,13].

**Висновки:** Функція печінки у осіб після холецистектомії має вагоме значення. Порушення функції печінки є наслідком холецистектомії, способу життя, шкідливих звичок та незбалансованого харчування. Порушення функції печінки в осіб після холецистектомії на догготривалому етапі реабілітації є ризиком розвитку метаболічного синдрому. Ефективність впливу застосування мінеральної лікувальної води свердловини №3-к. с. Горішне Стрийського району Львівської області у розведенні 3,0-3,4 г/дм<sup>3</sup> на функціональний стан печінки осіб після лапароскопічної холецистектомії в умовах санаторно-курортного комплексу Моршинкурорт дозволяє включати водолікування як засіб нормалізації функції печінки на догготривалому етапі реабілітації.

**Перспективи подальших наукових пошуків** убачаємо в розробці індивідуальних програм фізичної реабілітації (фізичної терапії) для осіб після холецистектомії із включенням водолікування як засіб нормалізації функції печінки на догготривалому етапі реабілітації в умовах санаторно-курортного закладу із поєднанням інших науково-довказових підходів та засобів реабілітації.

**Фінансування.** Наукова робота не має спеціального фінансування та виконана у відповідності науково-дослідної роботи кафедри фізичної терапії та ерготерапії Івано-Франківського медичного університету (ІФНМУ) затвердженої рішенням Вченої Ради ІФНМУ протокол №19 від 20.12.2018 р. на тему: «Розробка і вдосконалення організаційно-методичних основ фізичної терапії у хворих із захворюваннями черев-



ної порожнини та нервової системи» (державний реєстраційний номер 0119U000448) та наукового дослідження на тему: «Теоретико-методичні основи фізичної терапії хворих після лапароско-

пічної холецистектомії» (державний реєстраційний номер 01119 U 2951).

**Вдячності.** Висловлюємо вдячність керівництву санаторно-курортного комплексу Мор-

шинкурорт за можливість проведення досліджень.

**Конфлікт інтересів.** Автор заявляє, що відсутній будь-який конфлікт інтересів.

## Література

1. Голод Н.Р., Чурпій І.К., Слободян Н.Г., Муқан Н.М., Янів О.В. Аналіз методики реабілітації пацієнтів після холецистектомії на віддаленому етапі реабілітації. *Art of Medicine (Scientific and practical journal)*. 2019. № 4 (12). С. 34-37. doi: [10.21802/artm.2019.4.12.50](https://doi.org/10.21802/artm.2019.4.12.50).
2. Голод Н.Р., Янів О.В., Федорівська Л.П. Ефективність застосування мінеральної води та дієти на функціональний стан печінки у пацієнтів після лапароскопічної холецистектомії в довготривалому періоді реабілітації. Матеріали всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «перспективи розвитку медичної та фізичної реабілітації на різних рівнях надання медичної допомоги». 29–30 вересня 2022 р. С. 28-30.
3. Altomare D.F., Rotelli M.T., Palasciano N. Diet After Cholecystectomy. *Current medicinal chemistry*. 2019. № 26 (19). P. 3662–3665. doi: [10.2174/0929867324666170518100053](https://doi.org/10.2174/0929867324666170518100053)
4. Amaral Raposo M., Sousa Oliveira E., Dos Santos A., Guadagnini D., El Mourabit H., Housset C., Lemoine S., Abdalla Saad M.J. Impact of cholecystectomy on the gut-liver axis and metabolic disorders. *Clinics and research in hepatology and gastroenterology*. 2024. № 48 (7). 102370. Advance online publication. doi: [10.1016/j.clinre.2024.102370](https://doi.org/10.1016/j.clinre.2024.102370)
5. Arora D., Kaushik R., Kaur R., et al. Post-cholecystectomy syndrome: A new look at an old problem. *Journal of Minimal Access Surgery*. 2018. № 14. P. 202-207. doi: [10.4103/jmas.JMAS\\_92\\_17](https://doi.org/10.4103/jmas.JMAS_92_17).
6. Çalişkan N., Bulut H., Konan A. The Effect of Warm Water Intake on Bowel Movements in the Early Postoperative Stage of Patients Having Undergone Laparoscopic Cholecystectomy: A Randomized Controlled Trial. *Gastroenterology nursing: the official journal of the Society of Gastroenterology Nurses and Associates*. 2016. № 39 (5). P. 340–347. doi: [10.1097/SGA.0000000000000181](https://doi.org/10.1097/SGA.0000000000000181)
7. Cheng M. L., Nakib D., Perciani C.T., MacParland S.A. The immune niche of the liver. *Clinical science (London, England: 1979)*. 2021. № 135 (20). P. 2445–2466. doi: [10.1042/CS20190654](https://doi.org/10.1042/CS20190654)
8. Daniels L.J., Kay D., Marjot T., Hodson L., Ray D.W. Circadian regulation of liver metabolism:

## References

1. Golod, N.R., Churpiy, I.K., Slobodian, N.G., Mukan, N.M., & Yaniv, O.V. (2019). Analiz metodyky rehabilitatsii patsiiientiv pislia kholetsystektomii na viddalenomu etapi rehabilitatsii [Analysis of rehabilitation techniques for patients after cholecystectomy at a remote stage of rehabilitation]. *Art of Medicine (Scientific and practical journal)*, 4 (12), 34-37. doi: [10.21802/artm.2019.4.12.50](https://doi.org/10.21802/artm.2019.4.12.50). (In Ukrainian)
2. Golod, N.R., Yaniv, O.V., & Fedorivska, L.P. (2022). *Efektivnist zastosuvannia mineralnoi vody ta diiety na funktsionalnyi stan pechinky u patsiiientiv pislia laparoskopichnoi kholetsystektomii v dovhotryvalomu periodi rehabilitatsii [Effectiveness of application mineral water and diet on the functional state of the liver in patients after laparoscopic cholecystectomy in the long-term rehabilitation period.]*. Materialy vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii z mizhnarodnoiu uchastiu «perspektyvy rozvytku medychnoi ta fizychnoi rehabilitatsii na riznykh rivniakh nadannia medychnoi dopomohy». 29–30 veresnia 2022 r. S. 28-30. (In Ukrainian)
3. Altomare, D.F., Rotelli, M.T., & Palasciano, N. (2019). Diet After Cholecystectomy. *Current medicinal chemistry*, 26 (19), 3662–3665. doi: [10.2174/0929867324666170518100053](https://doi.org/10.2174/0929867324666170518100053)
4. Amaral Raposo, M., Sousa Oliveira, E., Dos Santos, A., Guadagnini, D., El Mourabit, H., Housset, C., Lemoine, S., & Abdalla Saad, M.J. (2024). Impact of cholecystectomy on the gut-liver axis and metabolic disorders. *Clinics and research in hepatology and gastroenterology*, 48 (7), 102370. Advance online publication. doi: [10.1016/j.clinre.2024.102370](https://doi.org/10.1016/j.clinre.2024.102370)
5. Arora, D., Kaushik, R., Kaur, R., et al. (2018). Post-cholecystectomy syndrome: A new look at an old problem. *Journal of Minimal Access Surgery*, 14, 202-207. doi: [10.4103/jmas.JMAS\\_92\\_17](https://doi.org/10.4103/jmas.JMAS_92_17).
6. Çalişkan, N., Bulut, H., & Konan, A. (2016). The Effect of Warm Water Intake on Bowel Movements in the Early Postoperative Stage of Patients Having Undergone Laparoscopic Cholecystectomy: A Randomized Controlled Trial. *Gastroenterology nursing: the official journal of the Society of Gastroenterology Nurses and Associates*, 39 (5), 340–347. doi: [10.1097/SGA.0000000000000181](https://doi.org/10.1097/SGA.0000000000000181)
7. Cheng, M.L., Nakib, D., Perciani, C.T., & MacParland, S.A. (2021). The immune niche of the liver.

- experimental approaches in human, rodent, and cellular models. *American journal of physiology. Cell physiology*. 2023. № 325 (5). P. C1158-C1177. doi: [10.1152/ajpcell.00551.2022](https://doi.org/10.1152/ajpcell.00551.2022)
9. Di Ciaula A., Garruti G., Wang D.Q., Portincasa P. Cholecystectomy and risk of metabolic syndrome. *European journal of internal medicine*. 2018. № 53. P. 3-11. doi: [10.1016/j.ejim.2018.04.019](https://doi.org/10.1016/j.ejim.2018.04.019)
  10. Fromenty B., Roden M. Mitochondrial alterations in fatty liver diseases. *Journal of hepatology*. 2023. № 78 (2). P. 415-429. doi: [10.1016/j.jhep.2022.09.020](https://doi.org/10.1016/j.jhep.2022.09.020)
  11. Golod N., Buhaienko T., Imber V., Kara S., Zastavna O., Prysiazhniuk O., Kravchuk M. The Results of the Examination of Patients After Laparoscopic Cholecystectomy in the Acute Period of Rehabilitation Using the International Classification of Functioning. *Acta Balneologica*. 2022. № 3 (278). P. 222-229. doi: [10.36740/ABAL202203104](https://doi.org/10.36740/ABAL202203104)
  12. Golod N., Saienko V., Liannoi M., Rusyn L., Yaniv O., Ivanovska O. The dynamics of recovery of external breathing function in patients after laparoscopic cholecystectomy in the acute period under the influence of the rehabilitation program. *Wiadomości Lekarskie*. 2024. № 77 (2). P. 208-213. doi: [10.36740/WLek202402104](https://doi.org/10.36740/WLek202402104)
  13. Golod N.R., Churpiy I.K., Yaniv O.V., Buhaienko T.V., Bepalova O.O., Rohalya Y.L., Sabadosh M.V. The Influence of the Application of Mineral Water on the Functional State of the Liver of Patients after Laparoscopic Cholecystectomy in the Long Period of Rehabilitation. *Acta Balneologica*. 2022. № 1 (167). P. 29-33. doi: [10.36740/ABAL202201106](https://doi.org/10.36740/ABAL202201106)
  14. Golod N.R., Rusyn L.P., Churpiy I.K., Zakaliak N.R., Saienko V.G., Meleha K.P., Dutkevych-Ivanska Y.V. Dynamics of the Level of Functioning of Patients After Laparoscopic Cholecystectomy in the Long-term Rehabilitation Period. *Acta Balneologica*. 2022. № 6 (172). P. 537-541. doi: [10.36740/ABAL202206108](https://doi.org/10.36740/ABAL202206108). URL: <https://actabalneologica.eu/6-2022/>
  15. Hassler K.R., Collins J.T., Philip K., Jones M.W. Laparoscopic Cholecystectomy. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. 2023. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28846328/>
  16. Jensen S.W., Gelbel J. Postcholecystectomy Syndrome Clinical Presentation. *Medscape*. [Updated 28 Nov 2018]. URL: <http://www.emedicine.medscape.com/article/192761-overview>.
  17. Lala V., Zubair M., Minter D.A. Liver Function Tests. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. 2023. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482489/>
  18. Lange A.H., Pedersen M.G., Ellegaard A.M., Nerild H.H., Brønden A., Sonne D.P., Knop F.K. The bile-gut axis and metabolic consequences of cholecystectomy. *European journal of endocrinology*. 2024. № 190 (4). P. R1-R9. doi: [10.1093/ejendo/lvae034](https://doi.org/10.1093/ejendo/lvae034)
  8. Daniels, L.J., Kay, D., Marjot, T., Hodson, L., & Ray, D.W. (2023). Circadian regulation of liver metabolism: experimental approaches in human, rodent, and cellular models. *American journal of physiology. Cell physiology*, 325 (5), C1158-C1177. doi: [10.1152/ajpcell.00551.2022](https://doi.org/10.1152/ajpcell.00551.2022)
  9. Di Ciaula, A., Garruti, G., Wang, D. Q., & Portincasa, P. (2018). Cholecystectomy and risk of metabolic syndrome. *European journal of internal medicine*, 53, 3-11. doi: [10.1016/j.ejim.2018.04.019](https://doi.org/10.1016/j.ejim.2018.04.019)
  10. Fromenty, B., & Roden, M. (2023). Mitochondrial alterations in fatty liver diseases. *Journal of hepatology*, 78 (2), 415-429. doi: [10.1016/j.jhep.2022.09.020](https://doi.org/10.1016/j.jhep.2022.09.020)
  11. Golod, N., Buhaienko, T., Imber, V., Kara, S., Zastavna, O., Prysiazhniuk, O., & Kravchuk, M. (2022). The Results of the Examination of Patients After Laparoscopic Cholecystectomy in the Acute Period of Rehabilitation Using the International Classification of Functioning. *Acta Balneologica*, 3 (278), 222-229. doi: [10.36740/ABAL202203104](https://doi.org/10.36740/ABAL202203104)
  12. Golod, N., Saienko, V., Liannoi, M., Rusyn, L., Yaniv, O., & Ivanovska, O. (2024). The dynamics of recovery of external breathing function in patients after laparoscopic cholecystectomy in the acute period under the influence of the rehabilitation program. *Wiadomości Lekarskie*, 77 (2), 208-213. doi: [10.36740/WLek202402104](https://doi.org/10.36740/WLek202402104)
  13. Golod, N.R., Churpiy, I.K., Yaniv, O.V., Buhaienko, T.V., Bepalova, O.O., Rohalya, Y.L., & Sabadosh, M.V. (2022). The Influence of the Application of Mineral Water on the Functional State of the Liver of Patients after Laparoscopic Cholecystectomy in the Long Period of Rehabilitation. *Acta Balneologica*, 1 (167), 29-33. doi: [10.36740/ABAL202201106](https://doi.org/10.36740/ABAL202201106)
  14. Golod, N.R., Rusyn, L.P., Churpiy, I.K., Zakaliak, N.R., Saienko, V.G., Meleha, K.P., & Dutkevych-Ivanska, Y.V. (2022). Dynamics of the Level of Functioning of Patients After Laparoscopic Cholecystectomy in the Long-term Rehabilitation Period. *Acta Balneologica*, 6 (172), 537-541. doi: [10.36740/ABAL202206108](https://doi.org/10.36740/ABAL202206108). Retrieved from: <https://actabalneologica.eu/6-2022/>
  15. Hassler, K.R., Collins, J.T., Philip, K., & Jones, M.W. (2023). Laparoscopic Cholecystectomy. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. Retrieved from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28846328/>
  16. Jensen, S.W., & Gelbel, J. Postcholecystectomy Syndrome Clinical Presentation. *Medscape*. [Updated 28 Nov 2018]. Retrieved from: <http://www.emedicine.medscape.com/article/192761-overview>.
  17. Lala, V., Zubair, M., & Minter, D.A. (2023). Liver Function Tests. In *StatPearls*. StatPearls Publish-

19. Mennuni G., Petraccia L., Fontana M., Nocchi S., Stortini E., Romoli M., Esposito E., Priori, F., Grassi, M., Geraci, A., Serio, A., & Fraioli, A. The therapeutic activity of sulphate-bicarbonate-calcium-magnesiatic mineral water in the functional disorders of the biliary tract. *La Clinica terapeutica*. 2014. № 165 (5). P. e346–e352. doi: [10.7417/CT.2014.1761](https://doi.org/10.7417/CT.2014.1761)
20. Piantanida E., Ippolito S., Gallo D., Masiello E., Premoli P., Cusini C., Rosetti S., Sabatino J., Segato S., Trimarchi F., Bartalena L., Tanda, M.L. The interplay between thyroid and liver: implications for clinical practice. *Journal of endocrinological investigation*. 2020. № 43 (7). P. 885–899. doi: [10.1007/s40618-020-01208-6](https://doi.org/10.1007/s40618-020-01208-6)
21. Portincasa P., Di Ciaula A., Bonfrate L., Stella A., Garruti G., Lamont J.T. Metabolic dysfunction-associated gallstone disease: expecting more from critical care manifestations. *Internal and emergency medicine*. 2023. № 18 (7). P. 1897–1918. doi: [10.1007/s11739-023-03355-z](https://doi.org/10.1007/s11739-023-03355-z)
22. Ribas Blasco Y., Pérez Muñante M., Gómez-Fernández L., Jovell-Fernández E., Oms Bernad L.M. Low-fat diet after cholecystectomy: Should it be systematically recommended?. *Dieta baja en grasas tras colecistectomía: ¿se debería recomendar de forma sistemática?* *Cirugia española*. 2020. № 98 (1). P. 36–42. doi: [10.1016/j.ciresp.2019.05.009](https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2019.05.009)
18. Lange, A.H., Pedersen, M.G., Ellegaard, A.M., Nerild, H.H., Brønden, A., Sonne, D.P., & Knop, F.K. (2024). The bile-gut axis and metabolic consequences of cholecystectomy. *European journal of endocrinology*, 190 (4), R1–R9. doi: [10.1093/ejendo/lvae034](https://doi.org/10.1093/ejendo/lvae034)
19. Mennuni, G., Petraccia, L., Fontana, M., Nocchi, S., Stortini, E., Romoli, M., Esposito, E., Priori, F., Grassi, M., Geraci, A., Serio, A., & Fraioli, A. (2014). The therapeutic activity of sulphate-bicarbonate-calcium-magnesiatic mineral water in the functional disorders of the biliary tract. *La Clinica terapeutica*, 165 (5), e346–e352. doi: [10.7417/CT.2014.1761](https://doi.org/10.7417/CT.2014.1761)
20. Piantanida, E., Ippolito, S., Gallo, D., Masiello, E., Premoli, P., Cusini, C., Rosetti, S., Sabatino, J., Segato, S., Trimarchi, F., Bartalena, L., & Tanda, M. L. (2020). The interplay between thyroid and liver: implications for clinical practice. *Journal of endocrinological investigation*, 43 (7), 885–899. doi: [10.1007/s40618-020-01208-6](https://doi.org/10.1007/s40618-020-01208-6)
21. Portincasa, P., Di Ciaula, A., Bonfrate, L., Stella, A., Garruti, G., & Lamont, J.T. (2023). Metabolic dysfunction-associated gallstone disease: expecting more from critical care manifestations. *Internal and emergency medicine*, 18 (7), 1897–1918. doi: [10.1007/s11739-023-03355-z](https://doi.org/10.1007/s11739-023-03355-z)
22. Ribas Blasco, Y., Pérez Muñante, M., Gómez-Fernández, L., Jovell-Fernández, E., & Oms Bernad, L.M. (2020). Low-fat diet after cholecystectomy: Should it be systematically recommended?. *Dieta baja en grasas tras colecistectomía: ¿se debería recomendar de forma sistemática?*. *Cirugia española*, 98 (1), 36–42. doi: [10.1016/j.ciresp.2019.05.009](https://doi.org/10.1016/j.ciresp.2019.05.009)

### Голод Наталія

Івано-Франківський національний медичний університет  
м. Івано-Франківськ, вул. Галицька, 2 Україна, 76018  
<https://orcid.org/0000-0003-0996-6920>