

highest numbers observed in children with mixed dentition. In Ukraine, specifically, 85.3% of children aged 6–13 have various forms of occlusal anomalies, indicating a need for early diagnosis. Despite their effectiveness, the use of fixed appliances can lead to significant changes in the oral mucosa, which requires careful monitoring.

This review article aims to comprehensively systematize current data regarding the demand for and prevalence of orthodontic treatment with fixed appliances, analyzing its global and national perspectives on its impact on quality of life. Furthermore, the article provides a detailed analysis of the spectrum of pathological changes in the oral mucosa associated with the use of these appliances.

An analysis of the literature confirms that malocclusions have a high prevalence and significantly affect patients' psychosocial status. Dissatisfaction with smile aesthetics can impact self-esteem and social activity, with up to 60% of adolescents experiencing discomfort even with minor anomalies. Studies have shown that patients with malocclusions have lower scores on oral health-related quality of life. Orthodontic treatment effectively improves these indicators, contributing to increased self-perception and confidence. At the same time, the use of fixed appliances is often accompanied by mechanical, inflammatory, and proliferative changes in the oral mucosa. Oral mucosa lesions were observed in 41.6% of patients with fixed appliances, including ulcers and areas of pathological keratinization. Among the most common complications are hypertrophic gingivitis, pyogenic granuloma, irritation fibroma, and aphthous ulcers. Chronic irritation can cause histological changes such as hyperplasia, parakeratosis, and acanthosis. Allergic reactions to alloy components, such as nickel, can also occur, manifesting as stomatitis and lichenoid reactions. All these changes require constant clinical monitoring and a multidisciplinary approach.

The high need for orthodontic care is evident, but its provision requires considering the potential risks to the state of the oral mucosa. Regular monitoring, adaptation of appliance designs, and close collaboration among specialists are key to ensuring patient safety and comfort, which significantly enhances the effectiveness and success of the treatment.

Key words: orthodontics, fixed orthodontic appliances, oral mucosa, gingivitis, quality of life.

ORCID and contributionship / ORCID автора та його внесок до статті:

Luchka V. I.: <https://orcid.org/0009-0003-0868-147X>^{BCD}

Hasiuk N. V.: <https://orcid.org/0000-0002-6798-9090>^{AEF}

Conflict of interest / Конфлікт інтересів:

The authors declare no conflict of interest / Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Corresponding author / Адреса для кореспонденції

Luchka Vasyl Ivanovych / Лучка Василь Іванович

I. Horbachevsky Ternopil National Medical University / Тернопільський національний медичний університет імені І. Горбачевського

Ukraine, 46003, Ternopil, 3 Oleny Telihy str. / Адреса: Україна, 46003, м. Тернопіль, вул. Олени Теліги 3

Tel.: +380961051125 / Тел.: +380961051125

E-mail: Luchka_asp@tdmu.edu.ua

A – Work concept and design, **B** – Data collection and analysis, **C** – Responsibility for statistical analysis, **D** – Writing the article, **E** – Critical review, **F** – Final approval of the article / **A** – концепція роботи та дизайн, **B** – збір та аналіз даних, **C** – відповідальність за статичний аналіз, **D** – написання статті, **E** – критичний огляд, **F** – остаточне затвердження статті.

Received 29.04.2025 / Стаття надійшла 29.04.2025 року
Accepted 13.08.2025 / Стаття прийнята до друку 13.08.2025 року

DOI 10.29254/2077-4214-2025-3-178-76-87

UDC 612.39:615.324]:[612.3+612.015.3]

Medvediev M. O., Lukyantseva H. V.

FUNCTIONAL SUPPORT OF THE LIVER, GALLBLADDER, AND PANCREAS: THE POTENTIAL OF NON-PHARMACOLOGICAL INTERVENTIONS

National University of Physical Education and Sport of Ukraine (Kyiv, Ukraine)

lukyantseva@gmail.com

The article analyzes current approaches to functional support of the hepatopancreatobiliary system through phytotherapy, health-oriented physical activity, and nutrition.

The aim is to summarize existing strategies for functional support of the hepatopancreatobiliary system and assess the potential of phytotherapy, physical activity, and nutrition.

A narrative literature review was conducted using scientific databases covering the last two decades. Priority was given to studies on herbal remedies with antioxidant, anti-inflammatory, hepatoprotective, and choleric effects, as well as research on the impact of structured aerobic and functional exercise. Combined interventions have shown efficacy in reducing oxidative stress, improving bile flow, enhancing enzymatic activity, and optimizing metabolic and inflammatory parameters. Positive outcomes have been demonstrated for silymarin, artichoke extract, curcumin, and other phytochemicals within integrative protocols. Regular physical activity contributes to improved lipid metabolism, decreased insulin resistance, and better glycemic control. Nutrition-based interventions, including antioxidant

and fiber-rich diets, support detoxification and maintain intestinal-liver balance. Despite promising findings, the field is constrained by the lack of multicenter randomized trials, unified therapeutic algorithms, and standardized assessment tools.

Integrative functional support using phytotherapy, exercise, and nutrition demonstrates significant potential in preventing and managing chronic hepatopancreatobiliary disorders. Future directions include the development of digital monitoring tools and a personalized, interdisciplinary model focused on long-term efficacy, safety, and patient-centered outcomes.

Key words: phytotherapy, hepatobiliary system, pancreas, functional support, physical activity, nutrition.

Connection of the publication with planned research works.

The material of this article was prepared within the framework of the research project “The influence of exogenous and endogenous factors on the course of adaptive responses of the organism to physical loads of varying intensity” (state registration number 012U108187).

Introduction.

The hepatobiliary system, together with the pancreas (PN), forms the morphofunctional framework for the regulation of digestion, metabolism, hormonal activity, and detoxification processes in the human body. Under the conditions of modern lifestyle – marked by increasing physical inactivity, unbalanced nutrition, and chronic stress – the prevalence of functional disorders of the digestive organs is steadily rising [1-3]. The liver, gallbladder (GB), and PN play a key role not only in food digestion but also in glucose metabolism, protein and hormone synthesis, bile acid production, xenobiotic detoxification, and modulation of immune responses.

According to epidemiological data, chronic diseases of the liver and GB affect up to 30% of the adult population [4, 5], while the prevalence of non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) exceeds 33% and continues to grow, particularly in settings with limited access to screening [6]. Within the spectrum of biliary pathology, dyskinesia, cholecystitis, and gallstone disease predominate [4, 7], whereas chronic pancreatitis, most commonly of toxic-metabolic origin, remains the leading pathology of the PN [8, 9]. These conditions are accompanied by systemic disturbances, including alterations of the microbiota, impairment of the intestinal barrier, metabolic destabilization, and emotional-autonomic dysregulation [10-12]. Functional insufficiency of hepatocytes disrupts protein, lipid, and carbohydrate metabolism, bile formation, and hemostasis [13], while motor and secretory dysfunctions of the GB and PN exacerbate dyspeptic symptoms and contribute to the progression of complications [14-16]. Particularly vulnerable groups include women during periods of hormonal transition, individuals with sedentary behavior, elderly patients, and athletes exposed to excessive training loads [17-19]. The prevalence of subclinical forms of NAFLD, latent cholestasis, and enzymatic insufficiency is increasing, significantly reducing the functional reserve of the organism [20, 21].

Excessive intake of carbohydrates and refined foods, deficiency of dietary fibers, psycho-emotional overload, physical inactivity, and the impact of toxicants and pharmaceuticals make a substantial contribution to the pathogenesis of functional and chronic disorders [22-24]. These factors provoke oxidative stress, hormonal and visceral imbalances, which negatively affect working capacity, intestinal barrier integrity, and cognitive tone [25, 26].

Given the limitations of symptom-oriented pharmacotherapy, the search for safe and physiologically-based approaches to supporting liver, GB, and PN function has become increasingly relevant. In this context, phytotherapy and health-oriented fitness are considered not only as auxiliary modalities but also as a potential foundation for individualized non-pharmacological strategies aimed at regulating the functional state of the hepatopancreatobiliary system.

The aim of the study.

To summarize current approaches to the functional support of the hepatopancreatobiliary system and to assess the potential of phytotherapy, physical activity, and nutrition science.

Main part.

The liver is characterized by exceptional regenerative capacity and functional compensation, even in the presence of pronounced morphological and pathological alterations. However, this reserve is not unlimited: prolonged or extensive injury often leads to irreversible disturbances, requiring not only symptomatic but also comprehensive support. Regardless of etiology, hepatopathies are accompanied by an imbalance between tissue injury and repair, excessive production of free radicals and peroxidation products, mitochondrial dysfunction, and disturbances in bile excretion, all of which adversely affect digestion, intestinal microbiota, and gastrointestinal motility [27, 28]. In this context, functional support measures are appropriate, targeting antioxidant protection (silymarin, curcumin, vitamin E, polyphenols), stimulation of bile secretion and lipotropic activity (artichoke, chicory, corn silk), anti-inflammatory action (glycyrrhizin, flavonoids, chlorophyll), and normalization of gut microbiota (pre-, pro-, sym-, com-, postbiotics, inulin).

Phytotherapy holds a significant position in strategies of functional support for patients with chronic digestive diseases, including those of the pancreas (PN) [29, 30]. The use of bitters and secretory-stimulating plants such as wormwood, dandelion, peppermint, and yarrow promotes secretion, including the production of enzymes and bile [31]. Complex preparations containing papain, bromelain, and ginger enhance the hydrolysis of dietary substrates [31, 32]. Plants with anti-inflammatory and mucosal-protective effects (chamomile, flax, calendula) safeguard the mucosal lining and reduce inflammatory responses [32, 33]. Antioxidant and reparative properties inherent to turmeric, rosehip, and sea buckthorn are directed toward reducing oxidative stress in pancreatic tissues.

Health-oriented physical activity plays a critical role in comprehensive functional rehabilitation. In chronic pancreatitis, moderate aerobic exercise (walking, swimming, breathing exercises) is beneficial, along with exercises aimed at activating the diaphragm and abdomi-

nal muscles, thereby stimulating intra-abdominal organ function [34, 35]. During remission, exercises are recommended to alleviate asthenic syndrome, normalize skeletal muscle tone, and improve intestinal motility [35, 36]. Physical activity favorably influences the metabolic profile, reduces insulin resistance, improves lymphatic drainage and pancreatic blood supply, and decreases pancreatic hypoxia.

Therapeutic strategies for chronic pancreatitis should be based on the clinical stage of the disease, the presence of concomitant complications, and the type of digestive profile [36, 37]. This necessitates a multimodal approach combining phytotherapeutic agents, physical activity, and nutritional support. Such an integrated strategy not only reduces clinical symptoms but also activates pancreatic function, decreases the need for enzyme replacement therapy, prevents complications, and improves patients' quality of life.

In recent decades, substantiating the effectiveness of phytotherapy in supporting hepatopancreatobiliary (HPB) functions has become an active research focus [37, 38]. Unlike conventional drugs, phytotherapeutic remedies exert complex, long-term effects, markedly reducing risks of side effects and complications. Their theoretical basis lies in physiological mechanisms, as herbal preparations act on organs and systems through diverse bioactive effects, including antioxidant, anti-inflammatory, membrane-stabilizing, choleric, antibacterial, and reparative properties [39, 40].

Key mechanisms include stimulating bile secretion, normalizing intestinal motility, enhancing liver and pancreatic detoxification, and promoting cellular repair [41-43]. These processes are vital for maintaining digestive function and preventing severe complications.

Herbal hepatoprotectors are among the most extensively studied and widely applied remedies in the treatment of liver and gallbladder (GB) diseases. They contribute to hepatocyte membrane stabilization, reduction of oxidative stress, inhibition of lipid peroxidation, and restoration of damaged tissues. One of the most effective plant-based hepatoprotectors is silymarin, extracted from *Silybum marianum* (milk thistle) [29, 44]. This compound provides membrane-stabilizing effects, enhances the elimination of toxic compounds, and promotes protein synthesis in hepatocytes. Silymarin can significantly reduce serum transaminase levels as well as lower tissue concentrations of pro-inflammatory cytokines.

Artichoke (*Cynara scolymus*), containing the active compound cynarin, stimulates bile production, decreases blood lipid levels, and improves the liver's detoxification capacity [45, 46]. An additional therapeutic aspect of artichoke is its diuretic effect, which facilitates the excretion of toxicants and xenobiotics.

Turmeric (*Curcuma longa*), containing curcumin, is a potent antioxidant with well-documented anti-inflammatory properties, making it highly relevant in the management of chronic liver and GB diseases such as cholecystitis, cholestasis, and hepatic steatosis [29, 47]. Curcumin inhibits the activation of pro-inflammatory cytokines, reduces TNF- α and IL-6 levels, thereby alleviating tissue inflammation. Curcumin supports hepatocellular regeneration and mitigates fibrotic processes, which is critical in the progression of hepatic fibrosis [31, 32]. The use of turmeric in the form of dietary supplements

or herbal remedies represents a promising approach for both NAFLD management and overall hepatoprotection.

Plants with choleric properties (corn silk, *Helichrysum arenarium*, peppermint, fennel, yarrow, among others) are actively employed to normalize bile secretion, which is essential in the management of biliary dyskinesia, cholestasis, and chronic cholecystitis [31, 32, 33]. Corn silk exhibits mild choleric and diuretic effects, while *Helichrysum arenarium* reduces bile viscosity and facilitates its passage through the biliary tract. Peppermint and fennel, owing to their spasmolytic properties, relieve biliary spasms and stimulate motility, thereby promoting more efficient bile outflow [32-34].

Anti-inflammatory herbal agents (calendula, chamomile, yarrow, St John's wort), as well as demulcents (flaxseed, marshmallow, plantain), are used in the treatment of inflammatory diseases of the gallbladder (GB), pancreas (PN), and other digestive organs [32, 34, 35]. These plants exert potent anti-inflammatory effects by inhibiting prostaglandin synthesis, reducing vascular permeability, and attenuating edema and inflammation of mucosal membranes. In addition, the aforementioned remedies promote tissue repair and decrease irritation—an important consideration in chronic gastroenterological conditions characterized by persistent inflammatory activity [32, 33, 36]. Furthermore, enzymatically active plants such as papaya, pineapple, and ginger, which contain natural proteases, lipases, and amylases, facilitate the hydrolysis of proteins, fats, and carbohydrates, a property of particular relevance in enzyme insufficiency [32-37]. Their use is effective for patients with maldigestion, dyspepsia, flatulence.

The principal mechanisms by which phytotherapeutic agents support digestion include membrane-stabilizing and antioxidant activities, attenuation of free-radical oxidation, and reparative effects – features critical for restoring digestive function after chronic or acute disturbances [29, 46]. Consequently, phytotherapy serves not only as an important component of treatment but also of relapse prevention, sustaining and restoring the functional status of digestive organs. When appropriately selected and dosed, phytotherapeutic agents can provide a high level of efficacy with a low risk of adverse effects during long-term use. Thus, phytotherapy represents a powerful instrument for supporting the functionality of the liver, GB, and PN owing to its multifaceted properties. To achieve maximal effectiveness in the treatment and prevention of diseases of these organs, phytotherapy should be applied in combination with other modalities such as physical activity and nutritional correction. Only such an integrative approach can ensure stable remission, and prevention of complications.

Health-oriented fitness is regarded as an integral component of functional support for individuals with disorders of the hepatobiliary system and the PN. Contemporary literature increasingly emphasizes the systemic impact of regular physical activity not only on metabolic processes but also on the functional state of specific digestive organs [48-50]. Given the complex neuroendocrine regulation of the liver, GB, and PN, exercise can act as an external modulator of their functions through an intricate network of humoral, visceroreflex, mechanical, and microbiota-mediated mechanisms. Aerobic activity, in particular, exerts direct effects on lipid and carbohydrate metabolism, which is critically important

for maintaining the functional status of the liver and PN [51, 52]. Regular exercise reduces insulin resistance, activates AMP-activated protein kinase (AMPK), improves peripheral glucose utilization, and enhances fatty-acid oxidation [53]. These adaptations lead to reductions in hepatosteatosis, transaminase levels, and fibrotic activity in NAFLD. Moreover, in chronic pancreatitis, physical activity helps attenuate inflammation and oxidative stress while improving pancreatic tissue trophism.

One of the main functions of the GB – timely storage and evacuation of bile – largely depends on autonomic regulation and physical activity. During exercise, the cholecystokinin response stimulates GB contraction and relaxation of the sphincter of Oddi [54]. Dynamic trunk exercises, diaphragmatic breathing, and abdominal activation normalize bile flow, lower the risk of stasis, and enhance bile solvent capacity [55]. This is especially important in hypokinetic biliary dyskinesia and post-operative syndromes.

The pancreas is highly sensitive to the organism's metabolic state. Physical activity decreases insulin requirements by improving insulin sensitivity, reduces hyperglycemic peaks and fasting glucose levels [56, 57], thereby lowering the burden on β -cells and the risk of progression to diabetes. Exercise also enhances pancreatic microcirculation, improves tissue trophism, and may reduce the intensity of chronic inflammation – key considerations in chronic pancreatitis.

Exercise induces periodic changes in intra-abdominal pressure that activate receptors of the visceral peritoneum, stimulate intestinal peristalsis, and improve venous and lymphatic outflow [58, 59]. Exercises involving the diaphragm, abdominal wall, and trunk muscles provide gentle visceral mobilization, thereby reducing congestion in the liver and GB and normalizing the passage of bile and pancreatic secretions [59, 60]. Regular physical activity increases the abundance of short-chain fatty-acid-producing bacteria, normalizes the microbiota, diminishes endotoxemia, and improves intestinal barrier function [60-62]. These effects are relevant not only for intestinal health but also indirectly for the liver (via the portal system) and for the PN, which is adversely affected by systemic inflammatory tone arising from disrupted intestinal homeostasis.

Physical activity is an effective non-pharmacological instrument for regulating psycho-emotional state, which is especially important in functional disorders such as biliary dyskinesia, functional dyspepsia, and irritable bowel syndrome [35, 36, 63]. Exercise increases parasympathetic tone, normalizes circadian rhythms of gastrointestinal hormone secretion, reduces anxiety, and improves sleep. This contributes to stabilization of bile secretion rhythms, normalization of pancreatic enzyme secretion, and enhancement of intestinal motility. Fitness programs in individuals with hepatitis, NAFLD, chronic pancreatitis, and biliary dyskinesia lead to symptom reduction and improvements in biochemical markers and quality of life [63, 64]. In particular, programs of moderate aerobic activity are associated with reductions in ALT, AST, and fasting glycemia, improved bile secretion, and enhanced exercise tolerance.

Combining phytotherapy with health-oriented fitness holds considerable potential for the development of comprehensive functional-support protocols. Physical activity improves hepatic and pancreatic perfusion and

can enhance the bioavailability and pharmacokinetics of phytotherapeutics, whereas herbal preparations reduce inflammation, stimulate bile flow, and improve digestion, thereby augmenting the effects of exercise. This synergy provides a promising foundation for prevention and rehabilitation programs.

The concept of comprehensive functional support of digestive organs is rooted in a multidisciplinary approach to correcting disorders of hepatopancreatobiliary regulation. The contemporary literature offers substantial evidence for coordinated interventions across multiple levels of physiological organization – neurohumoral, metabolic, motor-secretory, and psycho-emotional [9, 65-67]. This is especially pertinent in chronic or relapsing diseases of the liver, GB, and PN, where pharmacotherapy alone is often insufficient or limited by adverse effects with prolonged use.

Unlike classical pharmacotherapy, functional support targets not only symptom relief but also restoration of the natural regulatory mechanisms of digestion. Its core elements include phytotherapeutics, structured physical activity, nutritional recommendations, and behavioral interventions [68, 69]. This approach provides targeted correction of bile formation and excretion, normalization of motility, and stimulation of PN enzymatic activity. Functional-support programs should be personalized, staged, and adaptive to achieve durable clinical stabilization and improved quality of life.

In the initial phase, priorities include reducing functional load and inflammatory tone. This is achieved through phytotherapeutics with anti-inflammatory, demulcent, sedative, and spasmolytic properties. Their actions involve down-regulation of pro-inflammatory cytokine expression, improvement of mucosal trophism, stabilization of entero- and hepatocyte membranes, and enhancement of microcirculation. During this period, it is appropriate to temporarily limit physical activity to breathing and positional gymnastics and low-intensity exercises. Diet should be gentle, with restricted extractives, light thermal processing, and moderate fat reduction.

At the stabilization stage, agents with more pronounced choleric, hepatotropic, and enzyme-supporting actions are gradually introduced. The diet is expanded with emphasis on fiber, bioflavonoids, and prebiotic foods. Concurrently, moderate-intensity aerobic activity (e.g., walking, swimming, core-strengthening exercises) is implemented. This promotes metabolic activation, improves bile circulation, enhances insulin sensitivity, and reduces steatosis and inflammation. The combination of exercise and phytotherapy produces reciprocal reinforcement – improved microcirculation increases the bioavailability of herbal agents, whereas phytotherapeutics mitigate oxidative stress and muscular fatigue and help restore autonomic balance.

The maintenance phase aims to consolidate changes and prevent exacerbations. Self-regulation becomes pivotal as the patient shifts from a passive recipient to an active agent of health maintenance. Individualized phytotherapy continues alongside regular physical activity and normalized dietary rhythms. Monitoring quality of life, energy levels, and exacerbation frequency is advisable to ensure timely program adaptation to patient status.

Program structure should be tailored to pathology type. In NAFLD, emphasis is on reducing visceral fat and improving lipid and carbohydrate metabolism through intensive aerobic activity with hepatotropic and lipotropic phytotherapeutics. In biliary dyskinesia, priorities are restoring motor coordination and receptor sensitivity and stimulating bile excretion with breathing exercises plus cholekinetics and antispasmodics. In chronic pancreatitis, focus is on reducing inflammation, supporting exocrine function, stabilizing glycemia, and optimizing the balance among activity, diet, and phytotherapy.

Personalization is the key determinant of effectiveness. No program will be successful without consideration of age, sex, psycho-emotional state, comorbidities, and social context. Crucial factors include exercise tolerance, coexisting diseases, motivation, access to resources (trainer, phytotherapy specialist), and prior self-regulation experience. A personalized approach reduces the risk of overload, improves adherence, and supports sustained implementation.

The combination of phytotherapy, physical activity, dietary correction, and psycho-emotional support is viewed as the key to long-term stabilization of the digestive system in chronic disorders. Despite growing interest in comprehensive programs, this field remains under-investigated, and implementation in preventive and clinical practice faces methodological, evidentiary, organizational, and regulatory challenges. The very concept of functional support is often interpreted inconsistently, necessitating theoretical clarification. A major challenge is the lack of a universally accepted definition of functional support in gastroenterology. In the literature, the term ranges from a broad designation of non-pharmacological influence to a structured model encompassing phytotherapy, exercise, and nutrition science. The absence of terminological uniformity complicates the development of guidelines, research, and regulatory documents.

Evaluation of programs combining phytotherapy, physical activity, nutritional support, and psychoeducation poses additional methodological difficulties. It is often challenging to isolate the effects of individual components, track long-term efficacy, and verify the adaptive dynamics of intervention. The paucity of adapted multipurpose scales capable of assessing the aggregate functional effect of comprehensive interventions limits the validity of conclusions. Further challenges involve standardizing exercise parameters (duration, intensity,

type), phytotherapy variables (composition, dosing), and patient adherence.

Drug-herb interactions warrant particular attention. In clinical practice, most patients with hepatopancreatobiliary disorders receive baseline pharmacotherapy (hepatoprotectors, enzymes, antispasmodics, statins, antihypertensives). Interactions between plant extracts and these medications remain insufficiently studied, including potential inhibition or induction of cytochrome P450 enzymes, effects on intestinal absorption, and modulation of receptor sensitivity – issues that require deeper pharmacokinetic and pharmacodynamic analysis. The absence of protocols for safely combining phytotherapeutics with baseline therapy creates risks that are not yet adequately reflected in clinical guidelines.

A promising direction is the development of digital tools for personalized support. Mobile applications, self-monitoring platforms, remote consultations, and AI-based recommendation systems open new opportunities for managing functional-support programs. Integrating biometric data, symptom diaries, and wearables enables profiling of functional status and real-time protocol adjustment. These technologies, however, require validation, legal and ethical regulation, and proper integration into healthcare to avoid commercialization without scientific grounding. Establishing a transdisciplinary platform uniting gastroenterology, sport, nutrition, phytotherapy, pharmacology, public health is timely. At this intersection, an adaptive, evidence-informed model of functional support can be built, centered on the individual as an active agent of self-regulation.

Conclusions.

Functional support of the hepatopancreatobiliary system is achieved through the integration of phytotherapy, physical activity, nutritional correction, and psychoeducation, which collectively target key pathophysiological mechanisms. Such interventions contribute to the reduction of inflammation, normalization of motor-secretory and detoxification functions, improvement of metabolic status, and stabilization of psycho-emotional balance. Overall, this reduces the risk of disease progression, enhances quality of life, and decreases the need for pharmacological therapy in functional disorders.

Prospects for further research.

Implementation of multicenter randomized clinical trials, the analysis of interactions between herbal remedies and pharmacological agents, and the development of digital tools for personalized functional support.

DOI 10.29254/2077-4214-2025-3-178-76-87

УДК 612.39:615.324]:[612.3+612.015.3]

Медведєв М. О., Лук'янцева Г. В.

ФУНКЦІОНАЛЬНА ПІДТРИМКА ПЕЧІНКИ, ЖОВЧНОГО МІХУРА І ПІДШЛУНКОВОЇ ЗАЛОЗИ: ПОТЕНЦІАЛ НЕМЕДИКАМЕНТОЗНИХ ВТРУЧАНЬ

Національний університет фізичного виховання і спорту України (м. Київ, Україна)

lukjantseva@gmail.com

Стаття присвячена аналізу сучасних підходів до функціональної підтримки гепатопанкреатобілярної системи з позицій фітотерапії, оздоровчої фізичної активності та нутриціології.

Мета – узагальнити сучасні підходи до функціональної підтримки гепатопанкреатобілярної системи та оцінити потенціал фітотерапії, фізичної активності й нутриціології.

Проведено аналітичний огляд публікацій провідних наукових баз даних за останні два десятиліття. Особливу увагу приділено ефектам фітозасобів із антиоксидантними, протизапальними та жовчогінними

властивостями, а також дослідженням впливу фізичних вправ на функцію печінки, жовчного міхура й підшлункової залози. Встановлено, що поєднання фітотерапії та фізичної активності сприяє зменшенню оксидативного стресу, нормалізації моторики жовчовивідних шляхів, покращенню ферментативної активності та метаболічного профілю. Наявні дані підтверджують доцільність використання артишоку, силімарину, куркуміну та інших засобів у комплексних програмах підтримки. Регулярна аеробна активність асоціюється зі знизженням інсулінорезистентності, нормалізацією жирового обміну та зменшенням запалення. Попри позитивні результати, спостерігається брак мультицентрових рандомізованих досліджень, відсутність уніфікованих протоколів та стандартизованих шкал оцінки ефективності.

Комплексна функціональна підтримка гепатопанкреатобіліарної системи за участі фітотерапії, фізичної активності і нутриціології, має значний потенціал для профілактики та реабілітації хронічних і функціональних розладів. Перспективним напрямом є цифровий моніторинг стану пацієнтів та формування трансдисциплінарної моделі, орієнтованої на персоналізацію та довготривалу ефективність.

Ключові слова: фітотерапія, гепатобіліарна система, підшлункова залоза, функціональна підтримка, фізична активність, нутриціологія.

Зв'язок публікації з плановими науково-дослідними роботами.

Матеріал статті підготовлено в межах НДР «Вплив екзогенних та ендогенних факторів на перебіг адаптаційних реакцій організму до фізичних навантажень різної інтенсивності» (номер державної реєстрації 012U108187).

Вступ.

Гепатобіліарна система разом із підшлунковою залозою (ПЗ) формує морфофункціональний каркас регуляції травлення, метаболізму, гормональної та детоксикаційної активності організму. В умовах сучасного способу життя – зростаючої гіподинамії, нерационального харчування, хронічного стресу – відзначається збільшення поширеності функціональних розладів органів травлення [1-3]. Печінка, жовчний міхур (ЖМ) і ПЗ відіграють провідну роль не лише у перетравленні їжі, але й у глюкозному метаболізмі, синтезі білків, гормонів, жовчних кислот, нейтралізації ксенобіотиків та модуляції імунної відповіді.

Згідно з епідеміологічними даними, хронічні захворювання печінки та ЖМ охоплюють до 30% дорослого населення [4, 5], а поширеність неалкогольної жирової хвороби печінки (НАЖХП) перевищує 33% і продовжує зростати, особливо в умовах обмеженого доступу до скринінгу [6]. У структурі жовчовивідної патології переважають дискінезії, холецистит, жовчнокам'яна хвороба [4, 7], тоді як хронічний панкреатит, найчастіше токсико-метаболічного генезу, залишається провідною патологією ПЗ [8, 9]. Ці стани супроводжуються системними порушеннями – змінами мікробіоти, порушенням бар'єрної функції кишківника, метаболічною дестабілізацією, емоційно-вегетативною дисрегуляцією [10-12]. Функціональна недостатність гепатоцитів порушує білковий, ліпідний та вуглеводний обмін, жовчоутворення та гемостаз [13], тоді як моторні й секреторні дисфункції ЖМ і ПЗ посилюють диспептичні прояви та прогресування ускладнень [14-16]. Особливо вразливими є жінки у період гормональної перебудови, особи з гіподинамією, літні пацієнти й атлети з надмірним навантаженням [17-19]. Зростає поширеність субклінічних форм НАЖХП, латентного холестазу та ферментної недостатності, які істотно знижують функціональний резерв організму [20, 21].

Суттєвий внесок у патогенез функціональних і хронічних порушень має надмір вуглеводної та рафінованої їжі, дефіцит харчових волокон, психоемоційне перевантаження, гіподинамія, дія токсикантів

і медикаментів [22-24]. Усі ці чинники провокують оксидативний стрес, гормональні й вісцеральні порушення, що негативно позначаються на працездатності, кишковому бар'єрі та когнітивному тонусі [25, 26].

У зв'язку з обмеженнями симптоматично орієнтованої фармакотерапії, актуальним стає пошук безпечних і фізіологічно орієнтованих підходів до підтримки функції печінки, ЖМ і ПЗ. У цьому контексті фітотерапія та оздоровчий фітнес розглядаються не лише як допоміжні методи, а як потенційна основа індивідуалізованих немедикаментозних стратегій регуляції функціонального стану гепатопанкреатобіліарної системи.

Мета дослідження.

Узагальнити сучасні підходи до функціональної підтримки гепатопанкреатобіліарної системи та оцінити потенціал фітотерапії, фізичної активності й нутриціології.

Основна частина.

Печінка характеризується винятковим потенціалом до регенерації та функціональної компенсації навіть у разі виражених морфо- та патологічних змін. Проте цей резерв не є необмеженим: тривале або масивне ураження органа часто зумовлює незворотні порушення, що потребують не лише симптоматичної, а й комплексної підтримки. Незалежно від етіології, гепатопатії супроводжуються порушенням балансу між ушкодженням і відновленням тканини, надмірною продукцією вільних радикалів і продуктів пероксидації, мітохондріальною дисфункцією, а також розладами жовчовиділення, що негативно впливає на травлення, кишкову мікробіоту та моторику кишківника [27, 28]. У цьому контексті доцільним є застосування заходів функціональної підтримки, спрямованих на антиоксидантний захист (силімарин, куркумін, вітамін Е, поліфеноли), стимуляцію жовчовиділення і ліпотропний ефект (артишок, цикорій, кукурудзяні рильця), протизапальну дію (гліциризин, флавоноїди, хлорофіл) і нормалізацію мікробіоти кишечника (пре-, про-, сим-, ком-, постбіотики, інулін).

Фітотерапія посідає вагомий місце у стратегіях функціональної підтримки пацієнтів із хронічними захворюваннями травної системи, зокрема ПЗ [29, 30]. Застосування гіркот та секретогенних рослин, таких як полин, кульбаба, м'ята, деревій, сприяє стимуляції секреції, зокрема продукції ферментів і жовчі [31]. Комплексні засоби, до складу яких входять папаїн, бромелайн, імбир, забезпечують покращення процесів гідролізу харчових субстратів [31, 32].

лини з протизапальною та обволікаючою дією, зокрема ромашка, льон, алтей, календула, виконують функцію захисту слизової оболонки і сприяють зменшенню запальних реакцій [32, 33]. Антиоксидантні й репаративні властивості, притаманні куркумі, шипшині, обліпісі, спрямовані на зниження оксидації в тканинах ПЗ.

У комплексній програмі функціональної реабілітації важливу роль відіграє оздоровча рухова активність. При хронічному панкреатиті доцільним є застосування помірних аеробних навантажень (ходьба, плавання, дихальні вправи), а також вправ, спрямованих на активацію діафрагми та черевного преса, що стимулює діяльність органів черевної порожнини [34, 35]. У фазі ремісії рекомендовані вправи для зменшення астеничного синдрому, нормалізації тонусу скелетних м'язів і перистальтики кишок [35, 36]. Фізична активність позитивно впливає на метаболічний профіль, знижує інсулінорезистентність, покращує лімфовідтік і кровопостачання ПЗ з одночасним зменшенням її гіпоксії.

Вибір терапевтичної тактики при хронічному панкреатиті має ґрунтуватися на врахуванні клінічного етапу захворювання, наявності супутніх ускладнень, типу травного профілю [36, 37]. Це зумовлює необхідність реалізації мультимодального підходу, що поєднує фітотерапевтичні засоби, фізичну активність та нутриціологічний супровід. Такий інтегрований підхід сприяє не лише зменшенню клінічних симптомів, а й активації функцій ПЗ, зниженню потреби в замісній ферментній терапії, профілактиці ускладнень та покращенню якості життя пацієнтів.

В останні десятиліття наукове обґрунтування ефективності фітотерапії у підтримці функцій гепато-панкреабілярної (ГПБ) системи стало предметом активних досліджень [37, 38]. Фітотерапевтичні засоби, на відміну від традиційних фармпрепаратів, здатні здійснювати комплексний і довготривалий вплив на організм, що дозволяє значно знизити ризик побічних ефектів та ускладнень, часто пов'язаних з медикаментозною терапією. Теоретичні основи фітотерапії, безсумнівно, ґрунтуються на фізіологічних механізмах дії рослинних препаратів, які взаємодіють з органами та системами через широкий спектр біологічно активних впливів, включаючи антиоксидантні протизапальні, мембраностабілізуючі, жовчогінні, антибактеріальні та репаративні властивості [39, 40].

Одним з таких найважливіших механізмів є стимуляція процесів секреції жовчі, нормалізація моторики кишечника, посилення детоксикаційної функції печінки та ПЗ, а також покращення репараційних процесів на клітинному рівні [41-43]. Всі ці процеси мають першочергове значення для забезпечення нормальної функції травної системи та запобігання розвитку серйозних ускладнень.

Рослинні гепатопротектори є одними з найбільш вивчених і застосовуваних у лікуванні захворювань печінки та ЖМ. Вони стимулюють стабілізацію мембран гепатоцитів, знижують оксидативний стрес, інгібують ліпопероксидацію та сприяють відновленню пошкоджених тканин. Одним з найбільш ефективних рослинних гепатопротекторів є силімарин, який виділяють з розторопші плямистої [29, 44]. Цей компонент надає печінці мембраностабілізуючу дію, покращує виведення токсичних сполук і сприяє сти-

муляції білкового синтезу в гепатоцитах. Силімарин може значно зменшувати рівень трансаміназ, що є маркером пошкодження печінки, а також знижувати рівень запальних цитокінів у тканинах.

Артишок, який містить активну речовину цинарин, посилює утворення жовчі, знижує рівень ліпідів у крові, покращує детоксикаційну функцію печінки [45, 46]. Важливим аспектом застосування артишоку є його діуретичний ефект, що сприяє виведенню токсикантів і ксенобіотиків.

Куркума, що містить куркумін, є потужним антиоксидантом, який має здатність знижувати запалення, що має велике значення при лікуванні хронічних захворювань печінки та ЖМ, таких як холецистит, холестаза, жирові дегенерації печінки [29, 47]. Куркумін інгібує активацію прозапальних цитокінів, знижує рівень TNF- α , IL-6, і тим самим зменшує рівень запалення у тканинах. Окрім цього, куркумін сприяє регенерації печінкових клітин і зменшує процеси фіброзу, що є важливим при розвитку фіброзних змін у печінці [31, 32]. Тому застосування куркуми у вигляді біологічно активних добавок або фітозасобів є перспективним підходом для лікування як НАЖХП, так і для загального зміцнення функції печінки.

Рослини з жовчогінними властивостями (кукурудзяні рильця, безсмертник, м'ята перцева, фенхель, деревій тощо) активно використовуються для нормалізації жовчовивідлення, що є важливим при дискінезії жовчовивідних шляхів, холестази, хронічному холециститі [31, 32, 33]. Кукурудзяні рильця мають м'який холеретичний і діуретичний ефект, а безсмертник піщаний знижує в'язкість жовчі та полегшує її проходження через жовчовивідні шляхи. М'ята та фенхель, завдяки своїм спазмолітичним властивостям, зменшують спазми в жовчовивідних шляхах і стимулюють їх моторику, що сприяє більш ефективному відтоку жовчі [32-34].

Протизапальні фітозасоби (календула, ромашка, деревій, звіробій), а також обволікаючі засоби (насіння льону, алтей, подорожник) застосовуються для лікування запальних захворювань ЖМ, ПЗ та інших органів травлення [32, 34, 35]. Ці рослини мають потужний протизапальний ефект завдяки інгібуванню синтезу простагландинів, зниженню проникності судин, зменшенню набряку і запалення слизових оболонок. Крім того, означені фітозасоби сприяють відновленню пошкоджених тканин і зменшують подразнення, що важливо при хронічних гастроентерологічних патологіях, що супроводжуються тривалою запальною реакцією [32, 33, 36]. Додатково, ферментативно активні рослини, такі як папая, ананас, імбир, які містять природні протеази, ліпази та амілази, сприяють покращенню гідролізу білків, жирів і вуглеводів, що має особливе значення при ферментній недостатності [32-37]. Їх застосування є ефективним для пацієнтів із мальдигестією, диспепсією, здуттям та метеоризмом.

Основні механізми дії фітозасобів у підтримці травлення включають мембраностабілізуючу активність, антиоксидантну активність, зниження рівня вільнорадикального окислення, а також репаративні ефекти, що важливо для відновлення функції органів травлення після хронічних або гострих порушень [29, 46]. Завдяки цьому фітотерапія є не тільки важливою складовою лікування, але й профілактики рецидивів,

забезпечуючи збереження та відновлення функціонального стану органів травлення. Фітотерапевтичні засоби, при їх належному підборі та дозуванні, можуть забезпечити високий рівень ефективності, маючи низький ризик побічних ефектів при тривалому застосуванні. Таким чином, фітотерапія являє собою потужний інструмент для підтримки функціональності печінки, ЖМ і ПЗ завдяки своїм багатограним властивостям. Для досягнення максимальної ефективності в лікуванні та профілактиці захворювань цих органів необхідно застосовувати фітотерапевтичні засоби в комплексі з іншими методами лікування, такими як фізична активність і нутриціологічна корекція. Тільки такий інтегративний підхід може забезпечити стабільну ремісію, покращення якості життя пацієнтів і профілактику ускладнень.

Оздоровчий фітнес розглядається як невід'ємна складова функціональної підтримки осіб із порушеннями гепатобіліарної системи та ПЗ. У сучасній науковій літературі все частіше наголошується на системному впливі регулярної фізичної активності не лише на метаболічні процеси, а й на функціональний стан окремих органів травлення [48-50]. Враховуючи складну нейроендокринну регуляцію діяльності печінки, ЖМ і ПЗ, фізичні вправи можуть виступати як зовнішній модифікатор функцій цих органів через складну мережу гуморальних, вісцерально-рефлекторних, механічних і мікробіотичних механізмів. Рухова активність, особливо в аеробному режимі, чинить безпосередній вплив на жировий і вуглеводний обмін, що є критично важливим для підтримки функціонального стану печінки та ПЗ [51, 52]. Регулярні фізичні вправи сприяють зниженню інсулінорезистентності, активації АМР-залежної протеїнази (АМРК), покращенню утилізації глюкози периферичними тканинами та окисленню жирних кислот [53]. Це призводить до зменшення гепатостеатозу, рівня трансаміназ і зменшення фіброзної активності при НАЖХП. Окрім того, при хронічному панкреатиті фізична активність сприяє зменшенню запалення та оксидативного стресу, покращуючи трофіку тканини ПЗ.

Одна з основних функцій ЖМ – накопичення і евакуація жовчі в потрібний момент – значною мірою залежить від вегетативної регуляції та фізичної активності. Під час фізичних вправ активізується холецистокінінова відповідь, що стимулює скорочення ЖМ і розслаблення сфінктера Одді [54]. Динамічні вправи на тулуб, діафрагмальне дихання, напруга черевного преса сприяють нормалізації пасажу жовчі, зменшують ризик її застою та підвищують розчинювальну здатність жовчного секрету [55]. Це особливо важливо при дискінезії жовчовивідних шляхів гіпокінетичного типу, а також у пацієнтів з післяопераційним синдромом.

Підшлункова залоза чутливо реагує на метаболічний стан організму. Фізична активність знижує потребу в інсуліні за рахунок покращення інсулінової чутливості, зменшує гіперглікемічні піки і базальний рівень глюкози крові [56, 57]. Це знижує навантаження на β -клітини та ризик прогресування панкреатогенного діабету. Крім того, рухова активність стимулює мікроциркуляцію в тканинах ПЗ, покращує трофіку та може знижувати інтенсивність хронічного запалення, що є актуальним при ХП.

Фізичні вправи викликають періодичні зміни внутрішньочеревного тиску, що активізує рецептори вісцеральної очеревини, стимулює перистальтику кишечника, покращує венозний та лімфатичний відтік [58, 59]. Особливу роль відіграють вправи з залученням діафрагми, черевного преса та м'язів тулуба, які забезпечують м'яку вісцеральну мобілізацію. Це сприяє зменшенню застійних явищ у печінці та ЖМ, нормалізації пасажу жовчі та панкреатичного секрету [59, 60]. Регулярна фізична активність сприяє збільшенню кількості коротколанцюгово- і жирнокислото-продукуючих бактерій, нормалізує мікробіоту, зменшує інтенсивність ендотоксикозу, покращує бар'єрну функцію слизової оболонки кишок [60-62]. Це має значення не лише для стану кишківника, а й опосередковано – для печінки (через систему ворітної вени), а також для ПЗ, яка страждає від системного запального фону при порушенні кишкового гомеостазу.

Фізична активність є ефективним немедикаментозним інструментом регуляції психоемоційного стану, що має особливе значення при функціональних розладах, таких як дискінезія, функціональна диспепсія, синдром подразненого кишечника [35, 36, 63]. Фізичні вправи підвищують парасимпатичний тонус, нормалізують добові ритми секреції шлунково-кишкових гормонів, знижують рівень тривожності, сприяють покращенню сну. Це сприяє стабілізації ритму жовчовиділення, нормалізації секреції ферментів ПЗ та покращенню моторики кишок. Оздоровчі фітнес-програми в осіб із гепатитом, НАЖХП, хронічним панкреатитом і дискінезією жовчовивідних шляхів призводять до достовірного зменшення вираженості симптомів, покращення біохімічних показників та якості життя [63, 64]. Зокрема, програми помірною аеробною навантаження асоціюються зі зменшенням рівнів АЛТ, АСТ, глікемії натще, покращенням жовчовиділення та підвищенням толерантності до фізичних вправ.

Поєднання фітотерапії та оздоровчого фітнесу має значний потенціал для створення комплексного протоколу функціональної підтримки. Фізична активність покращує кровопостачання печінки й ПЗ, підвищує біодоступність і фармакокінетику фітозасобів. Водночас, фітопрепарати зменшують запалення, стимулюють жовчовиділення, поліпшують травлення, що підвищує ефект фізичних вправ. Така синергія створює перспективну основу для програм профілактики й реабілітації.

Концепція комплексної функціональної підтримки органів травлення базується на міждисциплінарному підході до корекції розладів гепатопанкреатобіліарної регуляції. У сучасній літературі накопичено вагомі докази необхідності поєднаного впливу на різні рівні фізіологічної організації системи травлення – нейрогуморальний, метаболічний, моторно-секреторний і психоемоційний [9, 65-67]. Це особливо актуально при хронічному чи рецидивному перебігу патології печінки, ЖМ і ПЗ, коли ізольоване застосування медикаментів часто є недостатньо ефективним або супроводжується побічними ефектами при тривалому використанні.

Функціональна підтримка, на відміну від класичної фармакотерапії, спрямована не лише на усунення симптомів, а й на відновлення природних механізмів

регуляції травлення. Її основою є поєднання фітозасобів, рухової активності, нутриціологічних рекомендацій і поведінкових втручань [68, 69]. Такий підхід забезпечує цілеспрямовану корекцію жовчоутворення й жовчовиділення, нормалізацію моторики, стимуляцію ферментативної активності ПЗ. Програми функціональної підтримки мають бути персоналізованими, поетапними й адаптивними для досягнення стійкої клінічної стабілізації та поліпшення якості життя.

На початковому етапі пріоритетом є зменшення функціонального навантаження та запального фону. Це досягається застосуванням фітозасобів із протизапальними, обволікаючими, седативними й спазмолітичними властивостями. Їх дія реалізується через зниження експресії прозапальних цитокінів, покращення трофіки слизових, стабілізацію мембран ентеро- й гепатоцитів, а також поліпшення мікроциркуляції. У цей період доцільне тимчасове обмеження рухової активності до дихальної та позиційної гімнастики, а також вправ малої інтенсивності. Харчування має бути щадним, з обмеженням екстрактивних речовин, легкою термічною обробкою та помірним зменшенням жиру.

На етапі стабілізації поступово вводяться засоби з активнішою жовчогінною, гепатотропною й ферментативною дією. Одночасно розширюється раціон з акцентом на клітковину, біофлавоноїди та пребіотичні продукти. У цей період впроваджується дозована аеробна активність середньої інтенсивності, як-от ходьба, плавання, вправи на укріплення м'язів тулуба. Це сприяє активації метаболізму, покращенню жовчообігу, підвищенню чутливості до інсуліну, зменшенню стеатозу й запалення. Поєднання фізичних вправ і фітотерапії взаємопідсилює їх ефекти – поліпшення мікроциркуляції сприяє кращій біодоступності рослинних засобів, тоді як фітопрепарати зменшують оксидативний стрес, м'язову втому й сприяють відновленню вегетативного балансу.

Підтримувальний етап спрямований на закріплення досягнутих змін і профілактику загострень. Особливої ваги набуває саморегуляція, коли пацієнт переходить від пасивного отримувача допомоги до активного учасника збереження здоров'я. Зберігається застосування індивідуалізованих фітозасобів, регулярна рухова активність і нормалізовані харчові ритми. Доцільним є впровадження засобів моніторингу якості життя, енергетичного тону та частоти загострень, що дозволяє вчасно адаптувати програму до змін стану пацієнта.

Структура програми змінюється залежно від типу патології. При НАЖХП акцент робиться на редукції вісцерального жиру та поліпшенні ліпідного й вуглеводного обміну через інтенсивнішу аеробну активність у поєднанні з фітозасобами гепатотропної та ліпотропної дії. У разі дискінезії жовчовивідних шляхів провідним стає відновлення моторної координації та рецепторної чутливості, стимуляція жовчовиділення за допомогою дихальних і діафрагмальних вправ, у поєднанні з холекінетиками та спазмолітиками. При хронічному панкреатиті основна увага приділяється зменшенню запалення, підтримці екзокринної функції, стабілізації глікемії та оптимізації співвідношення між активністю, харчуванням і фітотерапією.

Ключовою умовою ефективності є персоналізація. Жодна програма не буде результативною без

урахування віку, статі, психоемоційного стану, соматичного статусу й соціального контексту пацієнта. До важливих чинників належать переносимість вправ, супутні хвороби, мотивація, доступ до ресурсів (тренера, фахівця з фітотерапії тощо) і попередній досвід саморегуляції. Персоналізований підхід знижує ризик перевантаження, підвищує комплаєнс і забезпечує сталість впровадження програми.

Поєднання фітотерапії, фізичної активності, харчової корекції та психоемоційної підтримки розглядається як ключ до довготривалої стабілізації травної системи при хронічних і функціональних порушеннях. Попри зростаючу увагу до комплексних програм, ця сфера досі недостатньо вивчена. Її впровадження у профілактичну та клінічну практику супроводжується методологічними, доказовими, організаційними й нормативними викликами. Сама ж концепція функціональної підтримки часто трактується неоднозначно, що потребує теоретичного уточнення.

Однією з ключових проблем залишається відсутність загальноприйнятого визначення функціональної підтримки в гастроентерології. У літературі термін варіює від узагальненого означення немедикаментозного впливу до структурованої моделі з фітотерапії, фізичних вправ і нутриціології. Відсутність термінологічної уніфікації ускладнює розробку рекомендацій, досліджень і нормативних документів.

Окрему методологічну складність становить оцінка програм, що поєднують фітотерапію, фізичну активність, нутриціологічну підтримку та психоедукацію. У таких випадках важко відокремити ефекти окремих компонентів, відстежити довготривалу ефективність і верифікувати адаптивну динаміку втручання. Брак адаптованих багатоцільових шкал, здатних оцінювати сукупний функціональний ефект комплексного впливу, обмежує валідність висновків. Додатковою проблемою є складність стандартизації фізичних вправ (тривалість, інтенсивність, тип), параметрів фітотерапії (склад, дозування) та рівня прихильності пацієнтів до режиму.

Особливої актуальності набуває проблема взаємодії фітотерапевтичних засобів із фармпрепаратами. У клінічній практиці більшість пацієнтів із гепатопанкреатобіліарної системи отримують базисну медикаментозну терапію (гепатопротектори, ферменти, спазмолітики, статини, антигіпертензивні засоби). Взаємодія рослинних екстрактів із цими препаратами залишається недостатньо дослідженою. Йдеться про можливість інгібування чи індукції ферментів цитохрому P450, вплив на кишкову абсорбцію та зміну чутливості рецепторів, що потребує глибшого фармакокінетичного й фармакодинамічного аналізу. Відсутність протоколів безпечної поєднання фітозасобів із базисною терапією створює ризики, які досі не мають належного відображення у клінічних настановах.

Перспективним напрямом є розвиток цифрових інструментів персоналізованого супроводу. Мобільні застосунки, платформи самоконтролю, дистанційні консультації та штучний інтелект у генерації рекомендацій відкривають нові можливості управління програмами функціональної підтримки. Поєднання біометричних даних, щоденників самопочуття й інтеграції з носимими пристроями дає змогу створювати динамічні профілі функціонального стану та

адаптувати протоколи в реальному часі. Водночас ці технології потребують верифікації, правового та етичного регулювання й належної інтеграції з системою охорони здоров'я, щоб уникнути ризиків комерціалізації без наукового підґрунтя. Актуальним є формування трансдисциплінарної платформи, що інтегрує гастроентерологію, спорт, дієтологію, фітотерапію, фармакологію, психологію та громадське здоров'я. На цьому перетині можлива побудова адаптивної й доказової моделі функціональної підтримки, орієнтованої на людину як активного суб'єкта саморегуляції та збереження здоров'я.

Висновки.

Функціональна підтримка гепатопанкреатобіліарної системи реалізується через поєднання фітотера-

пії, фізичної активності, нутриціологічної корекції та психоедукації, що комплексно впливають на патофізіологічні ланки порушень. Таке втручання сприяє зменшенню запалення, нормалізації моторно-секреторної та дезінтоксикаційної функції, поліпшенню метаболічного статусу і психоемоційного фону, що в цілому знижує ризик прогресування патології, підвищує якість життя та зменшує потребу в медикаментозній терапії при функціональних розладах.

Перспективи подальших досліджень.

Проведення мультицентрових рандомізованих випробувань, аналізи взаємодії фітозасобів із фармпрепаратами та розробці цифрових інструментів персоналізованої підтримки.

References / Література

1. Yu MH, Kim YJ, Park S, Park HS. Multisystem diseases in the abdomen and pelvis: imaging manifestations and diagnostic roles of imaging. *Abdom Radiol*. 2025;50(3):1376-91. DOI: [10.1007/s00261-024-04638-5](https://doi.org/10.1007/s00261-024-04638-5).
2. Andriushchenko VP, Andriushchenko DV, Kunovskyi VV, Prikupenko OV. Profilaktyka ta nivelivannia bolovoho syndromu v khirurhii hostroho pankreatytu. *Aktual. probl. profilakt. med.* 2025;29:7-13. [in Ukrainian].
3. Lukyantseva HV, Pastukhova VA, Oliinyk TM, Khmelnytska YuK, Luts YuP. Uchast pankreatychnoho hormonu amilinu u patohenetychnykh protsesakh, sprychynenykh opikamy. *Visn. probl. biol. med.* 2021;3(161):61-4. DOI: [10.29254/2077-4214-2021-3-161-61-64](https://doi.org/10.29254/2077-4214-2021-3-161-61-64). [in Ukrainian].
4. Filippova OYu. Khvoroby hepatobiliarnoi systemy: fokus na ratsionalnu hepatotropnu terapiu. *Hastroenterol.* 2019;53(3):20-9. [in Ukrainian].
5. Pan X, Wang S, Jia B, Yue L, Chen S. Epidemiological Characterisation of Chronic Diseases Among Civil Servants in Hebei Province, China: A Cross-Sectional Real-World Study of Approximately 50,000 Adults. *Risk Manag Healthc Policy.* 2024;17:1301-1313. DOI: [10.2147/RMHP.S457345](https://doi.org/10.2147/RMHP.S457345).
6. Pivtorak KV. Endotelialna dysfunktsiia ta nealkoholna zhyrova khvoroba pechinky. Vynnytsia: Nova Knyha; 2022. 192 s. [in Ukrainian].
7. Protsak TV, Lukyantseva HV, Pryshliak AM, Zabrodska OS. Ontohenetichni osoblyvosti pechinky ta zhovchnoho mikhura. *Klin. anat. oper. khir.* 2019;18(3):127-33. DOI: [10.24061/1727-0847.18.3.2019.24](https://doi.org/10.24061/1727-0847.18.3.2019.24). [in Ukrainian].
8. Lembryk I. Dynamika poshyrenosti ta deiaki aspekty anamnezu v ditei, khvorykh na khronichnyi pankreatyt (za danymy retrospektyvnoho analizu). *Bukovyn. med. visn.* 2010;1(53):52-4. [in Ukrainian].
9. Khrystych TM, Hontsariuk DO. Etiolohichni faktory, shcho formuiut khronichnyi pankreatyt. *Zdobutky klin. eksp. med.* 2018;3:20-7. [in Ukrainian].
10. Ferdek PE, Krzysztofik D, Stopa KB, Kusiak AA, Paw M, Wnuk D, et al. When healing turns into killing - the pathophysiology of pancreatic and hepatic fibrosis. *J Physiol.* 2022;600(11):2579-2612. DOI: [10.1113/JP281135](https://doi.org/10.1113/JP281135).
11. Centeno BA. Cytopathology of Inflammatory Lesions of the Pancreatobiliary Tree. *Arch Pathol Med.* 2023;147(3):267-82.
12. Lukyantseva HV, Oliinyk TM, Kyrychek PV, Motorna NV, Luts YuP. Suchasnyi pohliad na rehuliatorni mekhanizmy motornoi funktsii tovstoi kyshky. *Visn. probl. biol. med.* 2021;4(162):40-6. DOI: [10.29254/2077-4214-2021-4-162-40-46](https://doi.org/10.29254/2077-4214-2021-4-162-40-46). [in Ukrainian].
13. Fuchs CD, Trauner M. Role of bile acids and their re-receptors in gastrointestinal and hepatic pathophysiology. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology.* 2022;19:432-450.
14. McNally BB, Carey EJ. Cholestatic liver diseases: modern therapeutics. *Expert Rev Gastroenterol Hepatol.* 2025;19(4):365-370.
15. Dong R, Tian T, Luo Z, Chang D, Xue H, Qu S, et al. Cardiometabolic phenotype linked to fibrosis and mortality in metabolic dysfunction-associated liver disease. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2025;35(3):103797.
16. Bashir B, Downie P, Forrester N, Wierzbicki AS, Dawson C, Jones A, et al. Ethnic Diversity and Distinctive Features of Familial Versus Multifactorial Chylomicronemia Syndrome: Insights From the UK FCS National Registry. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2024;44(11):2334-2346.
17. Bobrova VI, Proshchenko JI, Pavliuchenko KS. Gallstone disease in children. *Modern Pediatrics. Ukraine.* 2023;8(136):79-85.
18. Kovaltsova MV, Miroshnychenko MS, Kucheriavenko MO, Kuznetsova MO, Ohneva LH, Sypalo AO, et al. Osoblyvosti biokhimichnykh zmin ekzokrynnoi chastynty pidshlunkovoi zalozy pry dii hiperkaloriinoi diety. *Visn. probl. biol. med.* 2023;3(170):217-22. [in Ukrainian].
19. Imas YeV, Svirin YaR, Svirin YuV, Lukyantseva HV, Skorobohatov AM, Oliinyk TM, et al. Vidminni osoblyvosti ratsionalnoho kharchuvannia i nutrytyvnoi pidtrymky kibersportsmeniv. *Visn. probl. biol. med.* 2024;1(172):37-44. DOI: [10.29254/2077-4214-2024-1-172-37-44](https://doi.org/10.29254/2077-4214-2024-1-172-37-44). [in Ukrainian].
20. Bidyuk D, Furtak A. Kliniko-epidemiolohichni kharakterystyky piznykh uskladnen hostroho pankreatytu. *Pratsi NTSh. Med. nauky. Likarskyi zbirnyk.* 2015;43(27):89-95. [in Ukrainian].
21. Lukyantseva HV, Ilin VM, Drozdovska SB, Honcharenko IV, Pastukhova VA. Osoblyvosti neuro-humoralnoi rehuliatitsii skorotlyvoi aktyvnosti hladkom'iazovoi tkanyny tovstoi kyshky. *Visnyk Cherkas. univ.* 2024;2:69-82. DOI: [10.31651/2076-5835-2018-1-2024-2-69-82](https://doi.org/10.31651/2076-5835-2018-1-2024-2-69-82). [in Ukrainian].
22. Trebicka J, Praktikno M, Peiffer KH, Pascher A, Schulz MS, Uschner FE. Acute on Chronic Liver Failure. *Dtsch Arztebl Int.* 2025;122(4):96-102. DOI: [10.3238/arztebl.m2024.0255](https://doi.org/10.3238/arztebl.m2024.0255).
23. Goran LG, Liță Cofaru FA, Fierbințeanu-Braticevi C. Acute-on-Chronic Liver Failure: Steps Towards Consensus. *Diagnostics.* 2025;15(6):751.
24. Juanola A, Pose E, Ginès P. Liver Cirrhosis: ancient disease, new challenge. *Med Clin.* 2025;164(5):238-46. DOI: [10.1016/j.medcli.2024.11.002](https://doi.org/10.1016/j.medcli.2024.11.002).
25. Tseng J, Chen Y, McDonald C. Biliary Dyskinesia and Hyperkinesia. *Surg Clin North Am.* 2024;104(6):1191-1201.
26. Drozdovska SB, Babak SV, Lukyantseva HV, Ilin VM, Skorobohatov AM, Dubynska SM, et al. Rol mastotsytiv u pidtrymtsi homeostazu slyzovoi obolonky tovstoi kyshky. *Visn. probl. biol. med.* 2024;1(172):12-20. DOI: [10.29254/2077-4214-2024-1-172-12-20](https://doi.org/10.29254/2077-4214-2024-1-172-12-20). [in Ukrainian].
27. Wang J, Fang Y, Luo Z, Wang J, Zhao Y. Emerging mRNA Technology for Liver Disease Therapy. *ACS Nano.* 2024;18(27):17378-17406.
28. Ge D, An R, Xue L, Qiu M, Zhu Y, Wen G, et al. Developing Cell-Membrane-Associated Liposomes for Liver Diseases. *ACS Nano.* 2024;18(43):29421-29438. DOI: [10.1021/acsnano.4c12122](https://doi.org/10.1021/acsnano.4c12122).
29. Kryvenko VI, Kolesnyk MYu, Korniiivska VI. Fitoterapiia v hastroenterolohii. Vynnytsia: Medknyha; 2021. 296 s. [in Ukrainian].
30. Babinets L. Mineralno-vitaminnyi status patsiiientiv iz khronichnym pankreatytom na tli perenesenoho khronichnoho virusnoho hepatytu C iz urakhuvanniam alkoholnoho faktora. *Fitoterapiia.* 2024;1:26-32. [in Ukrainian].
31. Voloshyn OI, Vasiuk NM, Malkovykh NM, Seniuk BP. Osnovy fitoterapii ta homeopatii. *Vyzhnytsia: Cheremosh;* 2011. 625 s. [in Ukrainian].
32. Harnyk TP, Kniazevych VM. Osnovy farmakohozoi i fitoterapii. Kyiv: Oldi-plus; 2015. 456 s. [in Ukrainian].
33. Kobzar AY. *Fitoterapiia. 3-ie vyd.* Kyiv: Medytsyna; 2025. 319 s. [in Ukrainian].

34. Monaghan B, Monaghan A, Mockler D, Qurat UA, Duggan SN, Conlon KC, Gormley J. Physical activity for chronic pancreatitis: a systematic review. 2022;24(8):1217-1222. DOI: [10.1016/j.hpb.2022.02.003](https://doi.org/10.1016/j.hpb.2022.02.003).
35. Monaghan B, Monaghan A, Duggan SN, Qurat UA, Conlon KC, Gormley J. Physical Activity Levels among Patients with Chronic Pancreatitis Compared to Controls. *HPB*. 2023;25:S486-S487.
36. Bundy JJ, Nikkha D, Dijk SM, Hallensleben ND, Besselink MG, van Dijk DP. Objectively assessed physical activity in patients with chronic pancreatitis: An exploratory study. *Pancreatology*. 2023;23(4):522-8.
37. Arabzadeh E, Sarshin A, Feizolahi F, Mohabbat M, Soleiman-Fallah MA, Rahimi A, et al. Synergistic salvation: HIIT and herbal allies reverse NAFLD damage in rats. *J Mol Histol*. 2025;56(2):131. DOI: [10.1007/s10735-025-10413-7](https://doi.org/10.1007/s10735-025-10413-7).
38. Mills S, Bone K. Principles and Practice of Phytotherapy: Modern Herbal Medicine. 2nd ed. Churchill Livingstone; 2013. 928 p.
39. Schulz V, Hänsel R, Tyler VE. Rational Phytotherapy: A Reference Guide for Physicians and Pharmacists. Springer; 2001. 383 p.
40. Hobbs C. Healing Digestive Disorders: Natural Treatments for Gastrointestinal Conditions. Ovid Technologies/Wolters Kluwer; 2024. 312 p.
41. Peter KV. Herbs, Spices, and Medicinal Plants for Gastrointestinal Disorders: Traditional and Scientific Innovations. CRC Press; 2021. 402 p.
42. Hoffmann, D. Healthy Digestion: A Natural Approach to Treating Digestive Disorders. Storey Publishing; 2000. 240 p.
43. Erlinger S. A history of research into the physiology of bile, from Hippocrates to molecular medicine. *Clin Liver Dis (Hoboken)*. 2022;20(1):33-44.
44. Benslama O, Lekmine S, Moussa H, Tahraoui H, Ola MS, Zhang J, Amrane A. Silymarin as a Therapeutic Agent for Hepatocellular Carcinoma: A Multi-Approach Computational Study. *Metabolites*. 2025;15(1):53.
45. Deng A, Yi M, Wang Y, Mo P, Huang K, Xie P, et al. Artichoke water extract protects against Lead-induced hepatotoxicity by activating Nrf2 signaling and inhibiting NLRP3/caspase-1/GSDMD-mediated pyroptosis. *J Ethnopharmacol*. 2025;346:119654. DOI: [10.1016/j.jep.2025.119654](https://doi.org/10.1016/j.jep.2025.119654).
46. Harna SV, Vladymyrova IM, Burd NB. Suchasna fitoterapiia. Kharkiv: NFAU; 2016. 580 s. [in Ukrainian].
47. Ahmad FB, Ara C, Ali S, Arshad M, Faheem M, Ullah R. Turmeric counteracts manganese-associated deteriorations in liver and kidney tissues. *J Mol Histol*. 2024;56(1):26. DOI: [10.1007/s10735-024-10314-1](https://doi.org/10.1007/s10735-024-10314-1).
48. Goncharenko I, Pastukhova V, Lukyantseva H. Effectiveness of plant adaptogens in sports: bibliometric study and prospects for use. *Trad Integr Med*. 2024;9(4):433-41. DOI: [http://doi.org/10.18502/tim.v9i4.17477](https://doi.org/10.18502/tim.v9i4.17477).
49. Cuthbertson DJ, Keating SE, Pugh CJA, Owen PJ, Kemp GJ, Umpleby M, et al. Exercise improves surrogate measures of liver histological response in metabolic dysfunction-associated liver disease. *Liver Int*. 2024;44(9):2368-81.
50. Jia Y, Zhou Y, Lei Y, Zeng R, Wan Z, Li D, et al. Independent and joint relationships of cardiorespiratory fitness and body mass index with liver fat content. *Diabetes Obes Metab*. 2024;26(11):5087-5096. DOI: [10.1111/dom.15847](https://doi.org/10.1111/dom.15847).
51. Mucinski JM, Salvador AF, Moore MP, Fordham TM, Anderson JM, Shryack G, et al. Histological improvements following energy restriction and exercise. *J Hepatol*. 2024;81(5):781-793. DOI: [10.1016/j.jhep.2024.06.017](https://doi.org/10.1016/j.jhep.2024.06.017).
52. Wang X, Brielle S, Kenty-Ryu J, Korover N, Bavli D, Pop R, Melton DA. Improving cellular fitness of human stem cell-derived islets under hypoxia. *Nat Commun*. 2025;16(1):4787. DOI: [10.1038/s41467-025-59924-7](https://doi.org/10.1038/s41467-025-59924-7).
53. Wu W, Jian Y, Yuan S, Li X, Tang Y, Zeng F, et al. Exercise-promoted adiponectin secretion activates autolysosomes to protect the liver of ApoE-/-mice from a high-fat diet. *Food Funct*. 2024;15(19):9796-9812.
54. Stepanov YuM, Skyrda IYu, Petishko OP. Khvoroby orhaniv travlennia – aktualna problema klinichnoi medytsyny. *Hastroenterol*. 2019;53(1):1-6. DOI: [10.22141/2308-2097.53.1.2019.163450](https://doi.org/10.22141/2308-2097.53.1.2019.163450). [in Ukrainian].
55. Kadaj-Lipka R, Monica M, Stożek-Tutro A, Ryś P, Rydzewska G. Pancreatic Enzyme Replacement Therapy in Pancreatic Exocrine Insufficiency-Real-World's Dosing and Effectiveness Dig Dis Sci. 2025;70(7):2270-84.
56. Chu P, Mioc J, O'Donovan P, Henry O. Clinical Efficacy and Safety of Treatments for Exocrine Pancreatic Insufficiency: A Systematic Literature Review. *Digestion*. 2025;106(1):45-61. DOI: [10.1159/000541326](https://doi.org/10.1159/000541326).
57. Dominguez-Muñoz JE, Vujasinovic M, de la Iglesia D, Cahen D, Capurso G, Gubergrits N, et al. European guidelines for the diagnosis and treatment of pancreatic exocrine insufficiency: UEG, EPC, ESPGHAN, and evidence-based recommendations. *Un Euro Gastroenterol J*. 2025;13(1):125-172.
58. Vykhiliaiev Yu, Dudorova L, Petsenko N, Chernovskiy S. Ozdorovcholykivalni chynnyky zastosuvannia zasobiv fitoterapii. *Fitoterapiia*. 2024;3:110-8. [in Ukrainian].
59. Mukhin VM. Fizychna reabilitatsiia. 3-tie vyd., pererobl. ta dopovn. Kyiv: Olimp, I-ra; 2009. 488 s. [in Ukrainian].
60. Tokarchuk A, Abenavoli L, Kobylak N, Khomenko M, Revun M, Dolgaia N, et al. Nutrition program, physical activity and gut microbiota modulation: a randomized controlled trial to promote a healthy lifestyle in students with vitamin D3 deficiency. *Minerva Medica*. 2022;113(4):683-94.
61. Kyrychek PV, Lukyantseva HV. Zminy sekretornoj aktyvnosti mastotsytiv pid vplyvom rehovyn. *Visn. probl. biol. med*. 2024;3(174):280-9. DOI: [10.29254/2077-4214-2024-3-174-280-289](https://doi.org/10.29254/2077-4214-2024-3-174-280-289). [in Ukrainian].
62. Babak SV, Malko KS. Mikrobiom tovstoi kysky pislia fizychnoho navantazhennia. *Zdobutky klin. eksp. med*. 2024;3:27-31. [in Ukrainian].
63. Shmatova O, Barchuk M. Vplyv rukovoi aktyvnosti na biosyntetychnu funktsiiu pechinky u khvorykh na toksychni hepatyt. *Sport. med., fiz. terapiia ta erhoterapiia*. 2024;1:158-62. [in Ukrainian].
64. Shmatova O. Fizychna reabilitatsiia khvorykh iz khronichnyimi toksychnymi hepatytamy na statsionarnomu etapi likuvannia. *Teoriia i metodyka fiz. vykhovannia i sportu*. 2016;1:57-62. [in Ukrainian].
65. Moreva Dlu, Kononenko OA. Motorni porushennia zhovchovyvidnykh shliakhiv: prychny, naslidky, prohnoz i viddalenyi vplyv. *Ukr. med. chasopys*. 2024;2(160):3-5. DOI: [10.32471/umj.1680-3051.160.253250](https://doi.org/10.32471/umj.1680-3051.160.253250). [in Ukrainian].
66. Drozdovska SB, Babak SV, Lukyantseva HV, Ilyin VM, Skorobogatov AM, Dubynska SM, et al. The role of mast cells in maintaining homeostasis of the colon mucosa. *Visn. probl. biol. med*. 2024;172(3):12-20. DOI: [10.29254/2077-4214-2024-1-172-12-20](https://doi.org/10.29254/2077-4214-2024-1-172-12-20).
67. Lukyantseva H, Ilyin V, Drozdovska S, Goncharenko I, Pastukhova V. Features of neurohumoral regulation of contractile activity of colon smooth muscle tissue. *Cherkasy Univ. Bull. Ser. Biol. Sci*. 2024;2:69-82. DOI: [10.31651/2076-5835-2018-1-2024-2-69-82](https://doi.org/10.31651/2076-5835-2018-1-2024-2-69-82).
68. Szulay P, Pa'sko P, Galanty A. Natural Products as Hepatoprotective Agents – A Comprehensive Review of Clinical Trials. *Plants* 2024;13:19-85.
69. Ismond KP, Cruz C, Limon-Miro AT, Low G, Prado CM, Spence JC, et al. An open label feasibility study of a nutrition and exercise app-based solution in cirrhosis. *Can Liver J*. 2024;7(1):5-15. DOI: [10.3138/canlivj-2023-0011](https://doi.org/10.3138/canlivj-2023-0011).

ФУНКЦІОНАЛЬНА ПІДТРИМКА ПЕЧІНКИ, ЖОВЧНОГО МІХУРА І ПІДШЛУНКОВОЇ ЗАЛОЗИ: ПОТЕНЦІАЛ НЕ-МЕДИКАМЕНТОЗНИХ ВТРУЧАНЬ

Медведев М. О., Лук'янцева Г. В.

Резюме. Наративна оглядова стаття присвячена аналізу сучасних підходів до функціональної підтримки гепатопанкреатобілярної системи на основі фітотерапії, фізичної активності та нутриціології. Здійснено огляд наукових джерел, опублікованих у міжнародних базах даних за останні два десятиліття. Особливу увагу приділено фітозасобам із гепатотропною, антиоксидантною, протизапальною та жовчогінною активністю, а також дослідженням впливу оздоровчої фізичної активності на функціональний стан печінки, жовчного міхура та підшлункової залози. Систематизовано дані щодо позитивного впливу фітотерапевтичних засобів (сільмарину, артишоку, куркуміну тощо) у складі комплексних програм функціональної підтримки. Розглянуто

роль оздоровчої рухової активності. Регулярні аеробні вправи спричиняє зниження інсулінорезистентності, покращенням ліпідного профілю та зменшенням системного запалення. Розглянуто нутриціологічні стратегії з акцентом на антиоксидантні нутрієнти, пребіотики, омега-3 ПНЖК, білкову підтримку та нормалізацію мікробіоти.

Також оцінено потенціал поєднаного застосування фітотерапії, фізичних вправ і нутриціології у профілактиці, лікуванні та реабілітації пацієнтів з хронічними та функціональними порушеннями ГПБ-системи, а також основні виклики з означеної проблематики. Обґрунтовано доцільність формування персоналізованої моделі функціональної підтримки, що базується на трансдисциплінарному підході. Перспективним напрямом визнано розвиток цифрових інструментів моніторингу та залучення пацієнта як активного суб'єкта саморегуляції. Водночас окреслено наявні обмеження доказової бази: нестача мультицентрових рандомізованих досліджень, відсутність стандартизованих протоколів і валідаційних інструментів оцінювання.

Ключові слова: фітотерапія, гепатобіліарна система, підшлункова залоза, функціональна підтримка, фізична активність, нутриціологія.

FUNCTIONAL SUPPORT OF THE LIVER, GALLBLADDER, AND PANCREAS: THE POTENTIAL OF NON-PHARMACOLOGICAL INTERVENTIONS

Medvediev M. O., Lukyantseva H. V.

Abstract. The article presents an analytical review of current approaches to functional support of the hepatopancreatobiliary system through phytotherapy, physical activity, and nutrition. A narrative analysis of literature published in leading scientific databases over the past twenty years was conducted, with a focus on herbal remedies exhibiting hepatoprotective, antioxidant, anti-inflammatory, and choleric properties, as well as on studies evaluating the effects of structured physical activity on liver, gallbladder, and pancreatic function.

Evidence is summarized regarding the effectiveness of phytotherapeutic agents such as silymarin, artichoke extract, curcumin, and others within integrative support programs. Regular aerobic exercise has been shown to reduce insulin resistance, improve lipid metabolism, and attenuate systemic inflammation. Nutritional strategies emphasized antioxidant nutrients, prebiotics, omega-3 polyunsaturated fatty acids, protein support, and gut microbiota modulation. The article evaluates the synergistic potential of phytotherapy, exercise, and nutrition in the prevention, management, and rehabilitation of chronic and functional hepatopancreatobiliary disorders. It supports the development of a personalized model of functional support based on a transdisciplinary approach. The expansion of digital tools for patient monitoring and engagement is identified as a promising direction. At the same time, current limitations of the evidence base are outlined, including the scarcity of multicenter randomized trials, lack of standardized treatment protocols, and insufficiently validated assessment tools.

Key words: phytotherapy, hepatobiliary system, pancreas, functional support, physical activity, nutrition.

ORCID and contributionship / ORCID автора та його внесок до статті:

Medvediev M. O.: <https://orcid.org/0009-0009-5798-2061>^{BCD}

Lukyantseva H. V.: <https://orcid.org/0000-0002-8054-0108>^{ADEF}

Conflict of interest / Конфлікт інтересів:

The authors declare no conflict of interest / Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

Corresponding author / Адреса для кореспонденції

Lukyantseva Halyna Volodymyrivna / Лук'янцова Галина Володимирівна

National University of Physical Education and Sport of Ukraine / Національний університет фізичного виховання і спорту України

Ukraine, 02000, Kyiv, 1 Fizkultury str. / Адреса: Україна, 02000, м. Київ, вул. Фізкультури 1

Tel.: +380975777765 / Тел.: +380975777765

E-mail: lukyantseva@gmail.com

A – Work concept and design, **B** – Data collection and analysis, **C** – Responsibility for statistical analysis, **D** – Writing the article, **E** – Critical review, **F** – Final approval of the article / **A** – концепція роботи та дизайн, **B** – збір та аналіз даних, **C** – відповідальність за статичний аналіз, **D** – написання статті, **E** – критичний огляд, **F** – остаточне затвердження статті.

Received 21.04.2025 / Стаття надійшла 21.04.2025 року
Accepted 15.08.2025 / Стаття прийнята до друку 15.08.2025 року