

ЗДРАВЕ И НАУКА

Научно списание

Година XVI, брой 1 (059), 2026 г.

ZDRAVE I NAUKA

Scientific Journal

Volume XVI, Issue 1 (059), Year 2026



МЕДИЦИНСКИ КОЛЕЖ „ЙОРДАНКА ФИЛАРЕТОВА“, МЕДИЦИНСКИ УНИВЕРСИТЕТ – СОФИЯ

Научно списание ЗДРАВЕ И НАУКА		ZDRAVE I NAUKA Scientific Journal	
Главен редактор	Проф. Мая Визева, д.м. Медицински колеж „Йорданка Филаретова“ Медицински университет – София	Editor-in-Chief	Prof. Maya Vizeva, PhD Medical College “Yordanka Filaretova” Medical University – Sofia (Bulgaria)
Издател	Медицински колеж “Йорданка Филаретова” Медицински университет – София	Publisher	Medical College “Yordanka Filaretova”, Medical University – Sofia
Секретар	Ясен Събев	Secretary	Yasen Subev
E-mail	zdraiseinauka@mc.mu-sofia.bg	E-mail	zdraiseinauka@mc.mu-sofia.bg
Предпечатна подготовка и печат	Таурус Адвертайзинг ЕООД Всички права са запазени Позоваването на статии или части от тях може да се извършва само при условията на Creative Commons CC BY-NC-SA Редакцията на списанието не носи отговорност за съдържанието на публикуваните реклами и обяви!	Design and produce	Taurus Advertising Ltd. All rights reserved. Reference to articles or parts thereof may only be made under the terms of Creative Commons CC BY-NC-SA The journal do not bear for the content of the published adver- tisements and announcements.

С изпращането на текст и/или илюстрация до редакцията, авторът се съгласява да отстъпи правото за тяхното анонсиране, публикуване и разпространение с цел популяризиране на изданията на издателя. Авторът се съгласява да отстъпи на издателя изключителното право за публикуван в списанието текст и илюстрации в съответствие със ЗАПСП за срок от три години, без ограничение на територията. Материали, които не са одобрени за публикуване, не се рецензират и не се връщат на авторите.

By sending text and/or illustration to the editorial office, the author agrees to grant to the Publisher the rights for their announcement, publication and dissemination. The author agrees to grant to the Publisher exclusive rights for using text and illustrations published in this journal, in accordance with the Bulgarian Copyright Law for a period of three years, without limitation of the territory in which the user has the right to use the publication.

Texts that are not accepted for publication are not reviewed or sent back to the authors.

ISSN 1314-3360

Списанието се издава с любезното съдействие на:

проф. Бойчо Ланджов, проф. Анжелика Велкова-Монова, проф. Венцислава Пенчева-Генова,
проф. Красимира Йончева, проф. Елица Деливерска-Александрова, проф. Александрина Воденичарова

Собственик и издател на сп. „Здраве и наука“ е Медицински колеж „Йорданка Филаретова“,
Медицински университет – София.

РЕДАКЦИОННА КОЛЕГИЯ

Главен редактор

Проф. Мая Визева, д.м.,
Медицински университет – София

Отговорни редактори

Проф. д-р Димитър Масларов, дмн,
Медицински университет – София

Проф. д-р Димо Кръстев, д.м.,
Медицински университет – София

Д-р Николай Кънчев,
Медицински университет – София

Редакционна колегия

Проф. Александрина Воденичарова, д.м.,
Медицински университет – София

Чл. кор. проф. Дафин Муреану, д.м., МВА,
FEAN – Университет по медицина и фармация
„Юмю Хатеджану“ – Клуж-Напока
(Румъния)

Акад. проф. Иван Миланов, дмн –
УМБАЛ „Св. Наум“ –
София

Проф. д-р Костадин Ангелов, д.м. –
Медицински университет – София

Проф. Ливио Йошинага – Skyn AI
(Бразилия)

Доц. Мая Ляпина, дмн,
Медицински университет – София

Доц. Силвия Цанова-Савова, д.м.,
Медицински университет – София

Доц. д-р. Хамза Малик Окуян –
Университет „Хатай Мустафа Кемал“
(Турция)

EDITORIAL BOARD

Editor-in-Chief

Prof. Maya Vizeva, PhD,
Medical University – Sofia (Bulgaria)

Editors

Prof. Dimitar Maslarov, MD, DSc,
Medical University – Sofia (Bulgaria)

Prof. Dimo Krastev, MD, PhD,
Medical University – Sofia (Bulgaria)

Nikolay Kanchev, PhD,
Medical University – Sofia (Bulgaria)

Editorial Board

Prof. Alexandrina Vodenicharova, PhD,
Medical University – Sofia (Bulgaria)

Corr. Member Prof. Dafin F. Muresanu, MD,
PhD – “Iuliu Hatieganu”
University of Medicine and Pharmacy –
Cluj-Napoca (Romania)

Acad. Prof. Ivan Milanov, MD, PhD, DSc. –
University Hospital “St. Naum” – Sofia
(Bulgaria)

Prof. Kostadin Angelov, MD, PhD –
Medical University – Sofia (Bulgaria)

Prof. Livio Yoshinaga – Skyn AI
(Brasil)

Assoc. Prof. Maya Lyapina, MD, DSc,
Medical University – Sofia (Bulgaria)

Assoc. Prof. Silvia Tsanova-Savova, PhD –
Medical University – Sofia (Bulgaria)

Assoc. Prof. Hamza Malik Okuyan, PhD –
Hatay Mustafa Kemal University
(Turkey)

СЪДЪРЖАНИЕ

Година XVI, брой 1 (059), 2026 г.

ПСИХОМОТОРНА ТЕРАПИЯ И ПРИЛОЖЕНИЕТО ѝ В ЗДРАВЕН КОНТЕКСТ – ЕВРОПЕЙСКИ ПЕРСПЕКТИВИ И БЪЛГАРСКИ РЕСУРСИ И ВЪЗМОЖНОСТИ <i>Ваня Дункова</i>	9
ФУНКЦИОНАЛНА РЕХАБИЛИТАЦИЯ И ВЪЗСТАНОВЯВАНЕ НА СТАТИКО- ДИНАМИЧНИЯ БАЛАНС ПРИ ПЛОСКОСТЪПИЕ В КОНТЕКСТА НА МИОФАСЦИАЛНИТЕ ВЕРИГИ <i>Виктория Ангелова, Михаела Мирева, Даниела Манова, Милан Цеков, Константин Георгиев</i>	26
ЛЕЧЕНИЕ НА ПАЦИЕНТИ С ДИСТАЛНА ОКЛУЗИЯ В ПЕРИОД НА РАСТЕЖ <i>Весела Стоичкова, Георгия Стаева</i>	33
ЛЕЧЕБНАТА КАЛ – СРЕДСТВО ЗА ИЗБОР ПРИ РЕПРОДУКТИВНИ ПРОБЛЕМИ <i>Георги Продромов, Бойка Анастасова, Павлинка Герина</i>	43
ИНФОРМИРАНост И МНЕНИЕ НА СТУДЕНТИТЕ ОТ СПЕЦИАЛНОСТ „МЕДИЦИНСКА СЕСТРА“ ОТНОСНО ВКЛЮЧВАНЕТО ѝ В СПИСЪКА НА ЗАЩИТЕНИТЕ ОТ ДЪРЖАВАТА СПЕЦИАЛНОСТИ <i>Даниела Станкева</i>	54
ВЪЗПРИЕМАНИ ПРИЧИНИ ЗА УПОТРЕБАТА НА ПСИХОАКТИВНИ ВЕЩЕСТВА СРЕД БЪЛГАРСКИТЕ ПОДРАСТВАЩИ: РЕЗУЛТАТИ ОТ УЧИЛИЩНО-БАЗИРАНО ПРОУЧВАНЕ <i>Елина Петкова-Георгиева, Видин Кирков, Николай Мерджанов, Станислав Георгиев, Стефан Великов, Димитър Мирчев, Ралица Златанова-Великова</i>	61
ОПТИЧНИ КАЧЕСТВА – ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПОЛУПРОЗРАЧНОСТТА НА ОБРАЗЦИ ОТ CROWNTEC <i>Йоана Брусарска, Мариана Димова-Габровска, Тодор Узунов, Тодор Богданов, Спартак Янакиев, Иван Герджиков, Явор Япаджиев</i>	70
МЕТОДИ ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ НА МАКСИМАЛНА СИЛА НА ЗАХАПКАТА <i>Мариана Димова-Габровска, Йоана Брусарска, Иван Герджиков, Спартак Янакиев, Явор Япаджиев</i>	86
МИЛОСЪРДИЕТО КАТО ЧАСТ ОТ ПРОФЕСИОНАЛНИЯ ОБЛИК НА МЕДИЦИНСКАТА СЕСТРА <i>Мария Драгомирова</i>	104
ПАТОФИЗИОЛОГИЧНО ОБОСНОВАНА ДИЕТОТЕРАПИЯ: КЛИНИЧНИ АСПЕКТИ НА ФЕНОТИПНОТО ЛЕЧЕНИЕ ПРИ ХРОНИЧЕН ОБЕЗИТЕТ <i>Нина Христова</i>	110
ЗДРАВНИ ПРЕТЕНЦИИ И АНТИОКСИДАНТЕН КАПАЦИТЕТ НА ЧЕРЕН И ТРЕВИСТ БЪЗ <i>Петя Колева, Лияна Симеонова, Ивана Мирчева, Силвия Цанова-Савова</i>	119
ОСТЕОПОРОЗА И ФАРМАЦЕВТИЧНА КОНСУЛТАЦИЯ <i>Светла Георгиева, Мария Рахова</i>	131
АНТИОКСИДАНТЕН ПРОФИЛ НА ВОДНИ ЕКСТРАКТИ И ХРАНИТЕЛНИ ДОБАВКИ – СИРОПИ ОТ <i>SAMBUCUS NIGRA</i> И <i>SAMBUCUS EBULUS</i> <i>Силвия Цанова-Савова, Славейка Панева-Димитрова, Стоян Визев, Петя Колева</i>	148

ДОСТЪП ДО ИНОВАТИВНИ ЗДРАВНИ ТЕХНОЛОГИИ СЪС СТАТУТ
НА ЛЕКАРСТВА В БЪЛГАРИЯ

Стамен Банковски, Светлин Георгиев, Евгени Григоров..... 162

КЛИНИЧЕН СПЕКТЪР И ГЛОБАЛНО РАЗПРОСТРАНЕНИЕ НА ИНФЕКЦИИТЕ,
ПРИЧИНЕНИ ОТ ТЕРАПЕВТИЧНО ПРОБЛЕМНИ *ACINETOBACTER BAUMANNII*

Таня Стратева, Александър Стратев 176

ПРЕДИМСТВА И БЕЗОПАСНОСТ ПРИ РАБОТА С ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ
В ОБУЧИТЕЛНИЯ ПРОЦЕС В МЕДИЦИНСКИ КОЛЕЖ „Й. ФИЛАРЕТОВА“

Ясен Събев, Мила Москова, Надежда Костова-Камбурова, Нермин Карамола 193

CONTENTS

Volume XVI, Issue 1 (059), Year 2026

PSYCHOMOTOR THERAPY AND ITS APPLICATION IN A HEALTH CONTEXT – EUROPEAN PERSPECTIVES AND BULGARIAN RESOURCES AND OPPORTUNITIES <i>Vanya Dunkova</i>	9
FUNCTIONAL REHABILITATION AND RESTORATION OF STATIC-DYNAMIC BALANCE IN FLATFOOT IN THE CONTEXT OF MYOFASCIAL CHAINS <i>Viktoria Angelova, Mihaela Mireva, Daniela Manova, Milan Tsekov, Konstantin Georgiev</i>	26
TREATMENT OF PATIENTS WITH DISTAL OCCLUSION DURING THE GROWTH PERIOD <i>Vesela Stoichkova, Georgia Staeva</i>	33
HEALING MUD – A REMEDY OF CHOICE FOR REPRODUCTIVE PROBLEMS <i>Georgi Prodromov, Boyka Anastasova, Pavlinka Gerina</i>	43
AWARENESS AND OPINIONS OF STUDENTS IN THE ‘NURSING’ SPECIALTY REGARDING ITS INCLUSION IN THE LIST OF STATE-PROTECTED SPECIALTIES <i>Daniela Stankeva</i>	54
PERCEIVED CAUSES OF PSYCHOACTIVE SUBSTANCE USE AMONG BULGARIAN ADOLESCENTS: RESULTS FROM A SCHOOL-BASED SURVEY <i>Elina Petkova-Gueorguieva, Vidin Kirkov, Nikolay Merdzhanov, Stanislav Gueorguiev, Stefan Velikov, Dimitar Mirchev, Ralitsa Zlatanova-Velikova</i>	61
OPTICAL PROPERTIES – TRANSPARENCY TESTING OF CROWNTEC SAMPLES <i>Yoana Brusarska, Mariana Dimova-Gabrovska, Todor Uzunov, Todor Bogdanov, Spartak Yanakiev, Ivan Gerdzhikov, Yavor Yapadzhiev</i>	70
METHODS FOR ASSESSING MAXIMUM BITE FORCE <i>Mariana Dimova-Gabrovska, Yoana Brusarska, Iv. Gerdzhikov, Spartak Yanakiev, Yavor Yapadzhiev</i>	86
COMPASSION AS PART OF A NURSE’S PROFESSIONAL IDENTITY <i>Maria Dragomirova</i>	104
PATHOPHYSIOLOGICALLY BASED DIET THERAPY: CLINICAL ASPECTS OF PHENOTYPIC TREATMENT IN CHRONIC OBESITY <i>Nina Hristova</i>	110
HEALTH CLAIMS AND ANTIOXIDANT CAPACITY OF BLACK ELDERBERRY AND DWARF ELDER <i>Petya Koleva, Liana Simeonova, Ivana Mircheva, Silvia Tsanova-Savova</i>	119
OSTEOPOROSIS AND PHARMACEUTICAL CONSULTATION <i>Svetla Georgieva, Maria Rahova</i>	131
ANTIOXIDANT PROFILE OF AQUEOUS EXTRACTS AND DIETARY SUPPLEMENTS (SYRUPS) FROM SAMBUCUS NIGRA AND SAMBUCUS EBULUS <i>Silvia Tsanova-Savova, Slaveyka Paneva-Dimitrova, Stoyan Vizev, Petya Koleva</i>	148
ACCESS TO INNOVATIVE HEALTH TECHNOLOGIES WITH THE STATUS OF MEDICINES IN BULGARIA <i>Stamen Bankovski, Svetlin Georgiev, Evgeni Grigorov</i>	162

CLINICAL SPECTRUM AND GLOBAL PREVALENCE OF INFECTIONS CAUSED BY THERAPEUTICALLY PROBLEMATIC ACINETOBACTER BAUMANNII <i>Tanya Strateva, Alexander Stratev</i>	176
ADVANTAGES AND SAFETY WHEN WORKING WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE EDUCATIONAL PROCESS AT MEDICAL COLLEGE „Y. FILARETOVA“ <i>Yasen Sabev, Mila Moskova, Nadeja Kostova-Kamburova, Nermin Karamola</i>	193

ПСИХОМОТОРНА ТЕРАПИЯ И ПРИЛОЖЕНИЕТО ѝ В ЗДРАВЕН КОНТЕКСТ. ЕВРОПЕЙСКИ ПЕРСПЕКТИВИ И БЪЛГАРСКИ РЕСУРСИ И ВЪЗМОЖНОСТИ

Ваня Дункова

Български институт по психомоторика

Абстракт. Психомоторната терапия е сравнително млада дисциплина в България, но развитието ѝ в световен контекст е особено интензивно в последните 50 г. Тя се оформя като приложна професионална практика със сложен характер и противоречива съдба, която засяга както медицинската и здравната, така и психологическата и педагогическа области. Психомоторната терапия базира интервенциите си на движение, действие, вербална и невербална комуникация, емоции и образи, телесно преживяване и експресивност, а психомоторните терапевти подкрепят пациентите да възприемат, действат и изразяват себе си. Тази статия разглежда психомоторната терапия чрез съставните ѝ концепти, произтичащи от физиологичните и психологическите терапии, с цел да изясни психомоторната парадигма като комплексна и обособена помагача професия в системата от здравни грижи. В европейски и световен план психомоторната терапия участва равнопоставено в мултидисциплинарна работа и допълва медицинските, здравните грижи, рехабилитацията, социалната работа и педагогиката. Българската аудитория засега не познава приложението на психомоторната терапия в здравен контекст. Тази статия прави опит да преодолее това незнание.

Ключови думи: психомоторна парадигма в помощ на рехабилитацията; психомоторика и здравни грижи; невробиология; здрави грижи; рехабилитация; практическо обучение

1. Увод

Психомоторната терапия е подход, който в европейски план се използва като допълващ класическите здравни грижи, в някои страни е парамедицинска специалност, а на други места се развива като интердисциплинарна и много интегрирана парарехабилитационна работа. България има психомоторна история¹, но тя е нестабилна и извънакадемична, а възможно приложение в сферата на здравните грижи засега остава непознато като потребност и недостъпно като възможност.

Тази статия формулира възможностите на психомоторната грижа на практика и разглежда специфичните аспекти на психомоториката, които мо-

гат да допълнят рехабилитационните грижи за телесно и ментално увредени (трайно или временно) деца и възрастни.

Специфичното поле на психомоторната терапия и концептите, с които тя борави, ще бъде представено чрез преглед на последни публикации в сферата, както и чрез разглеждането на утвърден национален курикулум на Франция (около 3000 учебни часа, в 3 учебни години), даващ възможност на студентите да придобият теоретични, теоретико-клинични и практически знания от различни полета, за да се дипломират като парамедицински специалисти по психомоторика. Тези знания са както от сферата на медицинските и хуманитарни науки, така и специфично психомоторни – психомоторна терапия се изучава както чрез езика на анатомичните, физиологичните, фармакологичните, хирургичните, психиатричните и психологични формулировки, така и чрез езика на строго психомоторна феноменология и семиология.

Знанията за психомоторната система се изразяват в разбиране за специфичната роля и място на тонуса, телесната схема, двигателните умения, телесните организации, ритмиката, перцепцията, тялото във взаимоотношения и др. и се допълват от обучение за изработване на **психомоторна оценка** при всички патологични състояния, както и за поставяне на диагнози и предложения за базирани на доказателства психомоторни рехабилитационни интервенции. Тези интервенции обогатяват и допълват традиционните (строго „моторни“) пасивни и активни рехабилитационни подходи и процедури, а психомоторните специалисти да участват в мултидисциплинарни екипи в медицината и общественото здраве. Така випускниците на подобно обучение се подготвят да са част от екипите във всички медицински и социално-рехабилитационни структури (от неонатологията до старческия дом).

2. Дефиниция и области на приложение

2.1. Дефиниция

Психомоторната терапия е телесно-центрирана терапия, която изследва и лекува нетипично или неподходящо двигателно поведение в различни ситуации, обикновено свързано с психоемоционални проблеми и/или невромоторни дисфункции. Тя съчетава опорно-двигателната, игровата и отношенческата модалност на човешката мобилност – подход, който отчита че умът и тялото са неразривно свързани и че невро-двигателната дисфункция влияе на тялото и поведението и обратно. Психомоторната терапия е иновативна, основана на човешката връзка рехабилитационна техника. Тя се използва от здравни специалисти за разбиране на връзките между соматичните, неврологичните, психиатричните разстройства и психомоторната система, за идентифициране на ранни признаци на психологически

разстройства и за психо-социална рехабилитация на много широк кръг от увреждания.

За по-ясна дефиниция предлагаме едно определение, изведено от работна група на Висшия институт за психомоторна терапия ISRP^{2,3}, която е успяла да дефинира четирите области от ежедневно функциониране на хората, които съставляват дисциплинарната област на психомоториката:

- петте сетива и възприятието;
- движенията;
- емоциите;
- осъзнаването и мисълта.

Тези четири области са взаимосвързани, взаимодействат си и си влияят. Заедно те образуват балансирана система, известна като „психомоторика“, която позволява на индивида да инициира, извършва и контролира движенията си, да се организира във времето и пространството, да разбира емоциите си, да се изразява и да се свързва с другите. Всичко това допринася за адаптацията на човека към неговата материална и човешка среда.

Въз основа на оценката на психомоторните данни, психомоторният терапевт анализира и идентифицира не само дисфункции във всяка от четирите области, но и дефекти във взаимодействието между тях. Тези дисфункции или дефекти представляват това, което е известно като психомоторно разстройство. Те могат да се проявяват по различни начини (стрес и тревожност, обучителни затруднения, проблеми с координацията, лошо пространствено управление, дезориентация във времето, хронични мигалгии и др.).

За психомоторно лечение на тези разстройства, психомоторният терапевт разработва терапевтичен проект, състоящ се от психомоторни упражнения за мобилизиране на тялото като цяло и насочени към областите или взаимодействията, които генерират трудностите. По-конкретно, тези психомоторни упражнения съчетават различни методи за превъзпитание, съчетаващи усещания и движения (сензомоторни и перцептивно-моторни техники), психомоторна релаксация, техники за изразяване, когнитивни методи (ментален образ: представяне на себе си и движенията си в пространството и времето) и методи за развиване на социални умения (комуникация, разбиране на другите и др.). По-конкретно психомоторните техники за интервенции се групират в четири групи:

- **Перцептивно-моторни техники (упражнения, игри)** които действат съвместно върху контрола на тялото, латералността и адаптацията към пространството и времето. Ефективни са при обучителни разстройства, координационни разстройства, церебрална парализа и инсулт и забавят инволюцията на психомоторното развитие.

- **Техники (упражнения и игри) за сензорна интеграция**, които действат върху възприятието на различните сетива (допир, зрение, глас, вкус, слух), ефективни са в неонатологията, невроразвитийните разстройства и палиативните грижи.

- **Експресивни и креативни двигателни техники (упражнения/игри)**, които развиват самосъзнание, памет, креативност, жестово изразяване и социализация и са ефективни в психиатрията и гериатрията.

- **Техники (упражнения и игри) за психомоторната релаксация**, които действат върху тонично-емоционалната регулация и психо-телесните репрезентации и са ефективни при лечение на стрес, тревожност, нарушения на съня и поведенчески разстройства.

В допълнение към прецизността на **упражненията**, избрани от психомоторния терапевт, неговото емпатично отношение установява благоприятен тонично-емоционален диалог с пациента, което е от съществено значение за успешното изпълнение на психомоторния терапевтичен проект.

Всички емоции, изпитвани от пациента, имат пряко въздействие върху мускулите му и се изразяват постоянно в неговите двигателни нагласи, ментални схеми и двигателен репертоар (тоничен и динамичен). Обучението на психомоторния терапевт му позволява да разбира тези явления и да адаптира отношението си към пациента (коригирайки гласа, докосването, погледа, физическата дистанция и др.), за да му предаде чувство за сигурност. През цялото време терапевтът оценява емоционалното и психологическото състояние на пациента за да адаптира своя подход и терапевтичен проект. Психомоторният специалист взема предвид и семейния и професионален контекст на пациента, както и личните му предпочитания, които използва както за изграждане на връзката с пациента, така и за адаптиране на предложените психомоторни упражнения.

В областта на превенцията, психомоторните терапевти работят и с рискови групи от населението (преждевременно раждане, психосоциални трудности, стареене) като предлагат упражнения, които стимулират функциите на психомоторната система за да се избегне или забави появата на разстройства (работна група на ISRP, 2023 г.).

2.2. Области на приложение на психомоторната терапия

Психомоторната терапия (ПМТ) се прилага при различни патологии в различни възрастови групи, от бебета до стари хора. Някои от най-често срещаните състояния, лекувани с помощта на рехабилитационни техники на ПМТ включват:

2.2.1. В педиатрията

- Състояния, засягащи недоносени бебета.

- Разстройства в развитието при бебета и деца.
- Неврологични разстройства.
- Разстройство с дефицит на вниманието и хиперактивност (СДВХ)/обучителни затруднения.

- Разстройства от аутистичния спектър.
- Синдром на Даун и умствена изостаналост от друг вид.
- Церебрална парализа.
- Тийнейджърска депресия и други състояния.
- Зависимости.
- Хранителни разстройства.

2.2.2. При възрастните

- Леки/чести психични заболявания:
- Тревожни разстройства (вкл. такива свързани с трудовата среда и роля, ПТСР и др.).

- Депресия (в амбулаторна и болнична среда на лечение).
- Тежки психични заболявания:
- Шизофрения.
- Биполарно разстройство.
- Неврологични:
- Инсулт.
- Множествена склероза.

2.2.3. При старите хора

- Превенция и лечение на невродегенеративни заболявания.
- Болест на Паркинсон.
- Болест на Алцхаймер.

Психомоторната оценка представлява система за събиране на информация и установяване на терапевтична връзка чрез:

- Анамнестично интервю и/или консултация с досието на пациента.
- Оценка на психомоторното развитие.
- Оценка на психомоторния статус (умения и дефицити).
- Адаптиране на предложенията към характеристиките на пациента (възраст, патологии, умора и др.).

- Изготвяне на доклад, описващ направените наблюдения, резултатите от направените измервания, обяснително обобщение на психомоторното функциониране на пациента и евентуалните идентифицирани разстройства, както и **план за грижи**.

3. Теорията: основа от медицински и хуманитарни науки и психомоторика

Областите на медико-биологични знания, които се усвояват от бъдещите психомоторни специалисти са по: биология, биохимия, физиология, фар-

макология, психология, психиатрия и обществено здраве. Те се преподават от лекари, фармаколози, остеопати, психолози и психиатри и целта им е да очертаят полето на нормата и патологията (от тази на новороденото до тази в гериатрията).

Областите на психомоторни знания са за:

– В детската възраст – психомоторната инхибиция и нестабилност, двигателната слабост и двигателна неловкост, жестова и моторна тремавост, импулсивност, специфични и неспецифични обучителни затруднения, училищни фобии, обсесии, тикове и психо-емоционално заекване, нарушения на телесната схема и образа на тялото; тонично-емоционални разстройства, както и дислексия, дисграфия, дисортография и дискалкулия.

– В юношеството и при възрастните – състояния на напрежение, тревожност, нестабилност, както и психосоматични и личностно-идентични разстройства. При наблюдение тези лица често показват сетивно-перцептивни затруднения, нарушена латерализация, проблеми с телесната схема, пространствено-времеви нарушения и множество други на пръв поглед незначителни особености, които биха могли да се определят като психосоматични и да се лекуват по телесен начин с методите и средствата на психомоторната терапия.

В България тези психомоторни патологии по правило са лесно разпознаваеми от класическата медицина, но остават трудни за адресиране и лечение. Лекарите и пациентите имат нужда от разширено разбиране за специалистите, които биха могли да третират тези патологии чрез научно базирани подходи като психомоторната терапия. Целта е тялото да не остава единствено обект на инструментални и химични интервенции (лечение) и медицински контрол (а така и на неглект) а да се разглежда като обект и субект на психомоторно развитие.

Един теоретичен курс в курикулума по „Психомоторика“, който изучава някои от гореспоменатите патологии е например „Телесна психология“, друг е „Психофизиология“, трети е „Функционална анатомия“.

Психомоторният прочит на курса по „Функционална анатомия“ (учи се втората година) показва например, че се изучава оценяване на мускулния тонус и усъвършенстване на чувството за допир на студента. Много силно присъства идеята как чрез физическия контакт психомоторният терапевт чувства тялото на пациента и как насочва вниманието и го предразполага така, че да подобри осъзнатостта за собственото си тяло. Има подобни упражнения по оценка и допир, свързани с гръбнака, с дишането, със ставите, които се изучават, за да бъдат мислени, а не само за да бъдат движени, оперирани или заменени например. Така психомоторното мислене се превръща във валидно и валидизирано познание със свое собствено

уникално място в помагащите дисциплини (изучаваш костите, ставите и мускулите за да имаш по-добра схема в ума си за тях, което е важно когато помагаш на друг да си представи ставите си и да изгради добра схема за тях особено ако се намира в страдание). Друг пример показва, че по същия начин и със същите цели се изучава и морфологичен анализ на локомоцията например – скачане, тичане, хвърляне, катерене и т.н. С този прочит на иначе стандартни дисциплини, но преподавани с психомоторна валенция лесно откриваме мястото на „Психомоторната терапия“ сред съществуващите вече научни области и терапевтични подходи като междинна, допълваща и обогатяваща.

Курсът по „Психофизиология“ през втората година е насочен към това да допълни функционалния анализ на движението (прерогатив на физиотерапевтите и кинезитерапевтите например) и този път се фокусира върху основните дисфункции, както и върху свързаните с това поведения, емоции и ментализации. Това допълнение към физиологичното знание позволява на студентите по „Психомоторна терапия“ да свържат двете области и да добавят психичното и поведенческо изражение на физиологични реакции и патологии.

В курикулума прави впечатление една друга „гранична“ дисциплина в допълнение на традиционните „Психология“ и „Клинична психология“ и която има пряка връзка с психомоториката. Това е „Телесна психология“ в която се акцентира на невербалната комуникация. Тя съдържа характеристики на невербалната комуникация, връзка с езика, многоканална комуникация, невербална комуникация, емоционално изразяване и др. Тук се учи и поведенческо наблюдение и мултимодален анализ (пози, изражения на лицето, невровегетативни реакции) и др.

Обучението по „Психология“ не пропуска и целия спектър от основни знания, достояние на психотерапиите – клинично интервюиране, проекция, трансфер и контра-трансфер, обектни отношения, защитни механизми, природата на симптома, психометрия и психопатология (невроза, психоза, гранично състояние, тревожност, перверзия, психопатия, нарцисизъм, злоупотреба и т.н.).

4. Практиката: телесна анимация и тестове

Практиките в обучението по „Психомоторна терапия“ през първата година са под формата на ателиета и се провеждат във физкултурен салон. Преподавателите организират обучението като упражнения и игри, а след това дават обяснение и изискват рефлексия от студентите. През първата година на обучението в най-големия частен институт по психомоторика във Франция (ISRP) например влизат психомоторни специалисти с профил на

циркови артисти, музиканти, учители по физическо възпитание, танцьори, треньори по бойни изкуства и др., всички специализирали „Психомоторна терапия“. Телесните практики са посветени на различни психомоторни конструкции като времето, телесните усещания, докосването, преживяването на пространството, преживяването на връзката с другия и т.н. и обучават студентите да създадат подобни ситуации с бъдещите си пациенти. Уменията, които се преподават са: за подход към тялото, докосвания и контакт, ориентация в спектъра приятно / неприятно за пациента, адаптиране към позицията на тялото на пациента, адаптиране към ограниченията на двигателната активност на пациента и др.

Практическото обучение през втората година включва обучение в провеждането на психомоторни тестове, както и в техники за интервюиране и наблюдение, специфични както за медицината, така и за психологията и психотерапията, но с психомоторен фокус. Много важен акцент се поставя върху заключенията от оценката и върху разработването на терапевтичния проект, неговото изпълнение и развитие.

През третата година практиката се фокусира върху различните методи за рехабилитация и терапия.

От студентите се очаква също да обогатят личната си практика или да участват в т. нар личен опит (познат от психотерапията). Личният опит включва:

- практикуване на различни начини на изразяване;
- осъзнаване личния опит в предложени и спонтанно възникващи ситуации;
- работа с и ориентация в отношенията между хората;
- оценка на личностното развитие на студента;
- методи за релаксация.

Към практиката се добавят и стажове (680 часа), които се провеждат в институции и позволяват на студентите да добият познания за конкретната работа на място, както и да разучат функционирането на институциите. Накрая изготвят доклад за стажа като взимат предвид наблюдаваната популация (бебета, деца, тийнейджъри, възрастни), използваните инструменти и резултати.

И тук, както при всички помагачи професии, се практикува супервизия/професионално наставничество от психомоторни терапевти с поне три години опит. На практика това е педагогическа подкрепа и се основава на насочване на студентите и личностно развитие през целия курс на обучение с цел по-добро интегриране на знанията, необходими за получаване на държавна диплома. Любопитно е, че за разлика от масовото практикуване на супервизия по български модел след завършване на обучението, тук

супервизията приключва с обучението и обяснението е, че хората излизат професионалисти и нямат нужда от повече съпровождане.

През третата година студентът пише дисертация на тема, свързана с психомоториката, и демонстрира освен придобитите знания (документът може да включва клинична част), така и способност да синтезира евристични библиографски справки в областта на психомоториката. Целта е знанието да може да бъде научно обосновавано и всеки студент да придобие базисни нагласи да работи с теоретизиране и описване на работата си.

5. Възникване на психомоторната рехабилитация (по-късно терапия)

Психомоторната рехабилитация се оформя като специфична професионална практика, със собствена процедура за диагностика, рехабилитация и начин на провеждане на сесиите, различаващи се от физиотерапията и кинезитерапията, физическото възпитание, педагогиката и психотерапията преди 50 години на 20-ти век (Boscaini 2025). В началото възниква като метод за работа с деца. Ключовата година за дефинирането на полето на интервенция е 1947 г. В това време в болницата „Анри Русел“, в болничния комплекс „Сент Ан“ в Париж е създадено „Отделение за рехабилитация при говорни и психомоторни разстройства при деца“. То е ръководено от Хулиан де Ажуриагера, който сформира екип от психиатри, психолози, логопеди и специалисти в областта на двигателната терапия, координирани от Жизел Субиран (1916–2012) – масажистка и кинезитерапевтка с диплома по психология. Благодарение на двойната неврологична и психологическа подготовка на Ажуриагера и Субиран те успяват да синтезират **физиологичното и афективно-релационното измерение на тонуса и двигателните способности** като две отделни полета за интервенция (Ajuriaguerra 1949; Ajuriaguerra, Soubiran 1959). Те наблюдават, че при много деца с двигателни затруднения като непохватност, нарушена координация, проблеми с писането, няма данни за неврологична патология. Тези нарушения не се вписват нито в неврологичната, нито в чисто психиатричната класификация и изискват нов начин на мислене и нова терапевтична рамка. Техните предложения за тонична активност, релация и двигателен контрол не целят просто възстановяване на инструментални умения, а служат като терапевтично средство за подобряване на поведението.

Изхождайки от идеята за неразривната връзка между моториката и интелигентността (Piaget 1956; Piaget 1960), между моториката, емоцията и езика (Ajuriaguerra 1949; Ajuriaguerra 1970; Ajuriaguerra, Soubiran 1959; Wallon 1945; Wallon 1956), психомоторната рехабилитация започва да намира място и приложение при специфични моторни или сензорни пробле-

ми, свързани с телесната инвестиция и неструктурирания образ за себе си. Постепенно „Психомоторика“ се утвърждава като наука и професия и става важна част от здравния сектор във Франция. От този момент психомоторната практика вече не е медицинска гимнастика, физическа, спортна, образователна или просто рехабилитационна дейност, а придобива нов смисъл при който **релационната двигателна компетентност е толкова съществена, колкото и функционалната двигателна компетентност.**

В този смисъл, крайната цел на терапията е постигане на автентична хармония – не само моторна, но и психомоторна.

6. Пример за психомоторна интервенция при дете

Крис е на 10 години и не може да ходи. На 2-годишна възраст му поставят диагноза медулобластом и следват две мозъчни операции, химио и протон терапия и SDR оперативна интервенция. Лекарите казват, че той би трябвало да може да ходи или поне да се научи да го прави. Той обаче не може, въпреки че движи краката си в определени ситуации. Крис има изявена разлика в релаксацията на краката през деня и през нощта – през нощта те са релаксирани, а през деня са спастични, а тялото му заема необичайни пози заради това. Родителите и самият Крис искат той да функционира възможно най-нормално и се надяват да възобновят двигателното му развитие, като за целта с Крис работи мултидисциплинарен екип от кинезитерапевт, остеопат и психомоторен терапевт⁴.

6.1. Психомоторна оценка

Психомоторната оценка на Крис е осъществена при постъпването му в психомоторна терапия в зала тип „физкултурен салон“. Когато Крис е предизвикан да използва краката и стъпалата си както по много функционален начин, така и по по-игрив начин, той успява за кратко и след това казва, че е изморен и че не може повече. Когато е предизвикан да рита топка, за да събара конуси, се случва същото. Други задачи са изграждане на кула с меки блокове и изграждането на колиба за укритие. Крис се забавлява много, кооперативен е и е готов да изпълнява задачите, които терапевтът поставя. Често повтаря „Ще опитам, но не знам дали ще успея“. Той доста се старае да използва ръцете си, които са много силни. Сам слиза от инвалидната си количка и може да извършва игровите дейности самостоятелно. Може да седи, но само като се обляга на поне едната си ръка. Седенето в обичайна поза се случва за кратко време. При играта с топка и конуси се наблюдават известни движения на краката, но се наблюдава и реална невъзможност да се извършат пълни и обичайни движения с тях. В изправено положение, той успява да стои на десния крак за известно време, но левият е твърде изпънат и Крис не успява да стъпи на него. Не се забелязват никакви рефлексии за

контрол на стойката. При палпиране на мускулите както в горната, така и в долната част на крака се забелязва, че тонусът е нисък и в същото време и двата му крака са много стегнати.

След приключване на оценката във физкултурния салон, Крис се подготвя за тръгване от майка си, която му обува обувките и го поставя в инвалидната количка. Следващото нещо, което майка му направи, е да кръстоса краката му.

Забележително е, че Крис изпитва предизвикателство и удоволствие в дейности, които не са подходящи за нормалното социално-емоционално развитие на 10-годишно момче. Изглежда, че развитието му възраст е по-малка от календарната му възраст. Наблюдава се и следният конфликт: Крис осъзнава, че способността да ходиш е важна (например, когато иска да стане полицай) и същевременно, ако фокусът е върху ходенето, той не изглежда много решителен.

На физическо ниво е много забележително, че краката му са толкова изпънати, без реално да има контракции на мускулите на краката. Това означава, че краката му са някак „свикнали“ в тази позиция. Кинезитерапевтът съобщава, че успява да ги разхлаби но само за времето, в което той е в терапевтичния кабинет. Големият въпрос в този случай е дали съществуват непоправими щети в резултат на тумора и/или операцията, или е възможно развитие към нормални двигателни умения. Лекарите подкрепят втората идея. Самият Крис казва: може би грешат.

На системно ниво е важно да се изследва връзката родител – дете. Една хипотеза е, че в резултат на заболяването и операцията процесът към по-голяма автономност и разделение между Крис и майка му (която ходи с него на училище) и Крис и баща му (който използва всяка секунда след работа да играе с него и да повтаря, че той отново ще проходи съвсем скоро), е в застой.

6.2. План за психомоторни интервенции

Моторното развитие на Крис трябва да се стимулира колкото е възможно повече. Помага, когато той е предизвикван по игров начин. Упражненията на люлка са в терапевтичния план. Целта е той да се научи сам да задвижва люлката като заедно с терапевта изследва какво движение е нужно да се извърши, за да го направи наистина забавно. Сензорното осъзнаване на собственото му движение ще помогне за укрепване на невронните вериги, необходими за движението на краката. Освен използването на люлка, работата в топла вода е планирана, тъй като телесното тегло е по-ниско във водата.

Телесното осъзнаване ще бъде предизвикано с докосвания и стимулации с различни по твърдост топки, шалове и пера, както и с осъзнато стягане

и релаксация на крайниците. Работа по латерализация (Крис не може да разпознава ляво – дясно) и пространствено-времевата ориентация, също са част от терапевтичния план.

Откриване на силните страни на Крис и преодоляване на избягващото поведение, което той демонстрира по време на психомоторната оценка, също са прицелни за терапията. При групата пациенти с инвалидизирани части от тялото често се наблюдават избягващи поведения, свързани със симптомите, които те изпитват, както и заливащи ги емоции които водят до гневни изблици, свързани с ограничението на движението и невъзможността за участие в социални интеракции (Emk et al. 2024). **Наблюдение на социалните връзки** на Крис и поведението му в клас също е част от плана с идея за последващи срещи с училищния екип и въвеждане на промени, които да улеснят междупersonностните му контакти и да насърчат автономността му.

Цел на психомоторната терапия е да изследва **връзката между Крис и неговите родители**, от които той е изцяло зависим заради придвижването с инвалидна количка, която не може да бъде придвижвана самостоятелно (тип бебешка количка) и постоянното присъствие на родител в училище с цел подпомагане на ученето. Целта на интервенциите в семейната и училищната среда на Крис е той да придобие повече автономност и да приеме реалността на ограничението си, а за родителите – да насърчат процеса, вместо да го възпрепятстват.

7. Пример за психомоторна интервенция при възрастен пациент

Джим е възрастен пациент с диагноза СССР (Соматични Симптоми и Свързани Разстройства), а изявата на тези разстройства в неговия случай е постоянна болка в раменете и врата, съпроводена с чести главоболия (de Lange et al. 2019).

СССР са разстройства при които интеграцията между емоциите, мислите, поведението и физическите усещания са от огромно значение. От пациентска перспектива обаче физическите симптоми са най-лимитиращи и често търсенето на помощ е именно заради тях. Оплаквания от подобен характер може да са свързани с диагноза, но може и да не са. Различното при тази група пациенти е че имат диспропорционални мисли (например катастрофично мислене) чувства (заливащи ги емоции) и поведения (например избягващо поведение) свързани със симптомите, които изпитват. Основното са ограничаващите вярвания за заболяването (свързани с това да се страхуват от заболяването си) и катастрофичност (свързана с преувеличаване на усещанията в тялото си). Те са склонни да се заливат от емоции, да не

могат да идентифицират чувствата си или да ги потискат. Поведението им варира от това постоянно да търсят разсейване и да се стремят да се отличат в това, което правят до това да са пасивни и да лежат цял ден без да използват тялото си. Често са хипохондрични, социално дистанцирани и имат дисфункционални семейни отношения, както и свързани със симптома навици. Едни важен за психомоторната терапия симптом е **намалена телесна осъзнатост**. При пациенти със СССР телесната осъзнатост е дисфункционална и те имат повишено, но селективно внимание към симптома, което пречи за превключване на вниманието към нормалните сигнали от тялото. Психомоторните терапевти са специалисти по интеракциите между ума и тялото и – започвайки от телесния симптом, те могат да създадат специфичен контекст, в който пациентът да преживее чувства и мисли, свързани със симптома си и така да помогнат за създаването на нови поведенчески стратегии. В случая на Джим психомоторният терапевт ще наблюдава телесната схема, походката, мускулното напрежение (тонус), телесната осъзнатост и дишането с цел интервенция, а също така в лечението ще използва **модела на последствията**. Според този модел физическите симптоми (например болка във врата и раменете и тежко главоболие цял ден) водят до вярвания („Болката никога не спира, само лекарствата или доктор може да я оправи“), а **последствията са**:

- **физически** – скованост в раменете и горната част на гърба – загуба на енергия – влошаване на физическата кондиция – лошо спане;
- **поведенчески** – напр. стоене вкъщи по цял ден, будване през нощта и оставане в леглото по цял ден;
- **емоционални** – плач, избухливост, засраменост, тревожност от нова болка;
- **когнитивни** – негативно мислене („никога няма да стане по-добре“), загуба на концентрация, фокус върху болката, и
- **социални** – липса на връзка с приятели, липса на работа, проблеми със съпругата, малко време, прекарано с децата и др.

В диагностичната фаза психомоторният терапевт ще използва моделът на последствията и ще класифицира и опише модела спрямо ситуацията на Джим, започвайки от болката и продължавайки с наблюдение на позата на тялото му, мускулното напрежение, качеството на движението, телесната осъзнатост и дишането. Например наблюдението на *дишането* ще включва дали Джим диша учестено, дали гладко или накъсано, дали е дълбоко или повърхностно, дали има моменти на задържане на дъха и т.н. Наблюдението на *физическото напрежение* ще покаже дали Джим може

да се отпусне, като това ще включва докосване или други релаксационни техники. При някои пациенти дихателните и релаксационни техники могат да провокират емоционален отговор или избягващо поведение. Такъв е и случаят с Джим.

По време на психомоторната диагностична сесия Джим е помолен да седне изправен на стола и психомоторният терапевт му иска разрешение да повдигне ръката му. В този момент се наблюдава повишаване на напрежението в позата на Джим и експресията му се променя. Първо той иска да спре упражнението, за да избегне евентуално увеличаване на болката и дори стяга раменете си нагоре, за да избегне и най-малкото движение (това е пример за избягващо поведение). Той също така показва чувство на тревожност и увеличаване на мускулното напрежение в горната част на ръцете си, раменете и торса. Когато е помолен да освободи напрежението в раменете си като отпусне ръцете си върху ръцете на терапевта, Джим се разчувства и казва „Ако не мога да направя дори това, какъв мъж съм аз?“.

Това ще провокира разговор за вярванията на Джон, а по-нататъшната терапия ще включва телесна осъзнатост и интерпретация на телесните сигнали от страна на Джим, както и спортна активност без правила с цел наблюдение и интервенции в поведенческите модели на Джим. Психомоторната терапия на Джим ще се провежда в допълнение към медикаментозната и други терапии според неговия случай.

8. Заключение

Психомоторната терапия (рехабилитация) комбинира знания от различни научни области, свързани с тялото и ума и това е централна особеност в обучението и практикуването ѝ. Тази комбинаторика очертава полето на психомоторната терапия като междинни или интегриращи конструкти от науките за ума и науките за тялото и изразяващи се в специфични области за интервенция на границата на тези науки. В европейски и световен план психомоторната терапия е част от здравните професии с утвърден статут и ясно приложение. В България „Психомоторна терапия“ е непозната като здравна професия и макар да има своята история засега остава извънакадемична и извънинституционална.

Цитиране: при позоваване, статията следва да се цитира по следния начин:

ДУНКОВА, В., 2026. Психомоторна терапия и приложението ѝ в здравен контекст. Европейски перспективи и български ресурси и възможности. *Здраве и наука*, том 16, бр. 1, стр. 9-25.

БЕЛЕЖКИ

1. <https://bapmt.com/psihomotorika-v-bulgaria/>

2. Основан през 1967 г., Висшият институт по психомоторна терапия (ISRP) е създаден от Жизел Субиран, която разработва концепцията за психомоторна терапия като рехабилитационна терапия през 50-те години на миналия век, докато работи като физиотерапевт в болница „Анри Русел Сент-Ан“ в Париж, в отделението по детска психиатрия на психиатъра проф. Хулиан де Ажуриагера. Тя разработва специфичен протокол за оценка и терапевтичен план, свързвайки ума и тялото и въвежда ПМТ като иновативна рехабилитационна техника. <https://isrp-international.com/how-it-helps/>

3. Working group within the I.S.R.P. to define psychomotricity for all audiences. „Academic and non-academic impacts of psychomotor intervention on praxic and graphic skills disorders in children with high intellectual potential (H.I.P.) of heterogeneous type between 6 and 10 years of age“, PHD thesis Alonso Bekier, UNIVERSITE CATHOLIQUE DE L'OUEST (FRANCE) UNIVERSITE DE SHERBROOKE: FACULTE D'EDUCATION (CANADA).

4. Психомоторната терапия на Крис се извършва от автора на статията и продължава в Български институт по Психомоторика. <https://movefeelpay.com/>

ЛИТЕРАТУРА

ЕМК, К.; ДЕ ЛАНГА, Я.; ШЕЕУА, Т.; ВАН БУШБАХ, Й.; ВАН ДАМ, Т. (ред.), 2024. *Психомоторни интервенции за психично здраве. Деца и юноши. Подход за развитие, ориентиран към движението и тялото*. София: БАПМТ.

AJURIAGUERRA, J., 1949. Vue d'ensemble sur les troubles de l'évolution de la motricité, du langage et du caractère à dysfonctionnement conjoint. In: JOLY, F. & LABES, G. (Eds). *Julian de Ajuriaguerra et la naissance de la psychomotricité*, pp. 27-47.

AJURIAGUERRA, J., 1970. *Manuel de psychiatrie de l'enfant*. Masson.

AJURIAGUERRA, J. & SOUBIRAN, G., 1959. Indications et techniques de rééducation psychomotrice en psychiatrie infantile. In: JOLY, F. & LABES, G. (Eds). *De Ajuriaguerra et la naissance de la psychomotricité*, no 1, pp. 55-116.

BOSCAINI, F., 2025. *Historical Epistemology of Psychomotricity: A Metadiscipline*. Madrid: Aula Magna Proyecto clave McGraw Hill.

DE LANGE, J.; GLAS, O.; VAN BUSSCHBACH, J.; EMCK, C. & SCHEEWE, T. (eds.), 2019. *Psychomotor interventions for mental health – Adults: A movement- and body-oriented approach*. Amsterdam: Boom.

MINISTERE DE L'EMPLOI ET DE LA SOLIDARITE, 1998. *Arrêté du 7 avril 1998 relatif au diplôme d'Etat de psychomotricien*, Direction Générale de la Santé. Paris: Direction des Journaux Officiels. [Published in Official Journal – June 6, 1998].

PIAGET, J., 1956. *L'epistemologia genetica*.

PIAGET, J., 1960. Les praxies chez l'enfant. *Revue de Neurologie*, no 6 (102), pp. 551-565.

WALLON, H., 1945. *Les origines de la pensée chez l'enfant*. Presses Universitaires de France.

WALLON, H., 1956. Importance du mouvement dans le développement psychologique de l'enfant. *Enfance*, vol. 9, no 2, pp. 1-4.

REFERENCES

AJURIAGUERRA, J., 1949. Vue d'ensemble sur les troubles de l'évolution de la motricité, du langage et du caractère à dysfonctionnement conjoint. In: JOLY, F. & LABES, G. (Eds). *Julian de Ajuriaguerra et la naissance de la psychomotricité*, pp. 27-47.

AJURIAGUERRA, J., 1970. *Manuel de psychiatrie de l'enfant*. Masson.

AJURIAGUERRA, J. & SOUBIRAN, G., 1959. Indications et techniques de rééducation psychomotrice en psychiatrie infantile. In: JOLY, F. & LABES, G. (Eds). *De Ajuriaguerra et la naissance de la psychomotricité*, no 1, pp. 55-116.

BOSCAINI, F., 2025. *Historical Epistemology of Psychomotricity: A Metadiscipline*. Madrid: Aula Magna Proyecto clave McGraw Hill.

DE LANGE, J.; GLAS, O.; VAN BUSSCHBACH, J.; EMCK, C. & SCHEEWE, T. (eds.), 2019. *Psychomotor interventions for mental health - Adults: A movement- and body-oriented approach*. Amsterdam: Boom.

EMK, K.; DE LANGA, Y.; SHEEUA, T.; VAN BUSHBAH, Y.; VAN DAM, T. (ed.), 2024. Psihomotorni intervensi za psihichno zdrave. *Detsa i yunoshi. Podhod za razvitie, orientiran kam dvizhenieto i tyaloto*. Sofia: BAPMT. [in Bulgarian].

MINISTERE DE L'EMPLOI ET DE LA SOLIDARITE, 1998. *Arrêté du 7 avril 1998 relatif au diplôme d'Etat de psychomotricien, Direction Générale de la Santé*. Paris: Direction des Journaux Officiels. [Published in Official Journal – June 6, 1998].

PIAGET, J., 1956. *L'epistemologia genetica*.

PIAGET, J., 1960. Les praxies chez l'enfant. *Revue de Neurologie*, no 6 (102), pp. 551-565.

WALLON, H., 1945. *Les origines de la pensée chez l'enfant*. Presses Universitaires de France.

WALLON, H., 1956. Importance du mouvement dans le développement psychologique de l'enfant. *Enfance*, vol. 9, no 2, pp. 1-4.

PSYCHOMOTOR THERAPY AND ITS APPLICATION IN A HEALTH CONTEXT – EUROPEAN PERSPECTIVES AND BULGARIAN RESOURCES AND OPPORTUNITIES

Abstract. Psychomotor therapy is a relatively young discipline in Bulgaria, but its development in a global context has been particularly intensive in the last 50 years. It has emerged as an applied professional practice of a complex nature, affecting both the medical and health, as well as the psychological and pedagogical fields. Psychomotor therapy bases its interventions on movement, action, verbal and non-verbal communication, emotions and images, bodily experience and expressiveness, and psychomotor therapists support patients to perceive, act and express themselves. This article examines psychomotor therapy through its constituent concepts, arising from physiological and psychological therapies, in order to clarify the psychomotor paradigm as a complex helping profession in healthcare. In European and global terms, psychomotor therapy has a successful participation in multidisciplinary work and complements medical, health care, rehabilitation, social work and pedagogy. The Bulgarian audience is currently unaware of the application of psychomotor therapy in a health context. This article attempts to overcome this ignorance.

Keywords: psychomotor paradigm in support of rehabilitation; psychomotorics and health care; neurobiology; health care; rehabilitation; practical training

Cite: When referenced, the article should be cited as follows:

DUNKOVA, V., 2026. Psychomotor Therapy and its Application in a Health Context – European Perspectives and Bulgarian Resources and Opportunities. *Zdrave i nauka*, Vol. 16, No. 1, pp. 9-25.

Vanya Dunkova

B.A. „Psychomotor Therapy“

M.A. „Child and Adolescent Psychology: Diagnosis and Consulting“

ORCID iD: 0009-0002-2294-2325

Bulgarian Association for the Development of Psychomotricity

Bulgarian Institute of Psychomotricity

15, Golo Bardo St.

1407 Sofia, Bulgaria

E-mail: vaniadunkova@gmail.com

ФУНКЦИОНАЛНА РЕХАБИЛИТАЦИЯ И ВЪЗСТАНОВЯВАНЕ НА СТАТИКО-ДИНАМИЧНИЯ БАЛАНС ПРИ ПЛОСКОСТЪПИЕ В КОНТЕКСТА НА МИОФАСЦИАЛНИТЕ ВЕРИГИ

Виктория Ангелова¹, Михаела Мирева¹, Даниела Манова¹,
Милан Цеков², Константин Георгиев²

¹Медицински университет – София

²МБАЛ Варна към ВМА

Абстракт. Стъпалото е една от най-сложните биомеханични структури в човешкото тяло. То изпълнява ролята на опора, амортизатор и адаптивна система, която участва активно в поддържането на постуралния баланс. Изразът „стъпалото е умната основа на здравия гръбнак“ ясно илюстрира определящата функция на ходилото в човешкото тяло, тъй като нарушенията в неговата структура могат да доведат до промени в цялата кинетична верига на опорно-двигателния апарат.

Плоскостъпието би могло да е функционално или структурно изменение на сводовете на ходилото при което се наблюдава понижаване на медиалния надлъжен свод и промяна в биомеханиката на походката. Това състояние не засяга само локалната структура на ходилото, но влияе и върху цялостната осанка на тялото, стабилността и разпределението на натоварването в долния крайник.

Съвременните подходи на рехабилитацията разглеждат плоскостъпието не само като локален проблем, но и като част от глобалната миофасциална система.

Ключови думи: биомеханика на стъпало; плоскостъпие; миофасциални вериги; кинезитерапия

УВОД

В Съединените щати около пет милиона пациенти са диагностицирани с плоско стъпало, а във Великобритания разпространението се оценява на над 3% при жени над 40-годишна възраст. Освен това около 10% от възрастното население страда от тежко придобито плоско стъпало поради дегенерация на мускулната маса и костната структура (Herchenröder et al. 2021). Понижаването на надлъжния свод на ходилото може също така да повлияе на биомеханиката на крайника (Hollander et al. 2019; Matla et al. 2019), което води до прекомерно натоварване на костните елементи и меките тъкани (Bac et al. 2022). Стандартни-

те нехирургични лечения при плоскостъпие са упражнения и ортопедични приспособления. Миофасциалното освобождаване се използва широко при лечението на мускулно-скелетни дисфункции, особено при болка и ограничен обхват на движение в ставите. (Jafarnezhadgero et al. 2024; Terada et al. 2013). Миофасциалното освобождаване е метод на ръчна работа, насочен към премахване на ограниченията във фасцията и възстановяване на нейните правилни свойства. През последните години миофасциалното освобождаване се превърна в един от най-често използваните методи за лечение на дисфункции на опорно-двигателния апарат, включително на стъпалото и глезена и особено на тези, свързани с болка в петата (Akter et al. 2022; Jucli et al. 2021; Pollack et al. 2018).

Теорията на Томас Майърс описва тялото като система от миофасциални вериги, които свързват отделните мускули и фасции в непрекъснати функционални линии (Myers, Earls 2014, pp. 81-82).

МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

1. Миофасциалните вериги и тяхната връзка с плоскостъпието

Според теорията на Майърс, мускулите не функционират изолирано а са свързани чрез фасцията в непрекъснати функционални линии, които разпределят напрежението и координират движението на тялото (Myers 2020, pp. 63-64).

Едни от основните миофасциални линии, свързани с функцията на ходилото, са:

1.1. Повърхностна задна линия (*Superficial Back Line*)/SBL.

Тази линия започва от плантарната фасция на ходилото, преминава през ахилесовото сухожилие, мускулите на прасеца, задната част на бедрото, сакрума и продължава към гръбначния стълб до тилната област. Понижаването на свода при плоскостъпие води до промяна в напрежението на плантарната фасция, което би могло да предизвика компенсаторни промени в:

- m. Gastrocnemius;
- m. Soleus;
- ишиокруралната мускулатура;
- паравертебралната мускулатура.

Това обяснява защо някои пациенти с плоскостъпие често съобщават за болки в прасците, коленете, тазобедрените стави или кръста.

1.2. Латерална линия (*Lateral Line*)/LL.

Латералната линия е тази, която стабилизира тялото във фронталната равнина и контролира страничния баланс.

Тя включва:

- перониалните мускули;
- tractus iliotibialis;
- m. gluteus medius.

При плоскостъпие много често се наблюдава претоварване на тази линия поради повишената пронация на ходилото и колапса на медиалния свод.

1.3. Дълбока фронтална линия (Deep Front Line).

Дълбоката фронтална линия участва в стабилизацията на центъра на тялото и включва:

- m. tibialis posterior, който играе ключова роля за активната стабилизация на медиалния свод и поради това неговата слабост често се свързва с развитието на плоскостъпие;

- мускулите на медиалния свод;
- аддукторите;
- диафрагмата.

2. Биомеханични изменения при плоскостъпие

- увеличена пронация на ходилото;
- медиално отклонение на талуса;
- вътрешна ротация на тибията;
- промени в позицията на колянната става;
- компенсаторни изменения в тазобедрената става.

Тези изменения нарушават нормалното функциониране на кинетичната верига и могат да доведат до:

- нестабилност при ходене;
- намалена проприоцепция;
- хронична мускулна умора;
- болкови синдроми в краката и лумбалната област.

3. Цел и задачи на кинезитерапията при плоскостъпие.

Кинезитерапията е водещият и основен метод в рехабилитацията при плоскостъпие. Тя включва разнообразни упражнения насочени към възстановяване на нормалната мускулна активност и стабилност. Основните групи упражнения включват:

3.1. Аналитични упражнения, насочени към укрепване на отделни мускулни групи:

- упражнения за m. tibialis posterior;
- упражнения за интринзичните мускули на ходилото;
- упражнения за стабилизаторите на глезена.

Общоразвиващи упражнения – подобряват координацията и мускулния баланс на целия долен крайник.

Упражнения за баланс – стимулират проприоцепцията и подобряват постуралния контрол:

- стоеж на един крак;
- упражнения върху нестабилни повърхности;
- динамични стабилизационни упражнения.

3.2. Различни видове усложнено ходене

Различните видове усложнено ходене и ходене бос по различни повърхности (пясък, трева, камъчета, различни видове ортопедични пъзели) стимулират рецепторите на ходилото и подпомагат активирането на сводовия апарат (табл. 1).

Таблица 1. Примерни упражнения при плоскостъпие, съобразени с миофасциалните вериги

Упражнение	Терапевтичен ефект
Събиране на кърпа с пръстите на ходилото.	Активира интринзичните мускули и стабилизира медиалния свод.
Повдигане на свода (Short foot exercise).	Подобрява активния контрол на свода и укрепва m. tibialis posterior.
Повдигане на пръсти.	Укрепва m. triceps surae и подобрява еластичността на плантарната фасция.
Разтягане на прасец.	Намалява напрежението в ахилесовото сухожилие и плантарната фасция.
Баланс на един крак.	Подобрява стабилността на глезена и активира m. gluteus medius.
Ходене бос по неравна повърхност.	Стимулира проприоцепцията и активира мускулите на свода.
Ходене на външен ръб на ходилото.	Намалява прекомерната пронация.
Клек с контрол на свода.	Подобрява координацията между ходилото, коляното и таза.
Упражнения с ластик за inversion.	Укрепва m. tibialis posterior и стабилизира медиалния свод.
Йога поза „дърво“.	Подобрява постуралния баланс.

4. Масаж и физиотерапия при плоскостъпие

Физиотерапевтичните средства и масажът имат само допълваща роля в рехабилитацията. Тонизиращият масаж на свода на ходилото подпомага активирането на мускулите, а релаксиращият масаж на m. triceps surae намалява мускулното напрежение.

Най-често използвани методи във физиотерапията са:

- електростимулация за активиране на мускулите;
- ултразвукова терапия при болков синдром;
- парафинолечение за подобряване на тъканната еластичност.

4.1 Ерготерапия и допълващи методи

Препоръчва се в рехабилитационната програма също да бъдат включени и допълващи методи като:

- йога и пилатес;
- кинезиотейпинг;
- остеопатични техники и Юмейхо;
- ортопедични стелки.

Тези средства подпомагат функционалната адаптация на ходилото и подобряват стойката на тялото.

4.2. Чести грешки при рехабилитацията при плоскостъпие

При лечението на плоскостъпие често се допускат някои грешки, които могат да направят терапията по-малко ефективна. Такива са:

- фокус само върху ходилото без задълбочен патокинезиологичен анализ;
- прекомерно използване на пасивни средства;
- липса на индивидуален подход;
- преждевременно натоварване;
- недостатъчен контрол върху техниката на упражненията.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В теорията си Томас Майърс описва, че дисфункциите в ходилото могат да повлияят върху напрежението и функцията на цялата постурална система. Поради това ефективната рехабилитация трябва да бъде насочена не само към локалното укрепване на сводовия апарат, но и към възстановяване на цялостния баланс в миофасциалните вериги. Комплексният подход, който включва кинезитерапията като основен метод, физиотерапия, ерготерапия и обучение в правилно телодържане и ходене, е ключов за постигане на дългосрочни резултати и възстановяване на нормалната функция на ходилото.

Цитиране: при позоваване, статията следва да се цитира по следния начин:

АНГЕЛОВА, В.; МИРЕВА, М.; МАНОВА, Д.; ЦЕКОВ, М.; ГЕОРГИЕВ, К., 2026. Функционална рехабилитация и възстановяване на статико-динамичния баланс при плоскостъпие в контекста на миофасциалните вериги. *Здраве и наука*, том 16, бр. 1, стр. 26-32.

REFERENCES

- AKTER, S.; HOSSAIN, M.S.; HOSSAIN, K.M.A.; UDDIN, Z.; HOSSAIN, M.A.; ALOM, F.; KABIR, M.F.; WALTON, L.M.; RAIGANGAR, V., 2023. Comparison of structural diagnosis and management (SDM) approach and myofascial release (MFR) for improving plantar heel pain, ankle range of motion and disability: A randomized clinical trial. *J. Man. Manip. Ther.*, no 32, pp. 368–377.
- BAC, A.; KACZOR, S.; PASIUT, S.; ŚCISLOVSKA-CZARNECKA, A.; JANKOWICZ-SZYMANSKA, A.; FILAR-MIERZWA, K., 2022. The influence of myofascial release on pain and selected indicators of flat foot in adults: A controlled randomized trial. *Sci. Rep.*, no 12, p. 1414.
- JAFARNEZHADGERO, A.; EMAEILI, A.; HAMED MOUSAVI, S.; GRANACHER, U., 2024. Effects of foot orthoses application during walking on lower limb joint angles and moments in adults with flat Feet: A systematic review with Meta-Analysis. *J. Biomech.*, no 176, 112345.
- JUCHLI, L., 2021. Effectiveness of massage including proximal trigger point release for plantar fasciitis: A case report. *Int. J. Ther. Massage Bodyw.*, Vol 14, no 2, pp. 22–29.
- HERCHENR-DER, M.; WILFLING, D.; STEINHÄUSER, J., 2021. Evidence for foot orthoses for adults with flatfoot: A systematic review. *J. Foot Ankle Res.*, vol 14, no 1, p. 57.
- HOLLANDER, K.; ZECH, A.; RAHLF, A.L.; ORENDURFF, M.S.; STEBBINS, J.; HEIDT, C., 2019. The relationship between static and dynamic foot posture and running biomechanics: A systematic review and meta-analysis. *Gait Posture*, no 72, pp. 109–122.
- MATLA, J.; FILAR-MIERZWA, K.; ŚCISLOVSKA-CZARNECKA, A.; JANKOWICZ-SZYMANSKA, A.; BAC, A., 2021. The influence of the physiotherapeutic program on selected static and dynamic foot indicators and the balance of elderly women depending on the ground stability. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, Vol. 18, no 9, 4660.
- MYERS, T.; EARLS, J., 2014. *Fascial Release for Structural Balance*. North Yorkshire: Lotus Publishing.
- MYERS, T., 2020. *Anatomy Trains: Myofascial Meridians for Manual and Movement Therapists*. Amsterdam: Elsevier.
- POLLACK, Y.; SHASHUA, A.; KALICHMAN, L., 2018. Manual therapy for plantar heel pain. *Foot*, no 34, pp. 11–16.
- TERADA, M.; PIETROSIMONE, B.G.; GRIBBLE, P.A., 2013. Therapeutic interventions for increasing ankle dorsiflexion after ankle sprain: A systematic review. *J. Athl. Train.*, Vol 48, no 5, pp. 696–709.

FUNCTIONAL REHABILITATION AND RESTORATION OF STATIC-DYNAMIC BALANCE IN FLATFOOT IN THE CONTEXT OF MYOFASCIAL CHAINS

Abstract. The foot is one of the most complex biomechanical structures in the human body. It serves as a support, a shock absorber, and an adaptive system that actively participates in maintaining of postural balance. The expression ‘the foot is the intelligent foundation of a healthy spine’ clearly illustrates the determining function of the foot in the human body, as the disorders in its structure can lead to changes in the entire kinetic chain of the musculoskeletal system. Flatfoot could be a functional or structural alteration of the arches of the foot, in which a lowering of the medial longitudinal arch and a change in the biomechanics of gait are observed. This condition not only affects the local structure of the foot, but also influences the overall posture of the body, stability, and the distribution of load in the lower limb. The modern approaches to the rehabilitation consider flatfoot not only as a local problem, but as part of the global myofascial system.

Keywords: foot biomechanics; flatfoot; myofascial chains; kinesiotherapy

Cite: When referenced, the article should be cited as follows:

ANGELOVA, V.; MIREVA, M.; MANOVA, D.; TSEKOV, M.; GEORGIEV, K., 2026. Functional Rehabilitation and Restoration of Static-Dynamic Balance in Flatfoot in the Context of Myofascial Chains. *Zdrave i nauka*, Vol. 16, No. 1, pp. 26-32.

Viktoria Angelova, student

Medical College “Jordanka Filaretova”

Medical University – Sofia

1606 Sofia, Bulgaria

E-mail: victoria.angel@gmail.com

Mihaela Mireva, PhD

ORCID iD: 0000-0002-5942-6773

Medical College “Jordanka Filaretova”

Medical University – Sofia

1606 Sofia, Bulgaria

E-mail: mihaela_mirewa@abv.bg

Daniela Manova

ORCID iD: 0000-0003-4174-9483

Medical College “Jordanka Filaretova”

Medical University-Sofia

1606 Sofia, Bulgaria

E-mail: manova_dany@abv.bg

Assoc. Prof. Milan Tsekov, MD, PhD

ORCID iD: 0009-0005-7635-4053

specialty “Vascular Surgery”

Military Medical Academy

9000 Varna, Bulgaria

E-mail: milantsekov74@gmail.com

Assoc. Prof. Konstantin Georgiev, MD, PhD

ORCID iD: 0000-0001-5587-0853

specialty “LOR”

Military Medical Academy

9000 Varna, Bulgaria

E-mail: drkgeorgiev@abv.bg

ЛЕЧЕНИЕ НА ПАЦИЕНТИ С ДИСТАЛНА ОКЛУЗИЯ В ПЕРИОД НА РАСТЕЖ

Весела Стоичкова, Георгия Стаева

Медицински университет – София

Абстракт. Дисталната оклузия е една от най-често срещаните зъбо-челюстни аномалии сред децата. Нейната етиология се свързва както с генетични фактори, така и с факторите на околната среда. Характеризира се със съотношение по Клас II според класификацията на Енгъл в областта на първите постоянни молари и на канините. Това означава че оклузионните линии на долната зъбна дъга се разполагат по-дистално спрямо оклузионните линии на горната. При пациентите е възможно да се наблюдава нарушение в отхапването и сдъвкването на храната, говорни дефекти, дисфункции в темпоромандибуларната става, нарушения в мекотъкания профил и лицевата естетика. Задната позиция на долната челюст и езика може да бъде причина за стесняване просвета на горните дихателни пътища и по-ниското качество на живот на пациентите. В случаите когато се касае за деца и подрастващи корекцията на дисталната оклузия е по-лесна и с по-бърза, а достигнатият резултат е по-стабилен поради наличието на растеж. Съществуват редици фиксирани и сваляеми ортодонтични апарати, които се използват за лечението.

Ключови думи: Клас II; МА крила; алайнери; оклузални блокове; деца

Въведение

Бащата на съвременната ортодонтия Едуард Енгъл преди 127 години въвежда класификацията на ортодонтичните аномалии като ги разделя на три класа в предно-задна посока (Angle 1899). Клас I се определя тогава, когато оклузионните линии на горната и долната зъбна дъга съвпадат (нормална оклузия в страничния участък в сагитална посока). Клас II (дистална оклузия) има два подкласа като разликата е във вестибуло-лингвалния наклон на резците. При протрузия на последните се отчита първи подклас, а при ретрузия – втори подклас на дистална оклузия. Клас III малоклузия се нарича още медиална оклузия и се характеризира с по-медиално разположени долни оклузионни линии спрямо горните.

Дисталната оклузия може да се раздели на два вида спрямо това дали са засегнати само зъбите (зъбо-алвеоларна форма) или има нарушение на ниво челюсти (скелетна или гнатична форма). При скелетната форма може да се

наблюдава по-назад разположена и/или по-къса долна челюст, при нормална позиция и сагитален размер на горната челюст. Клас II може да се дължи на по-напред разположена или по-дълга горна челюст, при нормална позиция и сагитален размер на долната челюст. А може да се касае и за комбинация от аномалии и в двете челюсти.

Цел на изследването

Целта на настоящата работа е да разгледа един от съвременните ортодонтски методи за лечение на дистална оклузия при пациенти с незавършен растеж и развитие на лицево-челюстната област, а именно сваляемите алайнери на Align Technology и по-точно тяхната модификация за медиализиране на долната челюст – Mandibular Advancement wings (MA wings) и оклузалните блокове (Occlusal blocks).

Обсъждане

Честотата на разпространеност на дисталната оклузия сред населението варира спрямо различните автори по възраст и по раса от 2% до 63%, с по-голямо преваляване сред децата спрямо възрастните (Petrunov 2014; Alhammadi et al. 2018; Kuranbayeva 2023).

Лечението на сагиталните отклонения в оклузията при пациенти в растеж при долночелюстна ретро- и микрогнатия се основава на стимулиране растежа на мандибулата и нейната медиализация (Franchi et al. 2021). За целта се използват функционално-действащи апарати, индивидуално или фабрично изготвени. Те могат да са сваляеми като Twin Block, бионатор на Балтерс I тип, апарат на Френкел II тип, отворен активатор на Кламт, моноблок, AICOM, Myobrace и други или фиксирани като апарат на Herbst, Twin Force Bite Corrector, Carriere motion, брекети-система с междучелюстни ластички по II клас и други (Zharmagambetova et al. 2016; Wang 2023; Bogdanov et al. 2024; Xu et al. 2024).

През последните години с навлизането на дигитализацията и изкуствения интелект във всички сфери на живота, включително и в денталната медицина, настъпиха значителни промени както в качеството на използваните материали и изработването на индивидуализирана ортодонтска апаратура, така и в начина на комуникация между лекар и пациент което издигна ортодонтското лечение на ново ниво. (Kostov 2023; Yordanova, Georgieva 2021; Kostov, Georgieva 2023). Появиха се голям брой производители на прозрачни алайнери които се конкурират по материал, качество на софтуера, скорост на производство и лечение както и по предсказуемост на резултата и възможности за лечение на сложни и предизвикателни случаи (Upadhyay, Arqub 2021; Ferris, Rungcharassaeng 2022; Inchingolo et al. 2024).

Продуктът на американската компания Align Technology успешно лекува дистална оклузия с помощта на вградените в алайнера т.нар. Mandibular Advancement wings (MA wings) (фиг. 1), които използват принципа на апарата Twin Block и подтикват пациента при затваряне на устата да медиализира напред долната челюст така, че долното крило да се приплъзне пред горното и да удържа мандибулата в предна позиция като по този начин стимулира нейния растеж и не само (Franchi et al. 2021; Wang et al. 2024). В изследване от 2025 г. се доказва подобряване в стойността на $\angle$ ANB, числото на Wits, overjet и overbite без статистически достоверна разлика между групата, лекувана с Twin Block и тази, лекувана с алайнери Invisalign+MA wings (Kircelli et al. 2025). Сроктът за лечение и достигане на ортопедичен ефект от ортодонтското лечение съставлява средно 9,2 месеца, като наклонът на долните резци остава непроменен, а мекотъканныят профил се подобрява (Sabouni et al. 2022). Интересно е да се отбележи че корекцията на дисталната оклузия се дължи предимно на промяна в $\angle$ SNB (Mecenas et al. 2025), който се увеличава с $3.79 (\pm 8.13)$, при минимална и статистическа незначителна ретракция на максилата (Al Subaie et al. 2024).



Фигура 1. Mandibular Advancement wings (MA wings)

Друга модификация на алайнерите за лечение на дистална оклузия са т.нар. оклузални блокове (Occlusal blocks) (фиг. 2), които позволяват преместване на горните и долните странични зъби в трите равнини едновременно с медиализирането на долната челюст, което несъмнено скъсява

сроковете на ортодонтичното лечение. (Castroflorio T et al., 2023, Wang Y et al., 2024, Bernhardt O et al., 2026).



Фигура 2. Occlusal blocks

Несъмнено алайнерите с MA wings имат редица преимущества:

- удобни са за пациента и невидими за останалите, защото са разположени вестибуларно в областта на първите постоянни молари;
- веднага подобряват профила на пациента и лицевите параметри на естетиката;
- подсилени са за по-голяма издръжливост на натоварването от дъвкателната мускулатура;
- сменят се с нови на всеки 5 дни, което ги прави хигиенични;
- поэтапна медиализация на долната челюст, което подпомага невромускулната адаптация;
- могат да се използват при пациенти със смесено съзъбие и стабилни странични зъби;
- позволяват едновременно корекция в трансверзална и вертикална посока, едновременно със сагиталните изменения в оклузията;
- отпада необходимостта от използване на ластичи;
- не изискват кооперация от страна на пациента, тъй като са едно цяло с алайнерите.

Недостатъци на MA wings:

- в периода на адаптацията може да травмирят лигавицата на бузите;

- не могат да се използват при липсващи зъби в зоната на крилата (в периода на късно смесено съзъбие);

- не позволяват да се преместват зъбите, находящи се непосредствено под крилата.

Тези недостатъци се елиминират при въвеждането на оклузалните блокове в лечението на дисталната оклузия с алайнери.

Предимства на оклузалните блокове (освен всички горепосочени за крилата):

- солидни и стабилни са;
- разполагат се върху оклузалната повърхност на страничните зъби – горните първи молари и долните втори премолари и първи постоянни молари;
- позволяват корекция на дълбока оклузия при пациенти с брахифациален и мезофациален тип профил;
- скъсяват сроковете на лечение, тъй като позволяват едновременна корекция в позицията на зъбите и оклузията.

Недостатъци на оклузалните блокове:

- ограничение при лечение на отворена оклузия;
- риск при пациенти с вертикален тип на растеж и хипердивергенция.

Заклучение

Лечението на пациенти с дистална оклузия в периода на растеж е от ключово значение за цялостното благополучие на децата защото то носи както подобрение в естетиката на лицето и самочувствието на индивида, така и във функционално отношение като повишава качеството на живот. Пациентът се чувства по-уверен по време на лечението с прозрачните алайнери, защото те са практически невидими, хигиенични, може да се храни с тях, сваляеми са и елиминират необходимостта от допълнителни апарати. Небето остава свободно и речта не е засегната както при разширителните лингвални пластинки или някои функционално действащи апарати. Загубата или повредата на някой от алайнерите се решава бързо със замяната му от следващия комплект. Използването на MA wings или Occlusal blocks скъсява значително сроковете на лечение и повишава комфорта и кооперативността на пациентите, което ги превръща в един от най-предпочитаните методи за лечение на дисталната оклузия в периода на растеж.

Цитиране: при позоваване, статията следва да се цитира по следния начин:

СТОИЧКОВА, В.; СТАЕВА, Г., 2026. Лечение на пациенти с дистална оклузия в период на растеж. *Здраве и наука*, том 16, бр. 1, стр. 33-42.

БЕЛЕЖКИ

1. <https://www.invisalign.com/provider/align-digital-platform/ma-occlusal-blocks>

ЛИТЕРАТУРА

- ЙОРДАНОВА, Г.; ГЕОРГИЕВА, М., 2021. Комуникация между дентален лекар и пациент – иновативни практики в дейността. *Научни трудове на МББУ*, Том 13, стр.52 – 91. ISSN print: 1313–0846.
- ПЕТРУНОВ, В., 2013. Дистална захапка при деца от 7 до 14 годишна възраст – разпространение и клинична изява. *Съвременна стоматология*, бр. 1, стр. 26 – 33.
- ALHAMMADI, M.S.; HALBOUB, E.; FAYED, M.S.; LABIB, A.; EL-SAAIDI, C., 2018. Global distribution of malocclusion traits: A systematic review. *Dental press journal of orthodontics*, vol. 23, no 6, 40.e1–40.e10. <https://doi.org/10.1590/2177-6709.23.6.40.e1-10.onl>
- AL SUBAIE, H.; ALTURKI, G.; ALSULAIMANI, F.; GHONEIM, S.; BAESHEN, H., 2024. Assessment of dental, skeletal, and soft tissue changes following mandibular advancement with Invisalign in skeletal Class II. *Saudi Dent J.*, vol. 36, no 1, pp. 66-71. doi: 10.1016/j.sdentj.2023.09.005. Epub 2023 Sep 14 PMID: 38375387. PMCID: PMC10874789.
- ANGLE, EH., 1899. Classification of malocclusion. *Dent Cosmos.*, no 41, pp. 248–264.
- BERNHARDT, O.; GIANNAKOPOULOS, N.N.; KARES, H.; MEYER, A.; NÜRNBERGER, C.M.; RUGE, S.; SCHWAHN, C.; SCHLIEPER, J.; YOUSIF, S.; ZENNER, H.; KANZOW, P., 2026. Side effects of mandibular advancement devices in obstructive sleep apnea patients – observational results of a randomized controlled trial. *Sleep Breath.*, vol. 30, no 1, p. 32. doi: 10.1007/s11325-026-03576-4. PMID: 41634250. PMCID: PMC12868075.
- BOGDANOV, V.; ILOVA, D.; YORDANOVA, Gr., 2024. Adolescent Patient's Perceptions During Treatment With Class II Elastics. *Case Reports in Dentistry*, 1489397. DOI10.1155/2024/1489397. Online ISSN: 2090-6455. Print ISSN: 2090-6447.
- CASTROFLORIO, T.; SEDRAN, A.; PARRINI, S.; GARINO, F.; REVERDITO, M.; CAPUOZZO, R.; MUTINELLI, S.; GRYBAUSKAS, S.; VAITIEKŪNAS, M.; DEREGIBUS, A., 2023. Predictability of orthodontic tooth movement with aligners: effect of treatment design. *Prog Orthod.*, vol. 24, no 1, p. 2. doi: 10.1186/s40510-022-00453-0. *Erratum in: Prog Orthod.*, vol. 24, no 1, p. 47. doi: 10.1186/s40510-023-00499-8. PMID: 36642743. PMCID: PMC9840984.
- KURANBAYEVA, D., 2023. Prevalence of dental anomalies of Class II, Subclass 2 in children during the period of mixed dentition. *The American Journal of Medical Sciences and Pharmaceutical Research*, vol. 5, no 10, pp. 27–32. <https://doi.org/10.37547/TAJMSPR/Volume05Issue10-07>.
- FERRIS, A.; RUNGCHARASSAENG, K., 2022. Class II correction using sectional clear aligners. *J Clin Orthod.*, vol. 56, no 11, pp. 658–665.
- FRANCHI, L.; NIERI, M.; LOMONACO, I.; MCNAMARA, J.A.; GIUNTINI, V., 2021. Predicting the mandibular growth spurt. *Angle Orthod.*, vol. 91, no 3, pp. 307–312. doi: 10.2319/080220-676.1. PMID: 33909876. PMCID: PMC8084458.

- INCHINGOLO, A.D.; DIPALMA, G.; FERRARA, I.; VIAPIANO, F.; NETTI, A.; CIOCIA, A.M.; MANCINI, A.; MALCANGI, G.; PALERMO, A.; INCHINGOLO, A.M.; INCHINGOLO, F., 2024. Clear Aligners in the Growing Patient: A Systematic Review. *Children (Basel)*, vol. 11, no 4, p. 385. doi: 10.3390/children11040385. PMID: 38671602. PMCID: PMC11049164.
- KOSTOV, I., 2023. The digitalization of dental services and their management. *Knowledge - International Journal*, vol.61.1, pp. 173-179. ISSN: 2545-4439.
- KOSTOV, I.; GEORGIEVA, M., 2023. The use of artificial intelligence in dental practice and patients' attitudes towards it. *Knowledge - International Journal*, vol. 61, pp. 587-591. ISSN: 2545-4439.
- KIRCELLI, B.H.; TEK, F.B.; ÇETINKAYA-TOKMAK, E.; ÇOBANOĞLU, G., 2025. Comparative Effects of Mandibular Advancement With Invisalign Enhanced Precision Wings and Twin Block Appliance on Dentofacial Structures. *Orthod Craniofac Res.*, 10.1111/ocr.70058. doi: 10.1111/ocr.70058. Epub ahead of print PMID: 41211712.
- MECENAS, P.; BASTOS, R.; FAGUNDES, N.; NORMANDO, D., 2025. Precision wings treating skeletal class II in growing patients: a systematic review and meta-analysis. *Prog Orthod.*, vol. 26. No 1, p. 16. doi: 10.1186/s40510-025-00564-4. PMID: 40415149. PMCID: PMC12104119.
- SABOUNI, W.; HANSA, I.; AL ALI, S.M.; ADEL, S.M.; VAID, N., 2022. Invisalign treatment with mandibular advancement: A retrospective cohort cephalometric appraisal. *J Clin Imaging Sci.*, no 12, p. 42. doi: 10.25259/JCIS_64_2022. PMID: 36128356. PMCID: PMC9479556.
- UPADHYAY, M.; ARQUB, S.A., 2022. Biomechanics of clear aligners: hidden truths & first principles. *J World Fed Orthod.*, vol. 11, no 1, pp. 12-21. doi: 10.1016/j.ejwf.2021.11.002. Epub 2021 Dec 26 PMID: 34965910.
- WANG, Y.; XU, Y.; GONG, Z.; PAN, J.; LIU, Y., 2023. Efficacy of an innovative Herbst appliance with TADs for patients with hyperdivergent class II malocclusion: study protocol for a randomised controlled trial. *BMJ Open.*, vol. 13, no 8:e071840. [Published 2023, Aug 24]. doi:10.1136/bmjopen-2023-071840.
- WANG, Y.; DARAQEL, B.; WANG, Y.; YANG, D.; DONG, Y.; HU, Y.; ZHENG, L., 2024. Biomechanical effects of different mandibular movements and torque compensations during mandibular advancement with clear aligners: a finite element analysis. *Front Bioeng Biotechnol.*, no 12:1496517. doi: 10.3389/fbioe.2024.1496517. PMID: 39610938. PMCID: PMC11603354.
- XU, F.; FANG, Y.; SUI, X.; YAO, Y., 2024. Comparison of Twin Block appliance and Herbst appliance in the treatment of Class II malocclusion among children: a meta-analysis. *BMC Oral Health*, vol. 24, no 1, p. 278. doi: 10.1186/s12903-024-04027-w. PMID: 38409017. PMCID: PMC10895725.
- ZHARMAGAMBETOVA, A.G.; TULEUTAYEVA, S.T.; MUKHTAROVA, K.S.; ZHARMAGAMBETOV, A.G.; ZHANABILOV, A.A., 2016. Treatment of distal occlusion in children. *Stomatologiia (Mosk)*, vol. 95, no 3, pp. 49-51. doi: 10.17116/stomat201695349-51. PMID: 27367199. [In Russian].

REFERENCES

- ALHAMMADI, M.S.; HALBOUB, E.; FAYED, M.S.; LABIB, A.; EL-SAAIDI, C., 2018. Global distribution of malocclusion traits: A systematic review. *Dental press journal of orthodontics*, vol. 23, no 6, 40.e1–40.e10. <https://doi.org/10.1590/2177-6709.23.6.40.e1-10.onl>
- AL SUBAIE, H.; ALTURKI, G.; ALSULAIMANI, F.; GHONEIM, S.; BAESHEN, H., 2024. Assessment of dental, skeletal, and soft tissue changes following mandibular advancement with Invisalign in skeletal Class II. *Saudi Dent J.*, vol. 36, no 1, pp. 66–71. doi: 10.1016/j.sdentj.2023.09.005. Epub 2023 Sep 14 PMID: 38375387. PMCID: PMC10874789.
- ANGLE, EH., 1899. Classification of malocclusion. *Dent Cosmos.*, no 41, pp. 248–264.
- BERNHARDT, O.; GIANNAKOPOULOS, N.N.; KARES, H.; MEYER, A.; NÜRNBERGER, C.M.; RUGE, S.; SCHWAHN, C.; SCHLIEPER, J.; YOUSIF, S.; ZENNER, H.; KANZOW, P., 2026. Side effects of mandibular advancement devices in obstructive sleep apnea patients - observational results of a randomized controlled trial. *Sleep Breath.*, vol. 30, no 1, p. 32. doi: 10.1007/s11325-026-03576-4. PMID: 41634250. PMCID: PMC12868075.
- BOGDANOV, V.; ILOVA, D.; YORDANOVA, Gr., 2024. Adolescent Patient's Perceptions During Treatment With Class II Elastics. *Case Reports in Dentistry*, 1489397. DOI10.1155/2024/1489397. Online ISSN: 2090-6455. Print ISSN: 2090-6447.
- CASTROFLORIO, T.; SEDRAN, A.; PARRINI, S.; GARINO, F.; REVERDITO, M.; CAPUOZZO, R.; MUTINELLI, S.; GRYBAUSKAS, S.; VAITIEKŪNAS, M.; DEREGIBUS, A., 2023. Predictability of orthodontic tooth movement with aligners: effect of treatment design. *Prog Orthod.*, vol. 24, no 1, p. 2. doi: 10.1186/s40510-022-00453-0. *Erratum in: Prog Orthod.*, vol. 24, no 1, p. 47. doi: 10.1186/s40510-023-00499-8. PMID: 36642743. PMCID: PMC9840984.
- KURANBAYEVA, D., 2023. Prevalence of dental anomalies of Class II, Subclass 2 in children during the period of mixed dentition. *The American Journal of Medical Sciences and Pharmaceutical Research*, vol. 5, no 10, pp. 27–32. <https://doi.org/10.37547/TAJMSPR/Volume05Issue10-07>.
- FERRIS, A.; RUNGCHARASSAENG, K., 2022. Class II correction using sectional clear aligners. *J Clin Orthod.*, vol. 56, no 11, pp. 658–665.
- FRANCHI, L.; NIERI, M.; LOMONACO, I.; MCNAMARA, J.A.; GIUNTINI, V., 2021. Predicting the mandibular growth spurt. *Angle Orthod.*, vol. 91, no 3, pp. 307–312. doi: 10.2319/080220-676.1. PMID: 33909876. PMCID: PMC8084458.
- INCHINGOLO, A.D.; DIPALMA, G.; FERRARA, I.; VIAPIANO, F.; NETTI, A.; CIOCIA, A.M.; MANCINI, A.; MALCANGI, G.; PALERMO, A.; INCHINGOLO, A.M.; INCHINGOLO, F., 2024. Clear Aligners in the Growing Patient: A Systematic Review. *Children (Basel)*, vol. 11, no 4, p. 385. doi: 10.3390/children11040385. PMID: 38671602. PMCID: PMC11049164.

- KOSTOV, I., 2023. The digitalization of dental services and their management. *Knowledge - International Journal*, vol.61.1, pp. 173-179. ISSN: 2545-4439.
- KOSTOV, I.; GEORGIEVA, M., 2023. The use of artificial intelligence in dental practice and patients' attitudes towards it. *Knowledge - International Journal*, vol. 61, pp. 587-591. ISSN: 2545-4439.
- KIRCELLI, B.H.; TEK, F.B.; ÇETINKAYA-TOKMAK, E.; ÇOBANOĞLU, G., 2025. Comparative Effects of Mandibular Advancement With Invisalign Enhanced Precision Wings and Twin Block Appliance on Dentofacial Structures. *Orthod Craniofac Res.*, 10.1111/ocr.70058. doi: 10.1111/ocr.70058. Epub ahead of print PMID: 41211712.
- MECENAS, P.; BASTOS, R.; FAGUNDES, N.; NORMANDO, D., 2025. Precision wings treating skeletal class II in growing patients: a systematic review and meta-analysis. *Prog Orthod.*, vol. 26. No 1, p. 16. doi: 10.1186/s40510-025-00564-4. PMID: 40415149. PMCID: PMC12104119.
- PETRUNOV, V., 2013. Distalna zahapka pri detsa ot 7 do 14 godishna vazrast – razprostranenie i klinichna izyava. *Savremenna stomatologia*, no 1, pp. 26 – 33. [In Bulgarian].
- SABOUNI, W.; HANSA, I.; AL ALI, S.M.; ADEL, S.M.; VAID, N., 2022. Invisalign treatment with mandibular advancement: A retrospective cohort cephalometric appraisal. *J Clin Imaging Sci.*, no 12, p. 42. doi: 10.25259/JCIS_64_2022. PMID: 36128356. PMCID: PMC9479556.
- UPADHYAY, M.; ARQUB, S.A., 2022. Biomechanics of clear aligners: hidden truths & first principles. *J World Fed Orthod.*, vol. 11, no 1, pp. 12-21. doi: 10.1016/j.ejwf.2021.11.002. Epub 2021 Dec 26 PMID: 34965910.
- WANG, Y.; XU, Y.; GONG, Z.; PAN, J.; LIU, Y., 2023. Efficacy of an innovative Herbst appliance with TADs for patients with hyperdivergent class II malocclusion: study protocol for a randomised controlled trial. *BMJ Open.*, vol. 13, no 8:e071840. [Published 2023, Aug 24]. doi:10.1136/bmjopen-2023-071840.
- WANG, Y.; DARAQEL, B.; WANG, Y.; YANG, D.; DONG, Y.; HU, Y.; ZHENG, L., 2024. Biomechanical effects of different mandibular movements and torque compensations during mandibular advancement with clear aligners: a finite element analysis. *Front Bioeng Biotechnol.*, no 12:1496517. doi: 10.3389/fbioe.2024.1496517. PMID: 39610938. PMCID: PMC11603354.
- XU, F.; FANG, Y.; SUI, X.; YAO, Y., 2024. Comparison of Twin Block appliance and Herbst appliance in the treatment of Class II malocclusion among children: a meta-analysis. *BMC Oral Health*, vol. 24, no 1, p. 278. doi: 10.1186/s12903-024-04027-w. PMID: 38409017. PMCID: PMC10895725.
- YORDANOVA, G.; GEORGIEVA, M., 2021. Komunikatsia mezhdu dentalen lekar i patsient - inovativni praktiki v deynostta. *Nauchni trudove na MVBU*, vol. 13, pp. 52 – 91. ISSN-print: 1313–0846. [In Bulgarian].
- ZHARMAGAMBETOVA, A.G.; TULEUTAYEVA, S.T.; MUKHTAROVA, K.S.; ZHARMAGAMBETOV, A.G.; ZHANABILOV, A.A., 2016. Treatment of distal

occlusion in children. *Stomatologiya (Mosk)*., vol. 95, no 3, pp. 49-51. doi: 10.17116/stomat201695349-51. PMID: 27367199. [In Russian].

TREATMENT OF PATIENTS WITH DISTAL OCCLUSION DURING THE GROWTH PERIOD

Abstract. Distal occlusion is one of the most common dental anomalies in children. Its etiology is associated with both genetic and environmental factors. It is characterized by a Class II relationship according to Engle's classification in the area of the first permanent molars and canines. This means that the occlusal lines of the lower dental arch are located more distally than the occlusal lines of the upper arch. Patients may experience problems with biting and chewing food, speech defects, dysfunctions in the temporomandibular joint, disorders in the soft tissue profile and facial aesthetics. The posterior position of the lower jaw and tongue can cause narrowing of the upper airway and a lower quality of life for the patients. In cases involving children and adolescents, correction of distal occlusion is easier and faster, and the achieved result is more stable due to the presence of growth. There are a range of fixed and removable orthodontic appliances that are used for treatment.

Keywords: Class II; MA wings; aligners; occlusal blocks; children

Cite: When referenced, the article should be cited as follows:

STOICHKOVA, V.; STAEVA, G., 2026. Treatment of Patients with Distal Occlusion during the Growth Period. *Zdrave i nauka*, Vol. 16, No. 1, pp. 33-42.

Assist. Prof. Vesela Stoichkova, MHM, PhD

ORCID iD: 0000-0001-8856-9469

Medical College "Yordanka Filaretova"

Medical University of Sofia

3, Yordanka Filaretova St.

1606 Sofia, Bulgaria

E-mail: v.stoichkova@fdm.mu-sofia.bg

Georgia Staeva, 2nd year Dental Student

Faculty of Dental Medicine

Medical University of Sofia

Sofia, Bulgaria

E-mail: georgiastaeva@gmail.com

ЛЕЧЕБНАТА КАЛ – СРЕДСТВО ЗА ИЗБОР ПРИ РЕПРОДУКТИВНИ ПРОБЛЕМИ

Георги Продромов¹, Бойка Анастасова^{2,3,4},
Павлинка Герина^{2,5}

¹“СБР – НК” ЕАД, филиал Поморие

²Фондация „Лазарина“

³Сдружение „За възстановяване и опазване на минералните
бани и извори“

⁴Сдружение „Чиста и Свята ПриРода – община Костенец“

⁵„Алианс на българските акушерки“

Абстракт.

I. Цел на изследването

Да се анализира ролята на калолечението като природен лечебен метод при пациенти с репродуктивни проблеми. Да се установи популярността на метода в медицинските среди, застъпеността в обучителните програми на университетите и отношението на двойките към този вид терапия.

II. Материал и методи

Извършен е обзор на научни публикации и клинични данни, свързани с приложението на лечебна кал. Анализирани са резултати от калнолечение и други физиотерапевтични процедури при пациенти с инфертилитет. Проведена е анкета, на базата на която са направени анализи. Респонденти на анкетата са пациенти в различни възрасти, професии и населени места.

III. Резултати

Данните показват, че калолечението оказва благоприятен ефект чрез своите термични, химични и биологични свойства. Наблюдава се подобряване на кръвоснабдяването в областта на малкия таз, намаляване на възпалителните процеси и облекчаване на болковите симптоми. При жени със запушени маточни тръби се отчитат резултати на отпушване на тръбите и настъпила бременност. При мъжете се наблюдава подобрение при хронични възпалителни заболявания на половата система и нарушения, свързани с репродуктивната функция. Най-добри резултати се постигат при комплексно приложение на калолечение в съчетание с други рехабилитационни и балнеолечебни методи.

Данните от анкетата показват заинтересованост на пациентите с репродуктивни проблеми, но липсва информация за възможностите и местата за терапия. Наблюдава се и липса на знания при медицинските специалисти.

IV. Заключение

Калолечението е ценен и ефективен природен терапевтичен метод при различни репродуктивни проблеми и може да бъде успешно включено в комплексната профилактика и лечение. Необходимо е обединение на усилията

на мултидисциплинарен екип, обучение, популяризиране на методите както и национална политика за запазване на ресурсите на лечебна кал в България.

Ключови думи: калолечение; пелоидотерапия; репродуктивно здраве; безплодие; рехабилитация; балнеотерапия; репродуктивни нарушения; природни терапевтични фактори; профилактика

1. Увод

Калолечението (пелоидотерапията) е основополагаща терапия в балнеологията и физикалната рехабилитационна медицина. Терапията е научно обоснован метод за въздействие върху човешкия организъм чрез използването на лечебна кал – пелоиди. Коренът идва от гръцкото „пелос“ (тиня, кал). Исторически източници свидетелстват за използването на нилска кал за лечение на гинекологични заболявания от преди 3000 г. пр.н.е. В древната книга „Веди“ също се срещат исторически данни за приложението на тази терапия от преди IV в. пр.н.е. В произведенията на Плиний (23 г. пр.н.е), както и Галин (131-200 г.) пише за значението на лечебните свойства на калта (Tanev 1957).

Може би поради обективни причини, преди 1878 г. не се намират данни за прилагането на калолечението в България.

След Освобождението се открива информация за приложението на лечебната кал от д-р Б. Игнатов от Балчик, но първият научен подход е направен от проф. Параскев Стоянов през 1911 г. Значителен принос в утвърждаването на калолечението в медицината имат много изтъкнати наши специалисти, като ст.н.с. д-р Т. Танев, Е. Иванова, М. Ангелова, Д. Кръстева, д-р Андрей Продромов и др. (Yadreva, Krasteva 2000).

2. Генезис и физикохимични характеристики на лечебната кал

В грижата за женското здраве калолечението има широко приложение не само при гинекологични патологии но и при системни хормонални, метаболитни и костно-ставни нарушения, съпътстващи различните етапи от жизнения цикъл на жената. Лечебната кал е сложна многокомпонентна система, състояща се от разтвори на соли и органични вещества във формата на течна фаза, твърда скелетна основа и колоидна фракция. Формирането на различните видове лечебна кал е резултат от хилядолетни процеси, включващи биологична трансформация на растителни и животински остатъци в специфична геоложка и хидрохимична среда. От генетично, регионално и курортноексплоатационно гледище калонаходищата се разделят на морски, езерни (крайморски и континентални), блатни, кални вулкани и изворни калнища до минерални извори (Taneva et al. 1962).

За нуждите на женското здраве, в България се използват предимно три типа лечебна кал, всяка от която притежава своите полезни свойства. Лиманната кал, добивана в непосредствено близост до черноморския басейн в Бургаското, Поморийското и Варненското езеро, се отличава с висока пластичност, алкална реакция и наситено черен цвят поради присъствието на железни сулфиди. Тя е богата на магнезий, хлориди, сулфати и натрий като същевременно съдържа значителни количества сероводород, който ѝ придава специфичната миризма. В лечебната кал са открити биологични стимуланти, хормони и хормоноподобни вещества като естрогенни вещества, естрадиол и естиол, които повлияват хормоналния баланс на организма. Топлинният капацитет на лиманната кал е висок с ниска топлопроводимост. Рехабилитационни центрове, които прилагат лечение с лиманна кал в България са: СБР „Поморие“, СБР „ВИТА“ – клон Поморие, СБР „Термал“ близо до Бургас. Занемарени санаториуми има край находища до Шабла, Балчишката тузла, Варненското езеро, Мандренското езеро.

Торфената кал, характерна за района на Кюстендил – с. Байкал, се образува при разлагането на блатна растителност в кисела до неутрална среда с ограничен достъп на кислород, което е причина за натрупване на хуминови и фулвинови киселини. Тук миризмата е специфична, земна. Органичното съдържание е с висока концентрация на растителни полимери. Топлинният капацитет на торфената кал е изключително висок. Рехабилитационен център, който прилага лечение с торфена кал за репродуктивни дисфункции е СБР – НК „Кюстендил“. Има находище във Велинград, но няма СБР в която да се прилага терапията.

От биохимичният анализ на лиманната кал от българското Черноморие и торфената кал се установява наличието на активни фосфатази, протеини, липиди и въглехидрати, които са резултат от хумификацията на планктон и макрофити. Взаимовръзката между неорганичната фаза (глинести минерали, железни хидроксиди) и органичните съединения е причината калта да изчиства токсините и същевременно да обогатява кожата на ценни йони.

Третият вид лечебна кал е минералната изворна кал. Тя се образува чрез утаяване на соли около изхода на горещи минерални извори и така се комбинират свойствата на минералната вода и почвените минерали. Рехабилитационен център, който прилага лечение с изворна кал са: СБР „Марикосиново“, село Странско около Хасково, СБР Баня – Карловско.

3. Биодинамика и физиологични ефекти

Лечебната кал въздейства комплексно върху женския и мъжкия организъм чрез комбинацията от термично, механично, химично и биологично дразнене. Биодинамиката между тези фактори предизвиква физиоло-

гични ефекти от множество реакции в ендокринната, имунната и нервната система.

Топлинното въздействие е един от основните терапевтични фактори. Лечебната кал притежава ниска топлопроводимост и висока топлинна инерция, което позволява да отдава топлина бавно и постепенно. Когато се прилагат при температура между 39 и 41 градуса, те предизвикват дълбоко загряване на тъканите което води до интензивна вазодилатация и ускоряване на микроциркулацията. Това е от голямо значение при лечението на хронични възпалителни процеси в малкия таз където засиленият кръвоток подпомага резорбцията на ексудати и намалява тъканната хипоксия т.е. противовъзпалително действие със стимулация на резорбцията на възпалителния процес (Prodromov et al. 1985).

Изключително важен е и механичният ефект на лечебната кал. Механичното въздействие се предизвиква благодарение на плътността и теглото на калния слой, който упражнява натиск върху кожата и подлежащите тъкани. Този хидростатичен натиск стимулира лимфния дренаж и помага за извеждането на интерстициалната течност което е особено полезно при състояния, свързани с отоци и кръвонапълване и застой (конгестия) в тазовата област. Комбинацията от топлинното и механичното дразнене на кожните рецептори предизвиква рефлекторни отговори в сегментните структури на гръбначния мозък, подобрявайки трофиката на инервираните от тях вътрешни органи.

Лечебната кал абсорбира летливи вещества, минерални соли и органични киселини през кожната бариера. Когато тези химични съединения попаднат в кръвния поток, те действат като биогенни стимулатори.

Хуминовите киселини и техните соли имат функцията на антиоксиданти, способни да въздействат на свободните радикали и да предпазват клетъчните мембрани от оксидативно увреждане.

Фулвиновите киселини имат действието на мощни електролити и преносители на над 65 минерала и микроелемента директно в клетките. Чрез фулвиновите киселини се подобрява пропускливостта на клетъчните мембрани което води до подобряване на метаболитния обмен и тъканната детоксикация. При последователно, правилно и навременно приложение на лечебната кал тялото модулира имунен отговор, повишавайки нивата на защитните ензими като глутатион и супероксид дисмутаза.

Един от най-важните фактори за женското и мъжкото здраве е присъствието на хормоноподобни вещества в лечебната кал. В състава ѝ са открити естроген-подобни, естрадиол и естиол съединения (напр. фоликулин) които оказват директно влияние върху ендокринната система на жената. Тези вещества предизвикват дразнене на рецепторите в кожата което води до бла-

гоприятна реакция от страна на хипоталамо-хипофизарната ос която стимулира отделянето на фоликулостимулиращ хормон (FSH) и целият този отдалечен рефлекторен път води до регулиране на функцията на яйчниците.

Естрогенният ефект на лечебната кал води до стимулирането на половите жлези, подобряване на овулаторния цикъл и подготовка на маточната лигавица за имплантация (Prodromov et al. 1985). Това свойство на лечебната кал прави калолечението метод на избор при функционален стерилитет.

С така предоставените регулаторните механизми, на тялото се помага за стабилизирането на имунни, неврологичните и ендокринните фактори като същевременно се намалява ефектът на хроничния стрес върху репродуктивната система.

4. Основни приложения и научно установени свойства на лечебната кал

Лечебната кал е приложима в голям брой патологии като всеки терапевтичен протокол се изготвя индивидуално според нозологичната единица и индивидуалното състояние на пациента.

Според д-р Андрей Продоров, основател на най-големия балнеосанаториум на Балканите в Поморие, 21-24% от общия брой от лекуваните с кал са жени с репродуктивни дисфункции. Данните са от 1981 г., като за този период посещаемостта на балнеолечебния комплекс е 20 000 болни с над 700 000 процедури годишно – т.е. приблизително 5 000 жени, лекувани с репродуктивни проблеми годишно (Prodromov 1981). Към настоящия момент възниква въпросът защо бройката на лекуваните жени с калолечение при стерилитета за цяла година е не повече от 100-120 жени при условие, че има многократно увеличение броя на двойките със стерилитет.

Според автора преобладават болни със следните показания:

- стерилитет следствие на понижена функция на яйчниците (не се отделят яйцеклетки – ановоларен стерилитет);
- всички възпалителни процеси във и около маточните тръби, яйчника, матката, които запушват тръбите. Запушването прави подвижността на яйцеклетката от яйчник до маточната кухина трудно и оплождането невъзможно;
- хормонални разстройства, които се повлияват от наличието в калта на основни хормоноподобни вещества, естрогени и тестостерон. След терапията се увеличава яйчниковият резерв;
- несъвместимост между мъжките и женските полови клетки;
- инфекции на влагалището (бактериална, от трихомони и други), която променя състава на влагалищното съдържимо и то е неблагоприятна среда за движение на сперматозоидите. Чрез механизма на действие на ле-

чебната кал се постига подобряване на вагиналната честота (Prodromov et al. 1985);

- лечебната кал е единственото средство за отпушване на маточните тръби и разкъсването и разграждането на патологичните сраствания в малкия таз, които са често срещана пречка за нормалното зачеване. Реканализациата на маточните тръби е възможна при субакутен възпалителен полиферативен процес Prodromov et al. 1985).

- ендометрит и синехии вследствие от предходни манипулации и оперативни интервенции също се повлияват благоприятно;

- при дисменорея (болестена менструация) и хипоменорея (слаба менструация) калолечението действа чрез подобряване на кръвоснабдяването на тазовите органи и спазмолитичния си ефект върху гладката мускулатура на матката. Подобряването на трофиката на тъканите и хормоналната стимулация водят до нормализиране на продължителността и интензитета на менструалния цикъл;

- калта притежава 16 противовъзпалителни компонента с антисептични и противовъзпалителни свойства, дължащи се на наличието на сяра и антибиотични вещества.

5. Методики на приложение

Тялото е лекуващият лекар, то само си определя дозировката. Ако пациентът се нуждае от определен полов хормон тялото поема от калта хормона, който му трябва и колкото му трябва като дозировка. Ако трябва лекарство което да махне възпалението, тялото си приема точно тези противовъзпалителни вещества.

Методиките за приложението на лечебната кал могат да бъдат външни апликации под формата на кални „гащета“. Лечебната кал се нанася на дебел слой от кръста до средата на бедрата, което концентрира действието върху тазовите органи. При вътрешно приложение под формата на кални вагинални тампони се използва пречистена и затоплена до 38-39 С° кал – с помощта на специален патентован от д-р Андрей Продромов уред. Вагиналната промивка след апликацията се прави с рапа (вода от езерото). Благодарение на високата резорбция на лигавицата така приложена лечебна кал въздейства върху възпалителните огнища и подобрява локалния имунитет и подпомага възстановяването на нормалната вагинална микрофлора. След процедурата е задължително пациентът да вземе душ само с топла вода, за да не се наруши киселинно-алкалното равновесие на кожата и да се позволи на абсорбираните вещества да продължат своето действие.

Друго важно условие за успеха на терапията е тя да бъде приложена навреме и последователно като пълен лечебен курс е от 12-15-18 дни и по-

вече процедури, както и повтаряне на курса за да се постигне максимален ефект. Действието продължава до 6 месеца след последната процедура като най-силно въздействие има около третия месец. При прилагането на лечебната кал се получава реакция след втората процедура, изразена с болка в малкия таз, която функционално преминава в следващите процедури. След отминаване на реакцията всяка следваща процедура трупа ефект.

6. Противопоказания

Калолечението не се препоръчва при:

- Злокачествени тумори: поради риска от стимулация на клетъчното деление.
 - Тежки сърдечно-съдови заболявания: декомпенсирана сърдечна недостатъчност, хипертония III степен, аневризми и тежки аритмии.
 - Остри инфекции и висока температура: допълнителното натоварване може да влоши състоянието.
 - Бременност.
 - Активна туберкулоза и венерически болести.
 - Бъбречни заболявания в напреднал стадий и разширени вени.
- НЯМА доказана алергия от приложението на лечебната кал!

7. Мъжки репродуктивни дисфункции

Приложението на лечебната кал при мъжете подобрява броя и подвижността на сперматозоидите. Повлияват се и други мъжки проблеми като простатити, хроничен простатит, олигоспермия ако не е много тежка, когато има състояние при операция след варикоцеле.

8. Резултати и анализ на данните от проведената анкета

В анкета, проведена в периода от 04.03.2026 до 15.06.2026 г. са отговорили 228 респонденти на възраст от 19 до 69 г. От тях 36 са практикуващи медицински лица, 45 студенти в Колеж „Йорданка Филаретова“ и 48 студентки по акушерство от цялата страна, 47 бъдещи майки, както и случайни граждани ангажирали са се с отговор на анкетата. Какво показват данните от анкетата:

- 24,2% от анкетираните не познават терапевтичните възможности на лечебната кал.
- 41,4% от анкетираните не знаят за приложението при репродуктивни проблеми.
- Само 16 лица са чули за приложението при мъжки репродуктивни проблеми.
- 5 лица споделят опит от терапия и последващо зачеване.

– Само на 7% от анкетираните с репродуктивни проблеми им е предложено калолечение, като 30% са отговорили че нямат репродуктивни проблеми. На въпроса – посочете имена на лекари, които са ви препоръчали тази терапия, има 9 имена, от които 3 акушер-гинеколози.

– 70% от анкетираните знаят за Поморие, единици познават другите райони в България. Повечето от анкетираните лица познават терапевтичните ефекти на калта при опорно-двигателни проблеми, ревматологични, кожни, неврологични противовъзпалителни, укрепващи имунната система.

На въпроса към медицинските лица в анкетата дали са обучавани в прилагане на калолечение, 16 лица споделят липса на обучение по темата. Последните публикации научни по темата са от 1986 г.

9. Заключение

В анкетата се забелязва възрастово разпределение на знанията и интереса към темата. Повечето анкетирани на възраст над 50 години имат информация въобще за приложението на лечебната кал, докато студентите по акушерство и рехабилитация нямат познания. Другият притеснителен факт е че това знание не е застъпено в новите учебници на обучаващите се. Част от възрастните респонденти допускат че санаториумите, в които се е прилагало в миналото това лечение са закрити, за което имат право. С напредъка на диагностичните и терапевтични възможности на медицината и лекарите които са ангажирани с репродуктивните проблеми на все повече двойки в страната НЕ насочват пациентите си за този вид терапия преди да им предложат инвитро процедурите. Идеята за профилактично прилагане на лечебната кал за намаляване на възпалителните процеси в коремната област при жени и мъже като превенция на инфертилитет отсъства от практиките на анкетираните медицински специалисти. Малка част от тях знаят за наличието на противовъзпалителни и хормоноподобни вещества в лечебната кал както и на близо 64 микроелемента – лечебни съставки, подобряващи здравето на пациентите.

Последните научни публикации правени за лечебните свойства на калта в различните находища на лечебна кал в България са от последните десетилетия на миналия век. Въпреки демографската криза и зачестилите репродуктивни дисфункции в двойките, няма клинична пътека за лечение на стерилитет. Това е един момент където държавата трябва да ПОГЛЕДНЕ и да НАБЛЕГНЕ!

Цитиране: при позоваване, статията следва да се цитира по следния начин:

ПРОДРОМОВ, Г.; АНАСТАСОВА, Б.; ГЕРИНА, П., 2026. Лечебната кал – средство за избор при репродуктивни проблеми. *Здраве и наука*, том 16, бр. 1, стр. 43-53.

ЛИТЕРАТУРА

- ПРОДРОМОВ, А., 1981. *Поморие – морски калолечебен курорт*. София: Медицина и физкултура.
- ТАНЕВ, Т., 1957. *Калолечение*. София: Медицина и физкултура.
- ТАНЕВА, Т.; КУСИТАСЕВА, В.; МЕЛАМЕД, Й.; ЩЕРЕВ, К.; КАРАМИХАЙЛОВА, Е.; НИКОЛОВ, К., 1962. *Калолечебни находища и калолечение*. София: Медицина и физкултура.
- ПРОДРОМОВ, А.; ЯДРЕВА, В.; КРЪСТЕВА, Д.; ВЛАДЕВА, Л.; ДАФИНОВА, Я., 1985. *Калолечение*. София: Медицина и физкултура.
- ЯДРЕВА, В.; КРЪСТЕВА, Д.; 2000. *Балнеолечение. Водолечение. Калолечение*. София: Иврай.

REFERENCES

- PRODROMOV, A., 1981. *Pomorie – morski kalolecheben kurort*. Meditsina i fizkultura. [In Bulgarian].
- TANEV, T., 1957. *Kalolechenie*. Sofia: Meditsina i fizkultura. [In Bulgarian].
- TANEVA, T.; KUSITASEVA, V.; MELAMED, Y.; SHTEREV, K.; KARAMIHAYLOVA, E.; NIKOLOV, K., 1962. *Kalolechebni nahodishta i kalolechenie*. Sofia: Meditsina i fizkultura. [In Bulgarian].
- PRODROMOV, A.; YADREVA, V.; KRASTEVA, D.; VLADEVA, L.; DAFINOVA, Ya., 1985. *Kalolechenie*. Sofia: Meditsina i fizkultura. [In Bulgarian].
- YADREVA, V.; KRASTEVA, D.; 2000. *Balneolechenie. Vodolechenie. Kalolechenie*. Sofia: Ivray. [In Bulgarian].

HEALING MUD – A REMEDY OF CHOICE FOR REPRODUCTIVE PROBLEMS

Abstract.

I. Aim of the Study

The aim of this study is to analyze the role of peloid therapy (mud therapy) as a natural therapeutic method in patients with reproductive disorders and to assess its impact on reproductive health. The study also seeks to investigate the popularity of this method among healthcare professionals, its inclusion in university educational programs, and the attitudes of couples experiencing reproductive difficulties toward this type of therapy.

II. Materials and Methods

A review of scientific publications and clinical data related to the application of therapeutic mud in reproductive system disorders was conducted. The outcomes of mud therapy and other physiotherapeutic procedures applied in patients with reproductive dysfunctions were analyzed. A questionnaire survey was carried out,

and statistical analyses were performed based on the collected data. The study included respondents of different age groups, professions, and places of residence.

III. Results

The findings indicate that mud therapy has beneficial effects due to its thermal, chemical, and biological properties. Improvements in blood circulation within the pelvic region, reduction of inflammatory processes, and alleviation of pain symptoms were observed. Among women with certain forms of tubal-factor infertility, positive changes were reported, including improved tubal patency and the occurrence of pregnancy in some cases. In men, improvements were observed in chronic inflammatory diseases of the reproductive system and conditions associated with impaired reproductive function. The best outcomes were achieved when mud therapy was applied as part of a comprehensive treatment approach in combination with other rehabilitation and balneotherapeutic methods. The survey results revealed considerable interest in mud therapy among patients with reproductive problems. However, insufficient awareness was identified regarding the available treatment options, therapy locations, and the benefits of this therapeutic approach. Limited knowledge among some healthcare professionals was also reported.

IV. Conclusion

Mud therapy represents a valuable natural therapeutic method for the management of various reproductive disorders. Owing to its anti-inflammatory, analgesic, and restorative properties, it contributes to the improvement of reproductive health and can be successfully integrated into the comprehensive prevention and treatment of patients with reproductive dysfunction. There is a need for coordinated efforts by a multidisciplinary team to increase awareness, enhance professional education, and promote the therapeutic potential of mud therapy. Furthermore, a targeted national policy is required to ensure the preservation and sustainable use of Bulgaria's therapeutic mud resources.

Keywords: mud therapy; peloid therapy; reproductive health; infertility; rehabilitation; balneotherapy, reproductive disorders; natural therapeutic factors; prevention.

Cite: When referenced, the article should be cited as follows:

PRODROMOV, G.; ANASTASOVA, B.; GERINA, P., 2026. Healing Mud – a Remedy of Choice for Reproductive Problems. *Zdrave i nauka*, Vol. 16, No. 1, pp. 43-53.

Georgi Prodromov, MD

Obstetrician-gynecologist; Gynecological endocrinology
“SBR – NK” EAD, Pomorie branch
7, Prof. Parashkev Stoyanov St.
Pomorie 8200, Bulgaria
E-mail: doctorprodromov@abv.bg

Boyka Anastasova

Bachelor in Rehabilitation, Master in
Rehabilitation and Balneology
Web of Science Researcher
ID: QMS-0356-2026
“Lazarina” Foundation – Member of the
Board of Directors
Association “For the Restoration and
Preservation of Mineral Baths and Springs” –
Member of the Board of Directors
Association “Pure and Holy Nature –
Kostenets Municipality” –
Member of the Board of Directors
22, Lyulin St.
Sofia, Bulgaria
E-mail: boykaanastasova@gmail.com

Pavlinka Gerina – Midwife

Master in “Social Activities”; Master
in “Health Management”
“Alliance of Bulgarian Midwives”
“Lazarina” Foundation” – Chairman
Sofia, Bulgaria
E-mail: fondacia.lazarina@gmail.com

ИНФОРМИРАНост И МНЕНИЕ НА СТУДЕНТИТЕ ОТ СПЕЦИАЛНОСТ „МЕДИЦИНСКА СЕСТРА“ ОТНОСНО ВКЛЮЧВАНЕТО ѝ В СПИСЪКА НА ЗАЩИТЕНИТЕ ОТ ДЪРЖАВАТА СПЕЦИАЛНОСТИ

Даниела Станкева

Национална спортна академия „Васил Левски“

Абстракт. Представената статия разкрива и анализира информираността и мнението на студентите обучаващи се в специалност „Медицинска сестра“ относно нейното включване в списъка на защитените от държавата специалности. Проучването е проведено през месец април 2026 г. посредством анонимна анкетна карта сред 98 студенти от различни курсове от тази специалност, учещи в Национална спортна академия „Васил Левски“. Целта е да се установи нивото на информираност на обучаващите се в специалност „Медицинска сестра“, както и да се проучи мнението им относно променения ѝ статут. Резултатите показват недостатъчна информираност във връзка с нормативната уредба, касаеща професията, а оттам и неосведоменост за правата и възможностите които имат. Във връзка с това е препоръчително да се повиши нивото на компетентност и мотивация на студентите, те сами да се интересуват и търсят информация така, че да бъдат активна страна и да използват възможностите които им се предлагат.

Ключови думи: информираност; мнение; студенти от специалност „Медицинска сестра“; защитена специалност

Въведение

Професията „медицинска сестра“ заема съществено място в системата на здравеопазването и е сред основните професии, осигуряващи здравни грижи. Задълбочаващият се недостиг на медицински сестри във всички сектори на здравеопазването налага своевременно и адекватно предприемане на мерки за обезпечаване нуждите от квалифицирани и мотивирани медицински сестри. Дали поради ограничената информираност относно дейността им, дали заради неглижиране и омаловажаване на специфичния им труд, медицинските сестри не се ползват с необходимото уважение. Това пък рефлектира върху имиджа и самочувствието на сестрите, което в допълнение с незадоволителното заплащане правят професията не особено атрактивна и желана. Затова и приемът на студенти в специалността „Медицинска сестра“ страда и не се радва на особено голям интерес (Stankeva 2024).

Демографската структура на сестринския персонал в България показва ясна тенденция на застаряване, като средната възраст е над 53 години (BAPZG 2024). Изборът на професия е сериозна и несъмнено отговорна задача, която също така е свързана и с грижа за собственото здраве. Медицинските специалисти са с висок риск от развитие на професионални заболявания, които са многобройни и могат да бъдат групирани като демографски, психосоциални, професионални и организационни (Budev et al. 2025). Събират се немалко негативи, които се натрупват ако се избере сестринската професия и в резултат се стига до отлив на желаещи да я изучават. Сред основните причини за включването на специалност „Медицинска сестра“ в списъка на защитените специалности е нарастващият кадрови дефицит в страната. Превръщането на сестринството в защитено означава че това е специалност, за която няма достатъчно кадри на пазара на труда, но е важна за местната и национална икономика¹.

Проблемът е че няма достатъчно желаещи да учат тези специалности, въпреки че има осигурени възможности за обучение². Търсенето на причини за избор на професия е нещо, което ще даде повече яснота и посока на последващите действия които ще се реализират за да се повиши ръстът на желаещите да се занимават с тази високохуманна професия – медицинска сестра.

Цел

Целта е да се проучи нивото на информираност на обучаващите се в специалност „Медицинска сестра“ студенти, както и да се анализират отношенията и мнението им към променения статут на тази специалност.

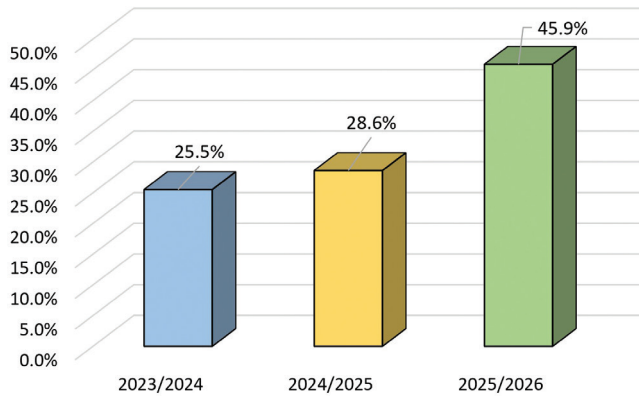
Материали и методи

Изследването е проведено през месец април 2026 г. посредством анонимна анкета сред 98 студенти от различни курсове на специалност „Медицинска сестра“, учещи в Национална спортна академия „Васил Левски“. Резултатите са обработени чрез изчисляване на относителни дялове, а данните са представени графично като са използвани фигури за да се онагледят дадените отговори.

Резултати и обсъждане

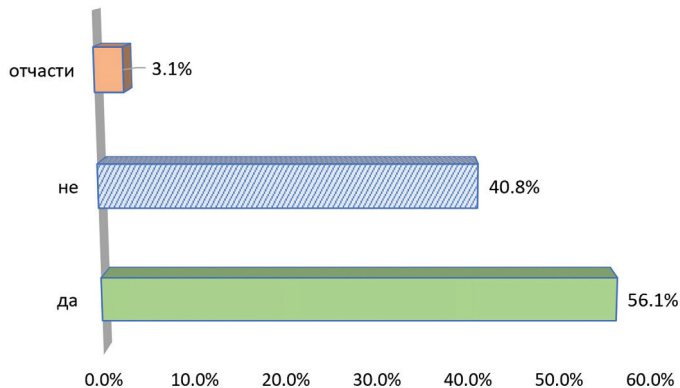
От получените отговори на учащите се в трите курса на НСА „Васил Левски“ се вижда, че най-голяма част от студентите – 45,9%, са започнали обучението си точно когато специалността „Медицинска сестра“ става част от защитените специалности в България. Желаещите да изучават тази специалност в предходните две учебни години е почти идентичен, съответно

2023/2024 учебна година – 25,5%, 2024/2025 учебна година – 28,6%. Предвид изложеното, най-голям дял от анкетираните студенти са започнали обучението си през учебната 2025/2026 година. Установяването на връзка между този факт и промяната в статута на специалността изисква допълнителни данни и анализ на кандидатстудентския прием (фиг. 1).



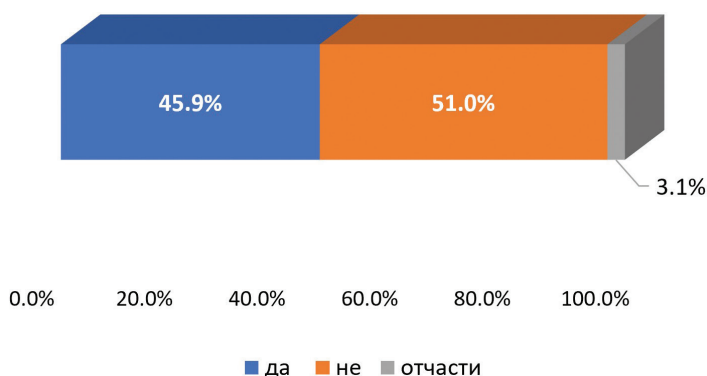
Фигура 1. Коя учебна година започнахте обучението си в специалност „Медицинска сестра“

Резултатите показват, че малко повече от половината – 56,1% от анкетираните отлично знаят, че обучението в специалността „Медицинска сестра“ става безплатно. Но също така немалко от тях нямат тази информация и не са разбрали за промяната в статута на специалността – 40,8%. Може да се предположи, че това основно са студенти от втори и трети курс. Отчасти са запознати с тези промени много малък процент от тях, едва 3,1% (фиг. 2).



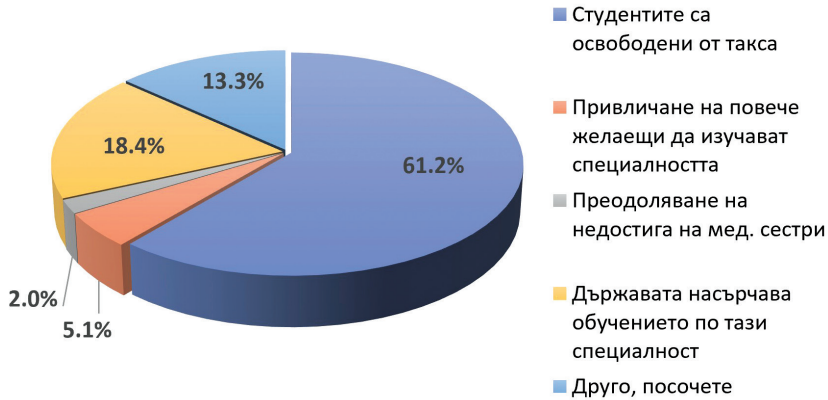
Фигура 2. Известно ли Ви е, че от учебната 2025/2026 година студентите в специалност „Медицинска сестра“ не дължат семестриална такса

На въпроса дали студентите са информирани за новия статут на специалността „Медицинска сестра“, в сила от 6 юни 2025 г. прави впечатление че по-малко от половината – 45,9%, дават положителен отговор, докато 51% от анкетиранияте отговарят негативно. Само 3,1% посочват „Отчасти“ в своите анкетни карти. Интерпретацията на резултатите насочва към слаба информационна кампания или пък нисък интерес към събитията и промените в сферата на здравеопазването от страна на бъдещите колеги (фиг. 3). Резултатите показват, че студентите са по-добре информирани относно отпадането на семестриалните такси, отколкото относно самото включване на специалността в списъка на защитените специалности. Това предполага по-висока чувствителност към преките практически ползи от предприетите мерки в сравнение с познаването на нормативните промени (фиг. 2 и 3).



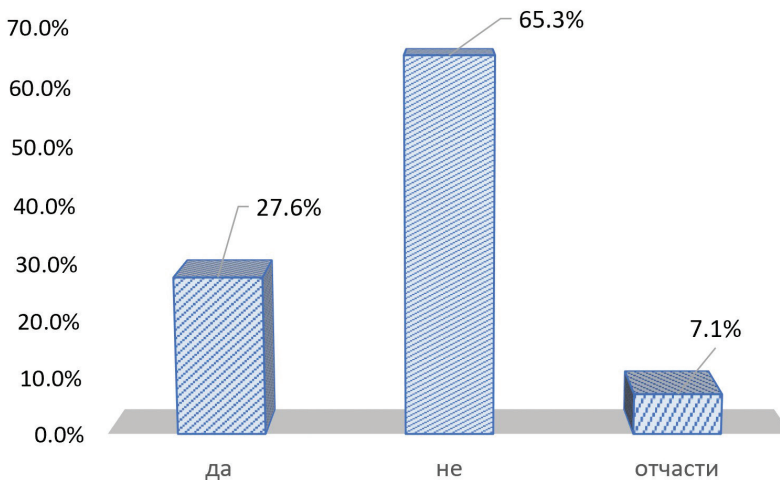
Фигура 3. Информирани ли сте, че специалността „Медицинска сестра“ от 6 юни 2025 г. е със статут на защитена специалност

От получените отговори прави впечатление, че голямата част от студентите – 61,2%, свързват променения статут на специалността „Медицинска сестра“ с отпадането на семестриалната такса за обучение. Веднага след него с най-висок процент отговорили е посочено че въведената мярка цели да насърчи обучението по специалността – 18,4%. Следващият по популярност отговор с 13,3%, е „Друго, посочете“ но нито един от тези студенти не е посочил нищо конкретно което може да означава че липсат на конкретизирани отговори в тази категория не позволява еднозначна интерпретация на мотивите на респондентите. Едва 5,1%, смятат че включването на специалността „Медицинска сестра“ в списъка със защитени специалности би имало отношение към привличането на повече студенти, желаещи да я изучават. И незначителен процент от учащите се – 2%, споделят че според тях тази мярка ще доведе до преодоляване на значителния недостиг на медицински сестри (фиг. 4).



Фигура 4. Какво според Вас означава че специалността „Медицинска сестра“ е защитена от държавата

Най-много респонденти – 65,3%, категорично заявяват че нямат информация до каква промяна ще доведе включването на специалността „Медицинска сестра“ в списъка със защитени от държавата специалности и как ще повлияе на здравната система и на тях самите като част от тази система. Положителен отговор посочват 27,6% от всички анкетиранни, което не дава много добър знак относно нивото на информираност на студентите. Несигурно и колебливо отговарят 7,1%, от запитаните като отбелязват „Отчасти“ (фиг. 5).



Фигура 5. Запознати ли сте напълно каква промяна ще донесе включването на специалността „Медицинска сестра“ в списъка със защитени от държавата специалности

Изводи

Анализът на получените резултати разкрива недобра информираност и проследяване на новостите в нормативната уредба и промените в здравеопазването от студентите, които се обучават в специалността „Медицинска сестра“. Новият статут на защитена от държавата специалност е известен на по-малко от половината от обучаващите се, което налага да се предприемат мерки и действия за повишаване нивото на информираност на студентите. Голямата част от анкетираните, които са запознати с това че „Медицинска сестра“ вече е включена към списъка със защитени специалности свързват това с отпадането на семестриалната такса за обучаващите се в нея. В този аспект се установява недостатъчна информираност на значителна част от студентите относно същността и очакваните ефекти от включването на специалност „Медицинска сестра“ в списъка на защитените специалности, което насочва към мотивиране и подпомагане на студентите при търсене, намиране и анализиране на полезна и важна за тях информация така, че реално да я ползват.

Цитиране: при позоваване, статията следва да се цитира по следния начин:

СТАНКЕВА, Д., 2026. Информираниост и мнение на студентите от специалност „Медицинска сестра“ относно включването ѝ в списъка на защитените от държавата специалности. *Здраве и наука*, том 16, бр. 1, стр. 54-60.

БЕЛЕЖКИ

1. Кирилов, С., 2025. Има дисбаланс: Медицинската сестра ще бъде защитена професия. Налично на: www.economic.bg/bg/a/view/ima-disbalans-medicinskata-sestra-shte-byde-zashtitena-profesija.

2. Василева, М., 2024. Кризата за медицински сестри и акушерки – мерките за решаване на проблема. *Предаване: Денят започва*, 12.08.2024. Налично на: <https://bnt.bg/news/krizata-za-medicinski-sestri-i-akusherki-merkite-za-reshavane-na-problema-v372299-331273news.html?page=1>

ЛИТЕРАТУРА

БУДЕВ, И.; КИТОВА-ДЖОН, М.; КИЛОВА, К., 2025. Рискови фактори за развитие на синдрома на професионалното прегаряне при медицинските специалисти. *Knowledge International Journal*, том 73, брой 4, стр. 862. ISSN 2545 – 4439.

БАПЗГ, 2024. *Годишен доклад за медицинските сестри в България*. София: Българска асоциация на професионалистите по здравни грижи.

СТАНКЕВА, Д., 2024. Мотивация на студентите от специалност „Медицинска сестра“ за избор на професията след Ковид кризата. *Knowledge International Journal*, том 67, брой 4, стр. 712. ISSN 2545 – 4439.

REFERENCES

- BUDEV, I.; KITOVA-JOHN, M.; KILOVA, K., 2025. Riskovi faktori za razvitie na sindroma na profesionalното pregaryane pri meditsinskite spetsialisti. *Knowledge International Journal*, Vol 73, no 4, p. 862. ISSN 2545 – 4439. [In Bulgarian].
- BAPZG, 2024. *Godishen доклад za meditsinskite sestri v Bulgaria*. Sofia: Balgarska asotsiatsia na profesionalistite po zdravni grizhi. [In Bulgarian].
- STANKEVA, D., 2024. Motivatsia na studentite ot spetsialnost „Meditsinska sestra“ za izbor na profesiyata sled Kovid krizata. *Knowledge International Journal*, Vol. 67, no 4, p. 712. ISSN 2545 – 4439. [In Bulgarian].

AWARENESS AND OPINIONS OF STUDENTS IN THE ‘NURSING’ SPECIALTY REGARDING ITS INCLUSION IN THE LIST OF STATE-PROTECTED SPECIALTIES

Abstract. This article presents and analyzes the awareness and opinions of students enrolled in the “Nursing” program regarding its inclusion on the list of state-protected specialties. The study was conducted in April 2026 using an anonymous questionnaire administered to 98 students from various years in this program at the Vasil Levski National Sports Academy. The aim was to determine the level of awareness among students in the “Nursing” program and to examine their opinions regarding its changed status. The results indicate a lack of awareness regarding the regulatory framework governing the profession and, consequently, a lack of awareness of the rights and opportunities available to them. In this regard, it is recommended to enhance students’ competence and motivation so that they take an active interest and seek out information on their own, thereby becoming active participants and taking advantage of the opportunities available to them.

Keywords: awareness; opinion; Nursing students; protected specialty

Cite: When referenced, the article should be cited as follows:

STANKEVA, D., 2026. Awareness and Opinions of Students in the ,Nursing‘ Specialty Regarding its Inclusion in the List of State-Protected Specialties. *Zdrave i nauka*, Vol. 16, No. 1, pp. 54-60.

Daniela Stankeva, PhD

ORCID iD: 0009-0003-2795-3821

Department of Health Care

Faculty of Public Health, Health Care and Tourism

Vasil Levski National Sports Academy

Sofia, Bulgaria

E-mail: daniela.stankeva@nsa.bg

ВЪЗПРИЕМАНИ ПРИЧИНИ ЗА УПОТРЕБАТА НА ПСИХОАКТИВНИ ВЕЩЕСТВА СРЕД БЪЛГАРСКИТЕ ПОДРАСТВАЩИ: РЕЗУЛТАТИ ОТ УЧИЛИЩНО-БАЗИРАНО ПРОУЧВАНЕ

Елина Петкова-Георгиева¹, Видин Кирков¹,
Николай Мерджанов¹, Станислав Георгиев², Стефан Великов¹,
Димитър Мирчев², Ралица Златанова-Великова¹

¹Медицински университет – София

²Медицински университет – Пловдив

Абстракт. Употребата на психоактивни вещества сред подрастващите представлява сериозно предизвикателство за общественото здраве като разбирането на факторите, свързани с това поведение, е от съществено значение за разработването на ефективни превантивни стратегии. Целта на настоящото проучване е да анализира възприятията на българските подрастващи относно основните причини за употребата на психоактивни вещества. Проведено е анонимно анкетно проучване сред 572 ученици от четири училища в София. Данните са събрани чрез структурирана анкетна карта и анализирани с помощта на методите на описателната статистика. Резултатите показват, че психичните проблеми и стресът се възприемат като водеща причина за употреба на психоактивни вещества от 47.0% от участниците. Влиянието на връстниците е посочено от 10.1% от анкетираните, бягството от реалността или търсенето на удоволствие – от 9.3%, а любопитството – от 9.0% от учениците. Семейните проблеми са определени като водещ фактор от 4.2% от анкетираните. Значителен дял от участниците (27.8%) не могат да посочат конкретна причина за употребата на психоактивни вещества. Получените резултати подчертават значението на психичното здраве като възприеман рисков фактор и подкрепят необходимостта от интегриране на дейности за насърчаване на психичното благополучие в програмите за превенция на употребата на психоактивни вещества сред подрастващите.

Ключови думи: психоактивни вещества; подрастващи; психично здраве; стрес; превенция; рискови фактори

УВОД

Употребата на психоактивни вещества (ПАВ) сред подрастващите представлява значим здравен и социален проблем, който продължава да предизвиква сериозна загриженост в световен мащаб. Юношеската възраст

е период, характеризиращ се с интензивни биологични, психологически и социални промени които могат да повишат склонността към експериментирание и рисково поведение (Steinberg 2008). Ранният контакт с ПАВ е свързан с повишен риск от развитие на зависимост, психични разстройства, нарушения в обучението, социална дезадаптация и други неблагоприятни последици за здравето.

Причините за употребата на ПАВ са многопластови и включват взаимодействието на индивидуални, семейни, социални и средови фактори. Според съвременните разбирания за зависимостта употребата на наркотични вещества се разглежда като резултат от сложни взаимоотношения между личностни характеристики, психично здраве, социална среда и достъпност на веществата. Разбирането на тези фактори е от съществено значение за разработването на ефективни стратегии за превенция.

Множество изследвания показват че психичните проблеми и хроничният стрес са сред водещите рискови фактори за започване на употреба на ПАВ (National Institute on Drug Abuse 2014). Подрастващите често възприемат наркотичните вещества като средство за справяне с негативни емоции, тревожност, депресивни симптоми, социална несигурност или трудности в ежедневието.

Наред с индивидуалните фактори, съществено значение имат и влиянията на социалната среда. Връстниците играят ключова роля във формирането на нагласите и поведението през юношеската възраст. Желанието за принадлежност към групата, стремежът към социално одобрение и натискът от страна на връстници могат да увеличат вероятността от експериментирание с ПАВ. Семейната среда също оказва съществено влияние като конфликтите в семейството, липсата на родителски контрол и недостатъчната емоционална подкрепа се разглеждат като значими рискови фактори (Hawkins, Catalano, Miller 1992). Любопитството и стремежът към нови преживявания също са сред често посочваните причини за първоначален контакт с ПАВ. През юношеската възраст се наблюдава естествен стремеж към изследване на нови преживявания и поемане на риск, което може да доведе до експериментирание с различни вещества. Освен това част от младите хора свързват употребата на ПАВ с удоволствие, развлечение или временно бягство от проблемите и реалността (Petkova-Gueorguieva 2026). Въпреки значителния брой проучвания върху рисковите фактори за употреба на ПАВ, сравнително ограничен е броят на изследванията които анализират как самите подрастващи възприемат причините за тази употреба. Тези възприятия отразяват нагласите, знанията и разбирането на младите хора относно факторите, които могат да доведат до развитие на зависимост.

Целта на настоящото изследване е да анализира възприеманите от подрастващите в България причини за употребата на ПАВ и да оцени отно-

сителната значимост на различните психологически, социални и семейни фактори според тяхната гледна точка. Получените резултати ще допринесат за разработването на по-ефективни и целенасочени програми за превенция, съобразени с нагласите и потребностите на младите хора.

1. Материали и методи

1.1. Дизайн на изследването

Проведено е анонимно анкетно проучване в български училища, една от целите на което е изследване на възприятията на подрастващите относно основните причини за употребата на психоактивни вещества. Проучването е част от програма за превенция на употребата им сред подрастващите.

1.2. Участници

В изследването са включени 572 ученици от четири училища в София. Участниците са от VI, VIII и IX клас. От тях 266 (46.5%) са момчета, а 306 (53.5%) са момичета. Участието в проучването е доброволно и анонимно.

1.3. Събиране на данните

Данните са събрани чрез структурирана анкетна карта, разработена за целите на изследването. Анкетата включва въпроси, оценяващи знанията, нагласите и възприятията на учениците относно психоактивните вещества.

На участниците е предоставена възможност да посочат факторите, които според тях най-често водят до употреба на наркотични вещества. Сред предложените отговори са психични проблеми и стрес, влияние на връстниците, семейни проблеми, любопитство, бягство от реалността или търсене на удоволствие, както и липса на мнение.

1.4. Статистически анализ

Данните са обработени чрез методите на описателната статистика и са представени като брой и процент на участниците във всяка категория.

2. Резултати

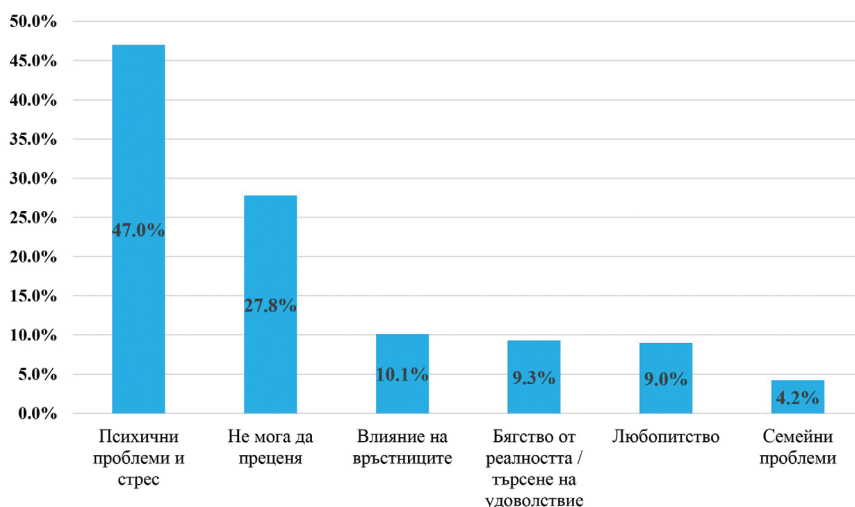
2.1. Характеристика на изследваната популация

В проучването участваха общо 572 ученици от четири училища в София. От тях 266 (46.5%) бяха момчета, а 306 (53.5%) момичета. Участниците бяха ученици от VI, VIII и IX клас.

Най-голям дял от учениците определят психичните проблеми и стреса като основна причина за употребата на психоактивни вещества. Близко половината от анкетираните (47.0%) посочват, че именно психологическият дистрес е водещ фактор за започване на употреба на наркотични вещества сред подрастващите. Значителен дял от участниците (27.8%) не могат да посочат конкретна причина за употребата на ПАВ. Влиянието на връстниците

е определено като основен фактор от 10.1% от учениците. Желанието за бягство от реалността или търсенето на удоволствие е посочено от 9.3%, а любопитството – от 9.0% от анкетираните. Семейните проблеми са възприемани като причина за употреба от сравнително малък дял от участниците (4.2%).

На фигура 1 е представено разпределението на отговорите относно възприеманите причини за употреба на психоактивни вещества сред подрастващите.



Фигура 1. Възприемани причини за употребата на психоактивни вещества сред българските подрастващи

3. Обсъждане

Настоящото изследване анализира възприятията на българските подрастващи относно основните причини за употребата на психоактивни вещества. Получените резултати показват че психичните проблеми и стресът се възприемат като водещ фактор от почти половината участници.

Доминиращото място на психичните проблеми и стреса като възприемана причина за употреба на психоактивни вещества съответства на съвременните научни данни, които установяват връзка между тревожността, депресивните симптоми, психологическия дистрес и риска от започване на употреба на наркотични вещества. Подрастващите които изпитват емоционални затруднения могат да възприемат психоактивните вещества като средство за временно облекчаване на негативни преживявания, особено когато не разполагат с достатъчно развити умения за справяне със стреса.

Влиянието на връстниците е посочено като основна причина от сравнително малък дял от участниците (10.1%). Въпреки че международните изслед-

вания традиционно определят връстниците като един от най-силните рискови фактори за употреба на психоактивни вещества (Watts et al. 2024), резултатите от настоящото проучване предполагат че подрастващите отдават по-голямо значение на вътрешните психологически фактори. Това не означава че влиянието на връстниците е маловажно, а по-скоро че учениците възприемат психичното благополучие като първопричина за рисковото поведение.

Интерес представлява и ниският дял на участниците които посочват семейните проблеми като основна причина за употреба на психоактивни вещества. Само 4.2% от анкетираните свързват употребата на наркотични вещества със семейната среда. Този резултат се различава от редица епидемиологични проучвания които определят семейните конфликти, недостатъчния родителски контрол и липсата на емоционална подкрепа като значими рискови фактори (Marceau 2023). Вероятно подрастващите по-лесно разпознават непосредствените емоционални преживявания, отколкото индиректното влияние на семейната среда.

Любопитството и стремежът към бягство от реалността или търсене на удоволствие също са сред посочваните фактори. Тези резултати са в съответствие с особеностите на юношеската възраст, характеризираща се с повишено търсене на нови преживявания, склонност към експериментирание и стремеж към силни емоции.

Повече от една четвърт от участниците не могат да посочат конкретна причина за употребата на психоактивни вещества. Това може да се разглежда като индикатор за недостатъчно разбиране на механизмите които стоят в основата на зависимостите и подчертава необходимостта от образователни програми, насочени не само към последиците от употребата но и към факторите, които я предизвикват.

Получените резултати имат важно значение за разработването на превантивни стратегии. Те показват че съвременните програми за превенция следва да обръщат по-голямо внимание на психичното здраве, управлението на стреса, емоционалната устойчивост и развитието на умения за справяне с трудни житейски ситуации. Интегрирането на теми, свързани с психичното здраве, в училищните програми за превенция може да повиши тяхната ефективност и да ги направи по-близки до реалните потребности на подрастващите.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Резултатите от настоящото проучване показват, че българските подрастващи възприемат психичните проблеми и стреса като основен фактор, свързан с употребата на психоактивни вещества. Сред водещите причини за употреба са посочвани също влиянието на връстниците, любопитството, семейните фактори и стремежът към бягство от реалността.

Получените данни показват, че подрастващите все по-ясно осъзнават връзката между психичното здраве и рисковото поведение, свързано с употребата на психоактивни вещества. Превантивните програми е необходимо да надхвърлят традиционното предоставяне на информация и да включват дейности, насочени към управление на стреса, развитие на емоционална устойчивост и усвояване на ефективни стратегии за справяне с житейските предизвикателства.

Значителният дял ученици които не могат да посочат конкретни причини за употребата на психоактивни вещества показва необходимост от повишаване на здравната грамотност и по-добро разбиране на факторите, свързани с развитието на зависимостите. Образователните инициативи следва да обръщат внимание не само на вредите от употребата на психоактивни вещества но и на психологическите, социалните и семейните механизми, които стоят в основата на това поведение.

Благодарности. Настоящото изследване е осъществено с финансовата подкрепа на Медицински университет – София по конкурс „ГРАНТ-2025“, договор № Д-182/04.06.2025 г. Авторите изказват благодарност на ръководствата на участващите училища, на педагогическите специалисти и на всички ученици, взели участие в проучването.

Цитиране: при позоваване, статията следва да се цитира по следния начин:

ПЕТКОВА-ГЕОРГИЕВА, Е.; КИРКОВ, В.; МЕРДЖАНОВ, Н.; ГЕОРГИЕВ, С.; ВЕЛИКОВ, С.; МИРЧЕВ, Д.; ЗЛАТАНОВА-ВЕЛИКОВА, Р., 2026. Възприемани причини за употребата на психоактивни вещества сред българските подрастващи: резултати от училищно-базирано проучване. *Здраве и наука*, том 16, бр. 1, стр. 61-69.

БЕЛЕЖКИ

1. Анкетните проучвания са проведени доброволно и анонимно, с информирано съгласие от родителите на учениците и съгласието на съответните училища, в които са проведени. Проектът „Наркотиците и тяхното въздействие върху здравното и психическото състояние на подрастващите. Превенция на тяхната употреба“ е разгледан и одобрен от Комисията по етика на научните изследвания към Медицински университет – София (КЕНИМУС). Етичното одобрение е предоставено съгласно Протокол № 03/13.02.2026 г. по конкурс „ГРАНТ-2025“ с вх. № 9467/25.11.2024 г., договор № Д-182/04.06.2025 г.

ЛИТЕРАТУРА

ПЕТКОВА-ГЕОРГИЕВА, Е., 2026. *(Не)зависимите. Наркотиците между избора и зависимостта*. София: ZOOM Design Ltd. ISBN 978-619-91757-8-1.

HAWKINS, J.D.; CATALANO, R.F.; MILLER, J.Y., 1992. Risk and protective factors for alcohol and other drug problems in adolescence and early adulthood: Implications

for substance abuse prevention. *Psychological Bulletin*, vol. 112, no 1, pp. 64–105. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.112.1.64>

MARCEAU, K., 2023. The role of parenting in developmental trajectories of risk for adolescent substance use: A bioecological systems cascade model. *Frontiers in Psychology*, no 14, 1277419. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1277419>

NATIONAL INSTITUTE ON DRUG ABUSE, 2014. *Principles of adolescent substance use disorder treatment: A research-based guide*. National Institutes of Health, U.S. Department of Health and Human Services.

STEINBERG, L., 2008. A social neuroscience perspective on adolescent risk-taking. *Developmental Review*, vol. 28, no 1, pp. 78–106. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2007.08.002>

WATTS, L.L.; HAMZA, E.A.; BEDEWY, D.A.; MOUSTAFA, A.A., 2024. A meta-analysis study on peer influence and adolescent substance use. *Current Psychology*, no 43, pp. 3866–3881. <https://doi.org/10.1007/s12144-023-04944-z>

REFERENCES

HAWKINS, J.D.; CATALANO, R.F.; MILLER, J.Y., 1992. Risk and protective factors for alcohol and other drug problems in adolescence and early adulthood: Implications for substance abuse prevention. *Psychological Bulletin*, vol. 112, no 1, pp. 64–105. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.112.1.64>

MARCEAU, K., 2023. The role of parenting in developmental trajectories of risk for adolescent substance use: A bioecological systems cascade model. *Frontiers in Psychology*, no 14, 1277419. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1277419>

NATIONAL INSTITUTE ON DRUG ABUSE, 2014. *Principles of adolescent substance use disorder treatment: A research-based guide*. National Institutes of Health, U.S. Department of Health and Human Services.

PETKOVA-GEORGIEVA, E., 2026. *(Ne)zavisimite. Narkotitsite mezhdu izbora i zavisimostta*. Sofia: ZOOM Design Ltd. ISBN 978-619-91757-8-1. [In Bulgarian].

STEINBERG, L., 2008. A social neuroscience perspective on adolescent risk-taking. *Developmental Review*, vol. 28, no 1, pp. 78–106. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2007.08.002>

WATTS, L.L.; HAMZA, E.A.; BEDEWY, D.A.; MOUSTAFA, A.A., 2024. A meta-analysis study on peer influence and adolescent substance use. *Current Psychology*, no 43, pp. 3866–3881. <https://doi.org/10.1007/s12144-023-04944-z>

PERCEIVED CAUSES OF PSYCHOACTIVE SUBSTANCE USE AMONG BULGARIAN ADOLESCENTS: RESULTS FROM A SCHOOL-BASED SURVEY

Abstract. The use of psychoactive substances among adolescents is a serious public health challenge, and understanding the factors associated with this behavior is essential for the development of effective prevention strategies. The aim of this study is to analyze the perceptions of Bulgarian adolescents regarding the main reasons for the use of psychoactive substances. An anonymous survey was conducted among 572 students from four schools in the city of Sofia. The data were collected using a structured questionnaire and analyzed using descriptive statistics. The results show that mental health problems and stress are perceived as the leading reason for the use of psychoactive substances by 47.0% of the participants. Peer influence was indicated by 10.1%, escape from reality or pleasure seeking by 9.3%, and curiosity by 9.0% of the students. Family problems were identified as the leading factor by 4.2% of the respondents. A significant proportion of participants (27.8%) could not identify a specific reason for substance use. The results highlight the importance of mental health as a perceived risk factor and support the need to integrate activities to promote mental well-being into substance use prevention programs among adolescents.

Keywords: psychoactive substances; adolescents; mental health; stress; prevention; risk factors

Cite: When referenced, the article should be cited as follows:

PETKOVA-GUEORGUIEVA, E.; KIRKOV, V.; MERDZHANOV, N.; GUE-ORGUIEV, S.; VELIKOV, S.; MIRCHEV, D.; ZLATANOVA-VELIKOVA, R., 2026. Perceived Causes of Psychoactive Substance Use Among Bulgarian Adolescents: Results from a School-Based Survey. *Zdrave i nauka*, Vol. 16, No. 1, pp. 61-69.

**Assist. Prof. Elina Petkova-Gueorguieva,
PhD, MHM**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1488-3863>

Web of Science ID: HMU-9701-2023

Scopus Author ID: 57201675585

Department of Health management and health
economics

Faculty of Public health

“Prof. Tsekomir Vodenicharov”

Medical University of Sofia

8, Byalo more St.

Sofia, Bulgaria

E-mail: e.petkova@foz.mu-sofia.bg

**Assoc. Prof. Vidin Kirkov,
MD, PhD, MHM**

ORCID iD: 0000-0001-8596-5677

Department of Social and Preventive
Medicine and Disaster Medicine

Faculty of Public Health

“Prof. Tsekomir Vodenicharov”

Medical University of Sofia

8, Byalo more St.

Sofia, Bulgaria

Email: vkirkov@fz.mu-sofia.bg

Nikolay Merdzhanov, PhD student

ORCID iD: 0009-0003-6634-1561

Web of Science ID: QJV-6987-2026

Department of Health Management
and Health Economics

Faculty of Public Health

„Prof. Tzekomir Vodenicharov”

Medical University of Sofia

8, Byalo more St.

Sofia, Bulgaria

E-mail: 121520@students.mu-sofia.bg

Prof. Stanislav Gueorguiev, PhD

ORCID iD: 0000-0003-0498-6172

Web of Science ID: KPA-1363-2024

Scopus Author ID: 6507710561

Department of Health Care Organization
and Economics

Faculty of pharmacy

15a, Vasil Aprilov Blvd.

4000 Plovdiv, Bulgaria

E-mail: stanislav.georgiev@mu-plovdiv.bg

Assoc. Prof. Eng. Stefan Velikov, PhD

ORCID iD: 0000-0002-1140-1227

Web of Science ID: U-4256-2017

Scopus Author ID: 57193776613

Department of Health Technologies
Assessments

Faculty of Public Health

„Prof. Tzekomir Vodenicharov”

Medical University of Sofia

Sofia, Bulgaria

E-mail: s.velikov@foz.mu-sofia.bg

Assoc. Prof. Dimitar Mirchev, PhD, MHM

ORCID iD: 0000-0003-2813-9787

Web of science ID: PNH-2050-2026

Department of languages
and specialized training

Medical university of Plovdiv

15a, Vasil Aprilov Blvd.

4000 Plovdiv, Bulgaria

E-mail: dimitar.Mirchev@mu-plovdiv.bg

Prof. Ralitsa Zlatanova-Velikova, MD, PhD

ORCID iD: 0000-0003-0849-7341

Web of Science ID: HKV-9979-2023

Scopus ID: 25224291700

Department of Health management
and health economics

Faculty of Public Health

„Prof. Tzekomir Vodenicharov”

Medical University of Sofia

8, Byalo more St.

Sofia, Bulgaria

E-mail: r.zlatanova@foz.mu-sofia.bg

ОПТИЧНИ КАЧЕСТВА – ИЗСЛЕДВАНЕ НА ПОЛУПРОЗРАЧНОСТТА НА ОБРАЗЦИ ОТ CROWNTEC

Йоана Брусарска, Мариана Димова-Габровска,
Тодор Узунов, Тодор Богданов, Спартак Янакиев,
Иван Герджиков, Явор Япаджиев

Медицински университет – София

Абстракт.

Въведение. Стремешът към постигането на максимално естетически резултати в протетичната дентална медицина е в основата на успеха на всяко възстановяване. Възприятието на цвета на естествените зъби зависи от множество фактори като цвят, опалесценция, полупрозрачност, блясък и други оптични свойства. Цветоопределянето е процес, който комбинира субективни и обективни методи за постигането на оптимални резултати.

Цел. Настоящото лабораторно изследване има за цел да се изследва относителният интензитет на светлината, която преминава през детайлите на адитивно изработени опитни тела от хибридният материал CROWNTEC.

Материал и методика. При проектирането и отпечатването на опитните тела ъгълът на нормалния вектор към повърхността на принтиращата платформа беше 90° , а параметрите на образците бяха следните: 25 mm дължина на 5 mm широчина в различни дебелини, съответно 1 mm, 1.25 mm, 1.50 mm, 1.75 mm, 2 mm. “STS-UV Miniature Spectrometer” (Ocean Optics) беше използван за измерването на относителния интензитет на светлината, преминаваща през детайлите на образците. За постигане на статистически достоверни резултати опитните тела бяха изследвани в три точки. Коефициентът на абсорбция (A) беше изчислен по формулата $A=1-t$, където „t“ е коефициент на пропускане. Обработката на данните беше извършена със софтуерната платформа Microsoft Excel.

Резултати. Относителната абсорбция на светлина от образците се влияе значително от тяхната дебелина. Най-ниската абсорбция е отчетена при дължина на вълната 453 nm, което предполага добра пропускливост на видимата светлина около синия спектър. При най-тънкия образец с дебелина 1.00 mm коефициентът на абсорбция е $A = 0.991937$, като с увеличаване на дебелината се наблюдава постепенно и ясно изразено нарастване на абсорбцията.

Заклучение. Резултатите от проведеното изследване показват, че материалът CROWNTEC демонстрира висока хомогенност и контролируеми оптични свойства, които се влияят от дебелината на детайла. С нарастването на дебелината се повишава и степента на светлинна абсорбция, което дава възможност за прецизен контрол върху естетическите характеристики на протетичните конструкции.

Ключови думи: адитивни технологии; оптични качества; полупрозрачност; спектрофотометър; цвят; цветоопределяне

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Съвременният технологичен подем дава пряко отражение върху денталната медицина. Редица проучвания доказват предимствата и възможностите на адитивното производство за целите на протетичната дентална медицина и особено при неснемаемото протезиране (Katreva et al. 2016; Oberoi et al. 2018; Dimova-Gabrovska 2023; Rangelov 2023). Триизмерното принтирането позволява употребата на различни материали, като полимери, композити и дори керамика (Dikova et al. 2015).

Основно изискване от естетическа гледна точка към всяка протезна конструкция е тя да бъде в пълна хармония с наличните естествени зъбни тъкани (Doshev 2024). Vico et al. (2008) смятат, че възстановяването на естетичните показатели както във фронталните, така и в дисталните участъци е ключово за успеха на протетичното лечение.

Познаването на понятието „цвят“ в контекста на денталната медицина и уменията за правилното му определяне при естествените зъби са в основата на постигането на високо естетични възстановявания (Blatz et al. 2019). Множество научни проучвания доказват че денталните материали, използвани за целите на протетичната дентална медицина, следва да отговарят на определени изисквания по отношение на техните физични качества като осигуряват еднакви или близки оптични свойства на конструкциите спрямо естествените зъбни тъкани (Dikova et al. 2015; Vlahova and Zlatev 2021; Mahmood et al. 2011).

Според Анастасов всеки цвят, както всяко тяло в природата, притежава триизмерен характер (Atanasov 2013). Авторът описва цвета като свойство на материалите да поглъщат и отразяват светлината и разглежда различни теории за цветовете. Една от основните теории, която се приема за най-подходяща при цветоопределянето в денталната медицина, е именно теорията на Munsell (1915). Според тази теория цветовото пространство е представено като сфера, в която цветовете заемат свое място и се характеризират според три основни параметъра: цветови тон; плътност и яркост на цвета. Anastassov et al. (2013) считат, че характеризирането на тоналността на един цвят зависи от доминиращите дължини на вълните на отразената светлина. Тези цветове се разполагат по екватора в сферичното пространство, а при хоризонтален срез се нареждат в „цветно колело“, образувано от основните цветове – червен, жълт и син. Вторичните цветове, определени като оранжев, зелен и виолетов, се получават от смесването на първичните,

Интензитетът на селективното отражение или количеството на цветовия нюанс дефинира плътността на цвета (Anastassov et al. 2013). Според Munsell (1905) един цвят се класифицира като слаб тогава когато неговата плътност е малка. Съответно силните цветове са тези, които притежават голяма плътност. В сферичното пространство по-наситените цветове са тези, които се намират по-далеч от центъра на сферата.

Количеството бяло, сиво, или черно в цвета определя неговата яркост. Цветът е тъмен тогава, когато яркостта е ниска, а при висока яркост цветът е светъл, или ярък. По отношение на денталната медицина, белият зъб е с по-висока яркост от сивеещия. Белият цвят е разположен в горния полюс на сферата, а черният – в долния. Това води до промяната на яркостта по оста на сферата. Цветът, като резултат на селективното и неселективното отражение на светлината, може да бъде индексирани според три основни параметъра – цветови тон, плътност и яркост на цвета (Anastassov et al. 2013). Anastassov et al. (2013) обобщават два основни метода за установяване на цвета на зъбите в денталната практика. Цветоопределянето може да бъде обективно или субективно, а разликата между двете е в методиката и пособията, необходими за осъществяването на този етап.

Методът на визуалното цветоопределяне посредством сравняването на цветови проби се обозначава като субективен. Цветовите мостри, наричани още разцветка, са разработени според теорията за цветовото пространство на Munsell & Nickerson (1915). Най-разпространени в денталната практика са тези на германската фирма VITA Zahnfabrik (Germany)¹. Основната разцветка носи наименованието „Vita classical“ и се състои от 16 мостри. Обозначени с буквите А, В, С и D, мострите са разделени на четири групи според доминиращия цвят в групата.

- група А – червено-кафяв доминиращ цвят;
- група В – червено-жълт доминиращ цвят;
- група С – сив доминиращ цвят;
- група D – сиво-червен доминиращ цвят.

Всяка група е подразделена с цифри, които посочват плътността и яркостта на цвета. Всяка една от групите се различава по своя цветови нюанс (Anastassov et al. 2013). През 1998 г. е въведена нова разцветка – “Vita 3-D Master”. Мострите, предложени в нея, са 26 на брой със съответните номер, буква и номер. Първият номер носи информация за яркостта, буквата за цветовия нюанс, а вторият номер за наситеността.

- М – червено-жълто-сив;
- R – по-червен от М;
- L – по-жълт от М.

Paul et al. (2004) описват обективните методи за цветоопределяне като отбелязват, че те изискват наличността на пособия, предназначени за диги-

тално сканиране, наречени спектрофотометри. Денталните спектрофотометри идентифицират автоматично цвета на зъба посредством трите основни цветови параметъра на зъбите – нюанс, наситеност и яркост. Тези апарати използват собствен източник на светлина, насочен директно в зоната на изследвания обект и анализират нейното отражение от повърхността на зъба. В устройството си спектрофотометърът съдържа елемент за разсейване на светлината, оптична система и механизъм за преобразуване на светлината в сигнал. Спектрофотометрите позволяват дигитално запазване и споделяне на данните по отношение на цвета както с пациента, така и със зъботехническата лаборатория (Shimazaki et al. 2000). Спектрофотометърът, доказал се в множество научни изследвания) Liu et al. 2000; Knezović Zlatarić et al. 2016; Blum et al. 2018; Fernández Millán et al. 2020; Crespo et al. 2022; Conte et al. 2022; Javali et al. 2020; Dozić et al. 2007) за определяне на цвета, е VITA Easyshade V. Апаратът притежава следните характеристики:

- обхват на измерване 400 – 700 nm;
- налични цветове на зъбите според системите – „VITA classical“ A1-D4, „VITA SYSTEM 3D-MASTER“ и разпознаване на цветовете на VITABLOCS (VITA Zahnfabrik, Germany) и индекса на избелване, в съответствие с Американската дентална асоциация;
- възможност за свързване с компютърния софтуер „VITA Assist“ и приложението „VITA mobileAssist“ чрез Bluetooth безжична връзка.

През 2007 година авторски колектив провежда проучване, имащо за цел да се оцени точността и прецизността на пет дигитални устройства за анализиране на цвета на зъбите в *in vitro* и *in vivo* условия (Intralawan et al. 2022). При *in vitro* изследването чрез спектрофотометрите са измервани стандартни цветови мостри, а при *in vivo* – десни горни централни резци на група от 25 студенти. Резултатите от проучването показват че VITA Easyshade е най-прецизното и точно устройство, следвано от ShadeScan (Cynovad, Canada).

Година по-късно друго проучване има за цел да докаже ефективността на спектрофотометрична система, съпоставяйки я с конвенционалните методи за колориметрия (Mohammad 2014). Резултатите от проучването сочат че при обективната селекция на цвета за изработване на керамични конструкции съвпадението е значително по-добро в сравнение с тези, избрани посредством разцветка и визуален метод на цветоопределяне.

В друго клинично проучване е описано влиянието на околната светлина върху резултатите при избирането на цвета посредством дентален спектрофотометър VITA Easyshade V (Raszewski et al. 2023). Обследван е зъб 11 на 10 различни пациента, като светлинните източници в околната среда са били лампа с нажежена жичка, флуоресцентна светлина и светлина с пълнен

спектр. Авторите стигат до заключението, че осветлението в околната среда оказва влияние върху точността на цветоопределянето.

В научна разработка на Intralawan et al. (2022) е изследван цвета и полупрозрачността на опитни тела, адитивно изработени от хибридният материал VarseoSmile Crown Plus (BEGO, Germany). Авторският колектив потапя образците във вода, кафе и кола с престой от един месец при температура 37°C. Резултатите отчитат с помощта на дентален спектрофотометър VITA Easyshade V и описват материала като склонен към промяна на цвета и полупрозрачността.

През 2023 г. Raszewski et al. (2023) изследват лабораторно стабилността на цвета на друг хибриден материал, предназначен за адитивно производство на неснемаеми постоянни конструкции – CROWNTEC (SAREMCO, Switzerland). Авторите разделят образците на групи според повърхностната им обработка като съответно те биват неполирани, покрити с лак и полирани по стандартен начин. Както в изследването на Intralawan et al. (2022) и тук авторите потапят подготвените образци в разтвори на кафе, червено вино и дестилирана вода. При разглеждането на резултатите изследователският екип отчита че при неполираните пробни тела промените в цвета са най-големи. В заключението се установява че полирането е основен фактор при дълготрайното запазване на цвета на 3D принтираните конструкции. Заедно с цвета, текстурата и блясъка, полупрозрачността на възстановителните материали е от изключителна важност за естествения вид на изкуствените зъби (Johnston 2014; Eugene 2008).

Според Anastassov et al. (2013) полупрозрачността (translucency) е свойство, което се дефинира като градиент между прозрачност и непрозрачност. В контекста на естетическия вид на неснемаемите конструкции Eugene (2008) счита, че прозрачността позволява обектите да изглеждат различно не само в зависимост от самия цвят но и от възприятието на външния вид на цвета, което се влияе от пропусканата, отразената и разсеяната от обекта светлина. Полупрозрачността е характерна за естествените зъбни тъкани. Зъбният емайл притежава прозрачност, която зависи от редица фактори, като ъгъла на падане на светлината, текстурата и блясъка на повърхността и нивото на дехидратация на структурата (Sikri 2010).

Флуоресценцията, от своя страна, е абсорбцията на светлина с последващо ѝ излъчване с по-голяма дължина на вълната. Дентината структура е наситена на органична материя, което придава флуоресцентен вид на зъба. В свой научен труд Sikri (2010) описва и друго свойство на материалите – опалесценцията. Това е възможността, изглеждащата с определен цвят зъбна структура да отразява преминаващата светлина с друг цвят.

Оптичните свойства, отнесени към адитивно изработените конструкции и материалите разработени за тази технология представляват научен интерес. CROWNTEC (Saremco)^{2,3} е висококачествен фотополимерен композит, предназначен за 3D принтиране на неснемаеми постоянни конструкции, включително корони, инлеи, онлеи, фасети и изкуствени зъби. Според състава си, той е хибриден материал с керамични включения. Salonen et al. (2025) провеждат лабораторни изследване върху механичните и физическите качества на два материала, включително CROWNTEC, предназначени за адитивно производство на корони и мостови конструкции. Авторите измерват полупрозрачността на опитни тела с различни дебелини с помощта на спектрофотометър и последващо изчисляване по формула. Според техните резултати и двата материала притежават полупрозрачност, която се влияе от промяната на дебелината на образците, като най-висока пропускливост на светлина CROWNTEC притежава при дебелина на детайла от 0.7 mm.

В друго проучване Mankar (2021) прилага същата методика на изследване посредством спектрофотометър за да сравни полупрозрачността на материалите за 3D принтиране с конвенционалните. Авторът установява че адитивно изработените образци притежават по-висока светлинна пропускливост, като CROWNTEC се нарежда на трето място след Optiprin (Dentona) и Dentca teeth A1 (Dentca). В заключението си описва материалите за адитивно производство като потенциални за постигане на по-високи естетически качества в сравнение с оптичните свойства на конвенционалните.

Настоящото лабораторно изследване има за цел да се изследва относителният интензитет на светлината, която преминава през детайлите на адитивно изработени опитни тела от хибридният материал CROWNTEC.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

За осъществяване на изследването бяха адитивно изработени 10 броя опитни тела от хибридният материал CROWNTEC (SAREMCO, Switzerland) посредством принтер Phrozen Sonic XL 4K Plus. При отпечатването нормалният вектор към повърхността на образците беше ориентиран под ъгъл от 90° спрямо принтиращата платформа. Групираны в един общ модел и отпечатани с помощта на софтуера Phrozen DS Slicer v4.2.1, образците бяха проектирани със следните размери: 25 mm дължина на 5 mm широчина с различни дебелини, съответно 1 mm, 1.25 mm, 1.50 mm, 1.75 mm, 2 mm. След отпечатването, опитните тела бяха на киснати в ултразвукова вана D-2000 с разтвор на 99.8% изопропанол за 5 минути. Финалното почистване на всяка повърхност на образците беше извършено с помощта на четка и изопропанол.

Постполимеризацията се извърши в машината Wash & Cure 3 (Anycubic, China) с дължина на вълната 405 nm. Опитните тела бяха светлинно полиме-

ризиран за 180 секунди в първоначалната си ориентация, след което бяха обърнати на 180° за още 180-секундна полимеризация до постигне на пълно и равномерно втвърдяване на материала.

Измерването на относителния интензитет на светлината която преминава през дактилите на образците е проведено със STS-UV Miniature Spectrometer (Ocean Optics) в диапазон на вълната между 200 и 600 nm. С цел получаване на статистически достоверни резултати изследването беше извършено в три точки на всеки образец, обозначени като: bottom absorption – “bot abs” (най-ниската точка на образца); middle absorption – “mid abs” (средна точка на образца) и top absorption – “top abs” (най-високата точка на образца). За провеждане на изследването беше използван стандартен светлинен източник с непрекъснат спектър на излъчване. Въз основа на записаните спектри на преминалата светлина е определен коефициентът (A) на поглъщане в разглеждания спектрален интервал, като той е свързан с коефициента на пропускане (t) и се изчислява по следната формула: $A=1-t$.

Статистическата обработка на данните беше извършена посредством софтуерната платформа Microsoft Excel.

3. РЕЗУЛТАТИ

Резултатите от лабораторното изследване сочат че относителната абсорбция на светлина от образците, адитивно изработени от CROWNTEC, се влияе значително от дебелината на детайла. Получените резултати дават основание на авторския колектив да постави работната хипотеза че дебелината на адитивно изработени детайли от материала CROWNTEC оказва влияние върху относителната абсорбция на светлина.

Най-ниската отчетена абсорбция е при дължина на вълната 453 nm, което предполага добра пропускливост на материала в този спектрален диапазон.

Осреднено абсорбционните коефициенти (A) за опитните тела с различни дебелини са както следва:

- **1.00 mm** – $A = 0.991937$;
- **1.25 mm** – $A = 0.993147$;
- **1.50 mm** – $A = 0.995633$;
- **1.75 mm** – $A = 0.996909$;
- **2.00 mm** – $A = 0.997447$.

Получените стойности при измерванията в три точки на образците са представени в таблица 1:

Получените стойности показват вариации между различните зони на всеки образец като всички стойности попадат в тесен диапазон (между 0.990357 и 0.997974). Това потвърждава хомогенността на слоевете материал, което позволява контрол върху абсорбционните свойства на отделните

детайли на възстановителните конструкции адитивно изработени от материала CROWNTEC.

Таблица 1. Стойности при измервания в три точки на всеки образец

Дебелина	Bot Abs	Mid Abs	Top Abs
1.00 mm	0.992582	0.991501	0.997974
1.25 mm	0.992634	0.997080	0.991539
1.50 mm	0.990357	0.997289	0.992676
1.75 mm	0.993667	0.994569	0.993681
2.00 mm	0.994124	0.993918	0.991132

4. ДИСКУСИЯ

Цветоопределянето е от съществено значение в денталната практика. Естетическото възстановяване на зъбите цели постигането на максимално естествен вид на протезните конструкции (Dimitrova et al. 2022a). Теорията на Munsell дефинира цвета чрез три основни параметъра – нюанс, наситеност и яркост. По отношение на анализирането на цвета на зъбите към тях се добавя и значението на полупрозрачността на емайла.

Системите които предлагат стандартизиране на цвета, като Vita Classical и Vita 3D-Master, са въведени с цел улесняване и уеднаквяване процеса на субективното цветоопределяне. За повишаване на точността и намаляване на грешките при избора на цвят по конвенционалните методи в съвременната практика се прилагат и дигитални устройства, като спектрофотометри (Dimitrova et al. 2022b). Спектрофотометрията осигурява обективна оценка на зъбния цвят и полупрозрачността като допринася за по-добро естетично съответствие между естествените и възстановените зъби. Полупрозрачността като част от оптичните качества на материала е от изключителна важност за постигането на максимално естетически вид на изкуствените зъбни корони.

Лабораторното изследване, проведено върху полупрозрачността на образци произведени от CROWNTEC ясно показват, че относителната абсорбция на светлина зависи от дебелината на детайла. Резултатите сочат, че абсорбционният коефициент (A) нараства правопрпорционално на дебелината на опитните тела. В този смисъл получените данни от настоящето лабораторно изследване върху хибридният материал CROWNTEC потвърждават резултатите на Salonen et al. (2025). Отчетените стойности от измерванията в три точки на всеки образец (долна, средна и горна част) са в сравнително тесен диапазон – от 0.990357 до 0.997974. Това демонстрира добра хомоген-

ност на материала, което предполага постигането на оптимални естетически качества при адитивното изработване на адитивни неснимаеми постоянни конструкции.

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Разликите в количеството погълната светлина между съседни дебелини са малки, но последователни. Това демонстрира добра повторемост и хомогенност на материала. Резултатите от проведеното изследване показват че хибридният материал CROWNTEC притежава висока хомогенност и контролируеми оптични свойства, които се влияят от дебелината на детайла. С нарастването на дебелината се повишава и степента на светлинна абсорбция което дава възможност за прецизен контрол върху естетическите характеристики на протетичните конструкции.

Данните от настоящото проучване предоставят ценна информация за проектирането на възстановителни конструкции, при които е от съществено значение удовлетворяването на естетическия медико-биологичен показател.

Благодарности. Това изследване е финансирано от Медицински университет в София, България, ГРАНТ № 132/29.05.2024 г.

Цитиране: при позоваване, статията следва да се цитира по следния начин:

БРУСАРСКА, Й.; ДИМОВА-ГАБРОВСКА, М.; УЗУНОВ, Т.; БОГДАНОВ, Т.; ЯНАКИЕВ, С.; ГЕРДЖИКОВ, ИВ.; ЯПАДЖИЕВ, Я., 2026. Оптични качества – изследване на полупрозрачността на образци от CROWNTEC. *Здраве и наука*, том 16, бр. 1, стр. 70-85.

ЛИТЕРАТУРА

- АНАСТАСОВ, И., 2013. *Дентално материалознание*. София: София Смайл Център.
- ВЛАХОВА, А.; ЗЛАТЕВ, С., 2021. *CAD/CAM технологии в протетичната дентална медицина*. Пловдив: Издателство „Българи“.
- ДИМОВА-ГАБРОВСКА, М., 2023. Съвременни дигитални технологии в денталната медицина. *Списание на Българска академия на науките*, pp. 16–22.
- ДОШЕВ, В., 2024. *Сравнително изследване на цвета на страничните зъби, определен по различни методи*.
- РАНГЕЛОВ, С., 2023. *Армиране на материали за предварителни конструкции – лабораторно и клинично изследване*. [Дисертация]. София: Медицински университет – София.
- ANASTASSOV, I.; YOSHIDA, Y.; DRAGEV, T., 2013. *Dental Materials*.
- BLATZ, M. et al., 2019. Evolution of Aesthetic Dentistry. *Journal of Dental Research*, vol. 98, no. 12, pp. 1294–1304. [Online]. <https://doi.org/10.1177/0022034519875450>

- BLUM, S.; HORN, N.; OLMS, C., 2018. A comparison of intraoral spectrophotometers – are there user-specific differences?. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, vol. 30, no. 5, pp. 442–448. [Online]. <https://doi.org/10.1111/jerd.12407>
- CONTE, G. et al., 2022. Repeatability of dental shade by digital spectrophotometry in current, former, and never smokers. *Odontology*, vol. 110, no. 3, pp. 605–618. [Online]. <https://doi.org/10.1007/s10266-022-00692-x>
- CRESPO, P. et al., 2022. Variability in tooth color selection by different spectrophotometers: A systematic review. *Open Dental Journal*, vol. 16, no. 1. [Online]. <https://doi.org/10.2174/18742106-v16-e221124-2022-48>
- DIKOVA, T. et al., 2015. Modern trends in the development of the technologies for production of dental constructions. *Journal of IMAB*, vol. 21, no. 4, pp. 974–981. [Online]. <https://doi.org/10.5272/jimab.2015214.974>
- DIMITROVA, M.; CORSALINI, M.; KAZAKOVA, R.; VLAHOVA, A.; BARILE, G.; DELL'OLIO, F.; TOMOVA, Z.; KAZAKOV, S.; CAPODIFERRO, S., 2022a. Color stability determination of CAD/CAM milled and 3D printed acrylic resins for denture bases: A narrative review. *J. Compos. Sci.*, vol. 6, no. 7, p. 201. [Online]. <https://doi.org/10.3390/jcs6070201>
- DIMITROVA, M.; CAPODIFERRO, S.; VLAHOVA, A.; KAZAKOVA, R.; KAZAKOV, S.; BARILE, G.; CORSALINI, M., 2022b. Spectrophotometric analysis of 3D printed and conventional denture base resin after immersion in different colouring agents - an in vitro study. *Appl. Sci.*, vol. 12, no. 24, p. 12560. [Online]. <https://doi.org/10.3390/app122412560>
- DOZIĆ, A. et al., 2007. Performance of five commercially available tooth color-measuring devices. *Journal of Prosthodontics*, vol. 16, no. 2, pp. 93–100. [Online]. <https://doi.org/10.1111/j.1532-849X.2007.00163.x>
- EUGENE, C., 2008. Measurement of 'total visual appearance': a CIE challenge of soft metrology. 12th IMEKO TC1 & TC7 *Joint Symposium on Man, Science & Measurement*, pp. 3–5.
- FERNÁNDEZ MILLÁN, D.; GALLAS TORREIRA, M.; ALONSO DE LA PEÑA, V., 2020. Using a repositioning splint to determine reproducibility in the color registers of a dental spectrophotometer. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, vol. 32, no. 1, pp. 19–25, 2020. [Online]. <https://doi.org/10.1111/jerd.12532>
- INTRALAWAN, N. et al., 2022. Surface discoloration of 3D printed resin-ceramic hybrid materials against various stain beverages. *Journal of International Dental and Medical Research*. [Online]. Available from: <http://www.jidmr.com>
- JAVALI, M. et al., 2020. Spectrophotometric analysis of dental enamel staining to antiseptic and dietary agents: In vitro study. *International Journal of Dentistry*, Article ID 5429725. [Online]. <https://doi.org/10.1155/2020/5429725>
- JOHNSTON, W., 2014. Review of translucency determinations and applications to dental materials. *J. Esthet. Restor. Dent.*, vol. 26, no. 4, pp. 217–223. <https://doi.org/10.1111/jerd.12112>

- KATREVA, I. et al., 2016. 3D-printing in contemporary prosthodontic treatment. *Scripta Scientifica Medicinae Dentalis*, vol. 2, no. 1, p. 7. [Online]. <https://doi.org/10.14748/ssmd.v1i1.1446>
- KNEZOVIC ZLATARIĆ, D. et al., 2016. In vivo evaluations of inter-observer reliability using VITA Easyshade Advance 4.0 dental shade-matching device. *Acta Stomatologica Croatica*, vol. 50, no. 1, pp. 34–39. [Online]. <https://doi.org/10.15644/asc50/1/5>
- LIU, C. et al., 2023. Total solution of a smart shade matching. *Journal of Dental Sciences*, vol. 18, no. 3, pp. 1323–1329. [Online]. <https://doi.org/10.1016/j.jds.2023.04.003>
- MAHMOOD, D.; LINDEROTH, E.; VON STEYERN, P., 2011. The influence of support properties and complexity on fracture strength and fracture mode of all-ceramic fixed dental prostheses. *Acta Odontologica Scandinavica*, vol. 69, no. 4, pp. 229–237. [Online]. <https://doi.org/10.3109/00016357.2010.549508>
- MANKAR, S., 2021. *Evaluation of Flexural Strength, Modulus, Translucency, Stain Resistance, and Gloss of Different 3D Printing Materials*. Master's thesis. University of Alabama at Birmingham.
- MOHAMMAD, M., 2014. Comparison of hand-held full spectrum light and two different lighting conditions on accuracy of visual tooth shade matching. *Egyptian Dental Journal*, vol. 60, pp. 2525–2531.
- MUNSELL, A., 1905. *A Color Notation*.
- MUNSELL, A.; NICKERSON, D., 1915. *Munsell color system*.
- OBEROI, G. et al., 2018. 3D Printing-Encompassing the Facets of Dentistry. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, vol. 6, p. 172. [Online]. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2018.00172>
- PAUL, S. et al., 2004. Conventional visual vs spectrophotometric shade taking for porcelain-fused-to-metal crowns: A clinical comparison. *Journal of Prosthodontics*, vol. 92, no. 6, p. 577.
- RASZEWSKI, Z.; CHOJNACKA, K.; MIKULEWICZ, M., 2023. Effects of surface preparation methods on the color stability of 3D-printed dental restorations. *Journal of Functional Biomaterials*, vol. 14, no. 5, p. 257. [Online]. <https://doi.org/10.3390/jfb14050257>
- VICO, G. et al., 2008. Aesthetic and functionality in fixed prosthodontic: sperimental and clinical analysis of the CAD-CAM systematic 3Shape. *Oral Implantology* (Rome), vol. 1, no. 3–4, pp. 104–115.
- SALONEN, R.; GAROUSHI, S.; VALLITTU, P.; LASSILA, L., 2025. Characterization of temporary and permanent 3D-printed crown and bridge resins. *Biomaterial Investigations in Dentistry*, vol. 12, pp. 68–79. [Online]. <https://doi.org/10.2340/biid.v12.43584>
- SHIMAZAKI, Y. et al., 2000. A portable spectrophotometer using a white-color light-emitting diode and a charge-coupled device and its application to on-site determination of iron. *Analytical Sciences*, vol. 16, no. 10, pp. 1091–1093. [Online]. <https://doi.org/10.2116/analsci.16.1091>

SIKRI, V., 2010. Color: Implications in dentistry. *Journal of Conservative Dentistry*, vol. 13, no. 4, pp. 249–255.

REFERENCES

- ANASTASSOV, I., 2013. *Dentalno materialoznanie*. Sofia: Sofia Smile Center. [In Bulgarian].
- ANASTASSOV, I.; YOSHIDA, Y.; DRAGEV, T., 2013. *Dental Materials*.
- BLATZ, M. et al., 2019. Evolution of Aesthetic Dentistry. *Journal of Dental Research*, vol. 98, no. 12, pp. 1294–1304. [Online]. <https://doi.org/10.1177/0022034519875450>
- BLUM, S.; HORN, N.; OLMS, C., 2018. A comparison of intraoral spectrophotometers - are there user-specific differences?. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, vol. 30, no. 5, pp. 442–448. [Online]. <https://doi.org/10.1111/jerd.12407>
- CONTE, G. et al., 2022. Repeatability of dental shade by digital spectrophotometry in current, former, and never smokers. *Odontology*, vol. 110, no. 3, pp. 605–618. [Online]. <https://doi.org/10.1007/s10266-022-00692-x>
- CRESPO, P. et al., 2022. Variability in tooth color selection by different spectrophotometers: A systematic review. *Open Dental Journal*, vol. 16, no. 1. [Online]. <https://doi.org/10.2174/18742106-v16-e221124-2022-48>
- DIKOVA, T. et al., 2015. Modern trends in the development of the technologies for production of dental constructions. *Journal of IMAB*, vol. 21, no. 4, pp. 974–981. [Online]. <https://doi.org/10.5272/jimab.2015214.974>
- DIMITROVA, M.; CORSALINI, M.; KAZAKOVA, R.; VLAHOVA, A.; BARILE, G.; DELL'OLIO, F.; TOMOVA, Z.; KAZAKOV, S.; CAPODIFERRO, S., 2022a. Color stability determination of CAD/CAM milled and 3D printed acrylic resins for denture bases: A narrative review. *J. Compos. Sci.*, vol. 6, no. 7, p. 201. [Online]. <https://doi.org/10.3390/jcs6070201>
- DIMITROVA, M.; CAPODIFERRO, S.; VLAHOVA, A.; KAZAKOVA, R.; KAZAKOV, S.; BARILE, G.; CORSALINI, M., 2022b. Spectrophotometric analysis of 3D printed and conventional denture base resin after immersion in different colouring agents – an in vitro study. *Appl. Sci.*, vol. 12, no. 24, p. 12560. [Online]. <https://doi.org/10.3390/app122412560>
- DIMOVA-GABROVSKA, M., 2023. Savremenni digitalni tehnologii v dentalnata meditsina. *Spisanie na Balgarska akademia na naukite*, pp. 16–22. [In Bulgarian].
- DOSHEV, V., 2024. *Sravnitelno izsledvane na tsveta na stranichnite zabi, opredelen po razlichni metodi*. [In Bulgarian].
- DOZIĆ, A. et al., 2007. Performance of five commercially available tooth color-measuring devices. *Journal of Prosthodontics*, vol. 16, no. 2, pp. 93–100. [Online]. <https://doi.org/10.1111/j.1532-849X.2007.00163.x>
- EUGENE, C., 2008. Measurement of 'total visual appearance': a CIE challenge of soft metrology. *12th IMEKO TC1 & TC7 Joint Symposium on Man, Science & Measurement*, pp. 3–5.

- FERNÁNDEZ MILLÁN, D.; GALLAS TORREIRA, M.; ALONSO DE LA PEÑA, V., 2020. Using a repositioning splint to determine reproducibility in the color registers of a dental spectrophotometer. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, vol. 32, no. 1, pp. 19–25, 2020. [Online]. <https://doi.org/10.1111/jerd.12532>
- INTRALAWAN, N. et al., 2022. Surface discoloration of 3D printed resin-ceramic hybrid materials against various stain beverages. *Journal of International Dental and Medical Research*. [Online]. Available from: <http://www.jidmr.com>
- JAVALI, M. et al., 2020. Spectrophotometric analysis of dental enamel staining to antiseptic and dietary agents: In vitro study. *International Journal of Dentistry, Article ID 5429725*. [Online]. <https://doi.org/10.1155/2020/5429725>
- JOHNSTON, W., 2014. Review of translucency determinations and applications to dental materials. *J. Esthet. Restor. Dent.*, vol. 26, no. 4, pp. 217–223. <https://doi.org/10.1111/jerd.12112>.
- KATREVA, I. et al., 2016. 3D-printing in contemporary prosthodontic treatment. *Scripta Scientifica Medicinae Dentalis*, vol. 2, no. 1, p. 7. [Online]. <https://doi.org/10.14748/ssmd.v1i1.1446>
- KNEZOVIĆ ZLATARIĆ, D. et al., 2016. In vivo evaluations of inter-observer reliability using VITA Easyshade Advance 4.0 dental shade-matching device. *Acta Stomatologica Croatica*, vol. 50, no. 1, pp. 34–39. [Online]. <https://doi.org/10.15644/asc50/1/5>
- LIU, C. et al., 2023. Total solution of a smart shade matching. *Journal of Dental Sciences*, vol. 18, no. 3, pp. 1323–1329. [Online]. <https://doi.org/10.1016/j.jds.2023.04.003>
- MAHMOOD, D.; LINDEROTH, E.; VON STEYERN, P., 2011. The influence of support properties and complexity on fracture strength and fracture mode of all-ceramic fixed dental prostheses. *Acta Odontologica Scandinavica*, vol. 69, no. 4, pp. 229–237. [Online]. <https://doi.org/10.3109/00016357.2010.549508>
- MANKAR, S., 2021. *Evaluation of Flexural Strength, Modulus, Translucency, Stain Resistance, and Gloss of Different 3D Printing Materials*. Master's thesis. University of Alabama at Birmingham.
- MOHAMMAD, M., 2014. Comparison of hand-held full spectrum light and two different lighting conditions on accuracy of visual tooth shade matching. *Egyptian Dental Journal*, vol. 60, pp. 2525–2531.
- MUNSELL, A., 1905. *A Color Notation*.
- MUNSELL, A.; NICKERSON, D., 1915. *Munsell color system*.
- OBEROI, G. et al., 2018. 3D Printing-Encompassing the Facets of Dentistry. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, vol. 6, p. 172. [Online]. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2018.00172>
- RANGELOV, S., 2023. *Armirane na materiali za predvaritelni konstruktsii – laboratorno i klinichno izsledvane*. [Dissertation]. Sofia: Medical University of Sofia. [In Bulgarian].
- PAUL, S. et al., 2004. Conventional visual vs spectrophotometric shade taking for porcelain-fused-to-metal crowns: A clinical comparison. *Journal of Prosthodontics*, vol. 92, no. 6, p. 577.

- RASZEWSKI, Z.; CHOJNACKA, K.; MIKULEWICZ, M., 2023. Effects of surface preparation methods on the color stability of 3D-printed dental restorations. *Journal of Functional Biomaterials*, vol. 14, no. 5, p. 257. [Online]. <https://doi.org/10.3390/jfb14050257>
- VICO, G. et al., 2008. Aesthetic and functionality in fixed prosthodontic: sperimental and clinical analysis of the CAD-CAM systematic 3Shape. *Oral Implantology* (Rome), vol. 1, no. 3–4, pp. 104–115.
- VLAHOVA, A.; ZLATEV, S., 2021. *CAD/CAM tehnologii v protetichnata dentalna meditsina*. Plovdiv: Balgari. [In Bulgarian].
- SALONEN, R.; GAROUSHI, S.; VALLITTU, P.; LASSILA, L., 2025. Characterization of temporary and permanent 3D-printed crown and bridge resins. *Biomaterial Investigations in Dentistry*, vol. 12, pp. 68–79. [Online]. <https://doi.org/10.2340/biid.v12.43584>
- SHIMAZAKI, Y. et al., 2000. A portable spectrophotometer using a white-color light-emitting diode and a charge-coupled device and its application to on-site determination of iron. *Analytical Sciences*, vol. 16, no. 10, pp. 1091–1093. [Online]. <https://doi.org/10.2116/analsci.16.1091>
- SIKRI, V., 2010. Color: Implications in dentistry. *Journal of Conservative Dentistry*, vol. 13, no. 4, pp. 249–255.

OPTICAL PROPERTIES – TRANSPARENCY TESTING OF CROWNTEC SAMPLES

Abstract.

Introduction. The pursuit of maximum aesthetic results in prosthetic dentistry is the basis for the success of any restoration. The perception of the color of natural teeth depends on many factors, such as color, opalescence, translucency, luster and other optical properties. Color determination is a process that combines subjective and objective methods to achieve optimal results.

Objective. The present laboratory study aims to investigate the relative intensity of light passing through the details of additively manufactured test bodies from the hybrid material CROWNTEC.

Material and methodology. When designing and printing the test bodies, the angle of the normal vector to the surface of the printing platform was 90°, and the parameters of the samples were as follows: 25 mm long by 5 mm wide with different thicknesses, respectively 1 mm, 1.25 mm, 1.50 mm, 1.75 mm, 2 mm. “STS-UV Miniature Spectrometer” (Ocean Optics) was used to measure the relative intensity of light passing through the details of the samples. To achieve statistically reliable results, the test bodies were examined at three points. The formula $A=1-t$ was used to determine the absorption coefficient (A), where “t” is the transmission

coefficient. Data processing was performed with the Microsoft Excel software platform.

Results. The relative light absorption of the samples is significantly affected by their thickness. The lowest absorption was recorded at a wavelength of 453 nm, which suggests good transmission of visible light around the blue spectrum. For the thinnest sample with a thickness of 1.00 mm, the absorption coefficient is $A = 0.991937$, and with increasing thickness a gradual and clearly pronounced increase in absorption is observed.

Conclusion. The results of the study show that the CROWNTEC material demonstrates high homogeneity and controllable optical properties, which are influenced by the thickness of the part. As the thickness increases, the degree of light absorption also increases, which allows for precise control over the aesthetic characteristics of prosthetic structures.

Keywords: additive technologies; optical properties; translucency; spectrophotometer; color; color determination.

Acknowledgements. This research was made possible by the financial support of the Medical University of Sofia, Bulgaria, under GRANT Project № 132/29.05.2024.

Cite: When referenced, the article should be cited as follows:

BRUSARSKA, Y.; DIMOVA-GABROVSKA, M.; UZUNOV, T.; BOGDANOV, T.; YANAKIEV, S.; GERDZHIKOV, IV.; YAPADZHIEV, Y., 2026. Optical Properties – Transparency Testing of CROWNTEC Samples. *Zdrave i nauka*, Vol. 16, No. 1, pp. 70-85.

Assist. Prof. Yoana Brusarska

ORCID iD: 0009-0007-9060-3444

Department of Prosthetic Dental Medicine

Faculty of Dental Medicine

Medical University – Sofia

Sofia, Bulgaria

E-mail: y.brusarska@fdm.mu-sofia.bg

Prof. Todor Uzunov, PhD

ORCID iD: 0000-0002-8714-2778

Department of Prosthetic Dental Medicine

Faculty of Dental Medicine

Medical University – Sofia

Sofia, Bulgaria;

E-mail: uzunov@fdm.mu-sofia.bg

Prof. Mariana Dimova-Gabrovska, DSc.

ORCID iD: 0000-0002-6582-9173

Department of Prosthetic Dental Medicine

Faculty of Dental Medicine

Medical University – Sofia

Sofia, Bulgaria

E-mail: m.dimova@fdm.mu-sofia.bg

Assist. Prof. Todor Bogdanov, PhD

ORCID iD: 0000-0002-2808-4280

Department of Medical Physics and

Biophysics

Faculty of Medicine

Medical University – Sofia

Sofia, Bulgaria;

E-mail: tbogdanov@medfac.mu-sofia.bg

Assist. Prof. Spartak Yanakiev, PhD

ORCID iD: 0000-0002-6995-7471
Medical College “Yordanka Filaretova”
Medical University – Sofia
Sofia, Bulgaria
E-mail: s.yanakiev@mc.mu-sofia.bg

Yavor Yapadzhiev, Student

Faculty of Dental Medicine
Medical University – Sofia
Sofia, Bulgaria
E-mail: 121764@students.mu-sofia.bg

Assoc. Prof. Ivan Gerdzhikov, PhD

ORCID iD: 0000-0001-6710-9893
Department of Prosthetic Dental Medicine
Faculty of Dental Medicine
Medical University – Sofia
Sofia, Bulgaria
E-mail: i.gerdzhikov@fdm.mu-sofia.bg

МЕТОДИ ЗА ИЗСЛЕДВАНЕ НА МАКСИМАЛНА СИЛА НА ЗАХАПКАТА

Мариана Димова-Габровска, Йоана Брусарска,
Иван Герджиков, Спартак Янакиев, Явор Япаджиев

Медицински университет – София

Абстракт.

Въведение. Профилактиката и рехабилитацията на функционалния медико-биологичен показател представлява важен приоритет на протетичната дентална медицина.

Цел. Целта на настоящото проучване е да се анализират наличните литературни данни по отношение на методите за изследване на максималната сила на захапката и на дъвкателните мускули.

Материал и методика. В периода от януари 2025 г. до април 2025 г. е осъществено търсене на научни публикации по ключови думи на български и на английски език в бази данни като PubMed, EBSCOhost, MDPI, Wiley Online Library и други.

Резултати. Резултатите от проведения обзор показват, че гнатодинамометрията е основен метод за измерване на максималната сила на захапката. Чрез тензометричен силомерен модул този метод осигурява прецизно регистриране на силата в нютони. Според редица автори, силата на захапката зависи от състоянието на съзъбието – колкото повече зъби има пациентът, толкова по-висока е максималната сила. Фактори като възраст, пол, мускулна сила и биомеханиката на долната челюст също оказват влияние върху този показател. В клиничната практика са интегрирани гнатодинамометрични системи, които предоставят детайлна информация за силата на захапката в различните сектори на съзъбието. Друг метод за косвено изследване на силата на захапката е електромиографията, при която се регистрират електропотенциалите на дъвкателните мускули. Установено е, че с напредването на възрастта мускулната активност намалява. Обективизирането на максималната сила на захапката се постига и чрез дигитални устройства, регистриращи максималната сила на дъвкателните мускули, мускулите на езика и устните.

Заклучение. Анализът на максималната сила на захапката позволява косвена оценка на дъвкателната функция и състоянието на дъвкателния апарат. Съвременните методи за регистрирането ѝ значително улесняват диагностицирането на функционалните нарушения и допринасят за оптимизиране на терапевтичния подход в протетичната дентална медицина.

Ключови думи: гнатодинамометрия; дъвкателна функция; максимална сила на захапката; мускулна сила.

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Денталната медицина е специалност, фокусирана върху общото дентално здраве на пациентите (Apostolov 2021). В рамките на тази дисциплина, протетичната диагностика и лечение са основополагащи при необходимост от възстановяване и стабилизиране на функционалния баланс в устната кухина (Damyanova, Panov, Angelova 2015).

Helkimo et al. (1977) и Hylander (2006) дефинират дъвкателната система като интегрирана функционална единица, съставена от зъбите, пародонталните тъкани, челюстните кости, темпоромандибуларните стави, мускулите, нервите и кръвоносните съдове.

Нарушенията в която и да е от тези структури могат да доведат до дъвкателни смущения, засягащи не само храненето но и други жизненоважни процеси като говор, дишане и слух. Това се дължи на факта, че всички компоненти участват във взаимосвързания орофациален комплекс, който играе роля и в основни физиологични системи, включително храносмилателната Helkimo et al. 1977; Filchev 2014; Lev and Artzi 2020; Alomar et al. 2007; Herring 2007).

Данни от изследване (Yokoyama et al. 2023), проведено върху пациенти с един липсващ молар, показват намаляването на дъвкателната активност до 11-14 %. Авторите сравняват засегнатата страна с противоположната, интактна половина на зъбните редици. За целите на клиничното проучване пациентите приемат като експериментална хапка глюкозна дъвка – първо в зоната на липсващия първи молар, а след това от страната на незасегнатото съзъбие.

Проучването на Yurkstas (1954) доказва че загубата на първи, втори и трети молари оказва критично влияние върху нормалния дъвкателен акт. Според данните от проведените индивидуални измервания липсата на шести зъб води до 33% спад на дъвкателната ефективност, а при липса на седми и осми зъби – до 44%. Най-висок дисбаланс авторът е регистрирал при липсата едновременно на шести и осми зъби, където понижаването на ефективността е до 66%.

В систематичен анализ на Alvarenga et al. (2019) е отбелязано че липсата на повече от 20 зъба е сигурен показател за наличието на функционален дисбаланс. Според авторите нарушената функция води до недостатъчно сдъвкване на твърди храни, което е пряко свързано с недोхранване и понижаване на телесната маса на пациентите, особено при жените.

Shao et al. (2018) считат че наличието на по-малко от 10 зъба в двете челюсти е сигурен индикатор за ниска дъвкателна способност (unmixed ratio, $p < 0.001$). В проучването изследователският екип използва двуцветен тест с дъвка и „регресионен модел“ за връзките между пол, възраст и дъвкателни смущения. В научен труд, Sierpińska et al. (2006) прилагат изследвания с

T-Scan и доказват, че нарушената оклузия води до намаляване на налягането върху оклузалната повърхност на зъбите. Те обобщават, че при множество липси на функционални зъбни единици се намалява възможността за достигане на максимална сила на захапката.

Известно е, че дъвкателната артикулация се осъществява посредством динамичното съчленяване на оклузалните повърхности на зъбите антагонисти по време на хранене (Filchev and Peev 2007). Същността на дъвкателния акт се състои в механичното раздробяване на храната, осъществявано чрез дъвкателната сила – резултат от съкращението на дъвкателните мускули и движенията на долната челюст. Счита се, че дъвкателните сили могат да бъдат разгледани като вертикални, хоризонтални и коси векторни величини (Ortuğ 2002). В началната фаза на дъвкателния цикъл доминират вертикалните сили, които способстват за грубото раздробяване на храната, докато в последващите фази хоризонталните и косите сили улесняват нейното по-fino механично преработване (Morneburg and Pröschel 2002; Lepley et al. 2011).

Разглеждайки дъвкателния акт, Bakke (2006) обобщава понятието „сила на захапката“ като резултат „от комбинираното действие на дъвкателните мускули, повлияни от биомеханиката на челюстта и рефлекторните механизми.“

Характеристиките на дъвкателните цикли и силата на захапката са зависими от вида и консистенцията на храната, като зъбните редици играят водеща роля в процеса на орална преработка (Pereira et al. 2006). Според Филчев (Filchev 2014), дъвкателната сила сама по себе си не раздробява храната, а генерира т.нар. дъвкателно налягане – резултат от разпределението на силата върху оклузалната повърхност на зъбите. Това налягане представлява ключов биомеханичен параметър чрез който се осъществява раздробяването на храната, като най-големи стойности се наблюдават в областта на моларите.

Следователно, въз основа на тези и редица други изследвания (Dellavia et al. 2012; Apostolov et al. 2024; Polyzois et al. 2011; Marinova-Takorova et al. 2014; Shushma and Kantly 2016a; Patil et al. 2023) може да бъде поставена работната хипотеза, според която постигането на високоефективно протетично възстановяване на дъвкателната функция се основава на прецизен и комплексен диагностичен процес, изискващ приложение и анализ на съвременни инструментални методи за изследване на дъвкателната функция.

Настоящото проучване има за цел да се анализират наличните литературни данни по отношение на методите за изследване на максималната сила на захапката и на дъвкателните мускули.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В периода от януари 2025 г. до април 2025 г. е проведено търсене на научни публикации в бази данни като PubMed, EBSCOhost, MDPI, Wiley

Online Library и други. Селекцията на научни статии е осъществена по следните ключови думи на български и на английски език: гнатодинамометрия; дъвкателна функция; максимална сила на захапката; мускулна сила.

3. РЕЗУЛТАТИ

От установените 44 литературни източника на български и английски език можем да обобщим три основни диагностични метода за изследване на силата на дъвкателните мускули и на максималната сила на захапката – гнатодинамометрия, електромиография и изследване на силата на дъвкателните и лицевите мускули и мускулите на езика.

Кос et al. (2010) считат че максималната дъвкателна сила се определя от редица фактори като силата на мускулатурата, биомеханиката на долночелюстните стави, състоянието на зъбите и техния пародонт, рефлекторните механизми и нервната система. В научна публикация на Ahlgren and Öwall (1970) мускулната активност е описана като един от основните фактори, определящи максималната сила. В контекста на биомеханиката на дъвкателния апарат при човека съществуват четири дъвкателни мускула, отговарящи за функцията: *musculus masseter*; *musculus temporalis*; *musculus pterygoideus lateralis*; *musculus pterygoideus medialis* (Filchev and Peev 2007; Akita and Fukino 2022). Хелдероп¹ разработва апарат, наречен „**OMFT Myo-scan**“, чрез който е възможно изследването на силата на основни мускули в челюстната област (фиг. 1).



Фигура 1. Апарат „OMFT Myo-scan“

Апаратът измерва силата, изразена цифрово в нютони (N), давайки възможност да се установи компресията на устните, сила на разгъване на мус-

кула на езика, силата на свиване на дъвкателния мускул – *musculus masseter* и *musculus orbicularis oris* (мускулът около устата). Устройството включва специфични компоненти, които са необходими за провеждане на изследването, показани в таблица 1.

Таблица 1. Устройство на „OMFT Myo-scan“

Устройство	Приспособления
основно устройство	приставка за измерване на мускулите на езика
измервателна сонда	приставка за измерване на <i>m. masseter</i>
крачен педал за превключване	приставка за измерване на <i>m. orbicularis oris</i>

В описанието на своя апарат, Хелдероп представя референтни стойности, разделяйки ги възрастово в две групи – до 10 години и над 10 години:

- компресията на устните

<10 г. 9-3 N

>10 г. 3-4 N

- мускули на езика

<10 г. 3-4 N

>10 г. 4-5 N

- *m. masseter*

<10 г. 2-3 N

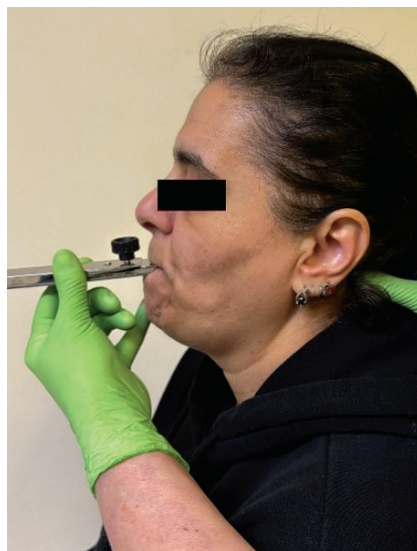
>10 г. 3-4 N

- *m. orbicularis oris*

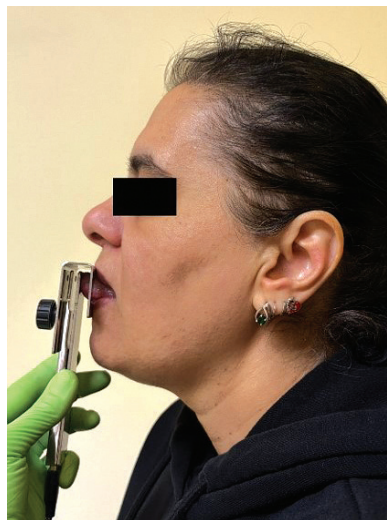
<10 г. 9-22 N

>10 г. 18-27 N

Според методиката на изследване, компресията на устните се измерва като пациентът се подкани да задържи плътен контакт между зъбите си в дисталните участъци и да притисне устните си плътно върху приложения накрайник, определен за този тест (фиг. 2). Хелдероп препоръчва трикратно повторение на изследването, като за краен резултат се записва най-високата отчетена стойност.



Фигура 2. Изследване на компресията на устните



Фигура 3. Изследване на мускулатурата на езика

Силата на мускулатурата на езика се определя посредством специализиран накрайник, който се позиционира пред лицето, на нивото на устата (фиг. 3). Пациентът следва да притисне с език накрайника през отвор с възможно най-максимална сила без да го огъва. Записва се най-високият резултат от три проведени изследвания.

M. masseter се изследва в най-високата му точка, определена чрез палпация. След поставяне на накрайника в тази зона пациентът притиска максимално горната и долната зъбни редици една към друга, упражнявайки натиск в моларната област (фиг. 4). Отново се записва най-високата стойност след проведените три теста върху мускула.



Фигура 4. Изследване на m. masseter

Накрайникът, предназначен за изследване на силата на m. orbicularis oris, е снабден със сферично тяло което се закрепва във вестибулима на пациента и се задържа с максимално стегнати устни. Клиницистът плавно издърпва тялото от устата, а за краен резултат се приема най-високата от трите регистрирани стойности на проведеното изследване.

Константинова и Димова-Габровска (Konstantinova and Dimova 2016) провеждат исторически преглед на *гнатодинамометрията* като метод за изследване на максималната сила на захапката. В научната литература тази сила е дефинирана като сила която може да се упражни без наличието на болка в пародонта на изследвания сегмент от зъбната редица (Apostolov, Chakalov and Drajev 2014). Някои автори (Konstantinova and Dimova 2016; Apostolov, Chakalov and Drajev 2014; Kuninori et al. 2014) смятат че именно появата на болкова симптоматика по време на изследването би попречила за регистрирането на точни резултати което може да доведе до неправилно записване на стойности и грешно поставена диагноза.

Според Kuninori et al. (2014) съществува пряка зависимост между броя на наличните зъби и силата на захапката. Авторите считат че намаляването на броя на наличните зъби води до понижаване на максималната сила.

Гнатодинамометърът е инструмент, посредством който косвено се измерва силата на мускулите, които повдигат или спускат долната челюст по време на дъвкателния акт (Konstantinova and Dimova 2016). За осъществяването на изследването между зъбните редици се позиционира силомерен модул, а пациентът се подканва да стисне зъбите си максимално – до поява на болка (Apostolov 2021).

След проведени различни тестове в интактно съзъбие за нормалния праг на издръжливост на пародонталните структури, редица автори определят че максималната сила на захапката е 60 kg, докато при дъвчене тя може да достигне 390 kg. В дисталните участъци средно стойността при дъвкателна дейност е 57 kg и 16 kg при тестването на фронталната област. Счита се, че тази разлика може да се обясни с различната парадонтална площ на премоларите и моларите спрямо фронталните зъби, както и разположението им в зъбната редица спрямо проекцията на дъвкателните мускули (Konstantinova and Dimova 2016; Apostolov, Chakalov and Drajev 2014; Kuninori et al. 2014).

В Катедрата по „Протетична дентална медицина“ към ФДМ на МУ – София, през 80-те години на миналия век Дражев внедрява гнатодинамометър предназначен за целите на клиничното преподаване (Apostolov 2021). В следствие апаратурата е надградена от изследователски екип – Апостолов, Димова-Габровска, Тодоров и Тацов (Apostolov et al. 2023). Предложена е съвременна гнатодинамометрична система, която притежава следните елементи като основни компоненти на апарата: програмируем индикаторен блок GD500.1; тензометричен силомерен модул 500 N и зарядно устройство.

При изследване на интактно съзъбие посредством системата GD500.1, Апостолов регистрира и представя средни стойности на максимална сила на захапката, разделяйки съзъбието на части – фронтална, лява и дясна дистална област (Apostolov 2021). Авторът описва следните стойности според раз-

делението на три участъка както следва: 115,08 N е максималната сила във фронталната област; 278,41 N е в лявата моларна област и 277,25 N в дясната. При подобно изследване върху пациенти с бруксизъм, отново в три участъка, през 2019 Димова-Габровска (Dimova-Gabrovska 2019) отчита следните стойности: фронтален участък – $83,17 \pm 33,91$ N, ляв – $256,40 \pm 121,59$ N и десен – $252,44 \pm 98,64$ N. Според автора тези стойности сочат че при бруксистите се очаква максималната сила на захапката да бъде по-ниска от тази на контролната група пациенти.

В друг научен труд е разгледано влиянието на пола върху сила на захапката (Shushma and Kantly 2016b). Авторите провеждат сравнително изследване между пациенти от мъжки и от женски пол. В резултатите те описват средна стойност за максимална сила на захапката при мъже 550,8 N и при жени – 490,6 N.

През 2022 г. Танева (Taneva 2022) изследва максималната сила на захапката при мъже и жени след проведена профилактика посредством оклузални шини при бруксизъм и отчита стойности във фронталния участък – $186,17 \pm 36,76$ N (мъже) и $119,81 \pm 25,71$ N (жени); в левия моларен участък – $414,28 \pm 42,57$ N (мъже) и $300,28 \pm 78,93$ N (жени) и в десния – $436,33 \pm 42,25$ N (мъже) и $327,82 \pm 81,13$ N (жени).

Рангелов сравнява клинично максималната сила на захапка при пациенти, протезирани с неснемаеми, армирани и неармирани протезни конструкции, изработени с помощта на адитивните технологии и фрезовани неснемаеми конструкции (Rangelov 2023). Авторът отбелязва че най-висока сила на захапката се открива при пациентите, протезирани с адитивно изработени – армирани конструкции – 105 N, докато при неармираните стойността е 77 N. Силата на захапката, установена при фрезованите конструкции е 86 N.

Обект на изследванията на Апостолов са изцяло обеззъбени пациенти, лекувани с цели протези (Apostolov 2021). Авторът регистрира максималната сила на захапката в три зони и установява данни за силата във фронталния участък – средно 37,92 N; в лявата моларна зона – 76,57 N и в дясната зоната – 81,67 N.

Някои автори описват **електромиографията** също като подходящ метод, косвено насочващ към силата на захапката (Ferrario et al. 1999; Nishi et al. 2016). Анализира се функцията на моторните неврони и свързаните с тях мускулни влакна като се наблюдават амплитудата, продължителността и честотата на електромиографската активност на мускулите в зоната на тяхната проекция върху лицето с помощта на електроди. Според методиката на изследване съществуват повърхностна електромиография, при която електродите се прилагат директно върху кожата и иглена, при която те се вкарват директно в мускула за по-прецизна диагностика (Ferrario and Sforza 1996).

Научни данни сочат, че мускулите в покой не показват активност докато волевото свиване генерира потенциал (Dellavia et al. 2012; Apostolov et al. 2024; Ferrario and Sforza 1996). При увеличаване силата на свиване на мускула по-голямото количество мускулни влакна допринасят за регистрирането на по-високи стойности и амплитуди на електромиографския запис (Dimova-Gabrovska et al. 2017). Проучвания върху електромиографската активност на дъвкателните мускули сочат, че в зависимост от възрастта и вида на протетичното възстановяване съществуват известни различия в установените диапазони (Dimova-Gabrovska 2019). Cecílio et al. (2010) анализират мускулната активност при пациенти на възраст от 7 до 80 години и установяват статистически значими разлики между възрастовите групи. Авторите смятат, че напредването на възрастта влияе върху електромиографската активност мускулатурата. Те отбелязват че при деца и младежи се наблюдават по-високи стойности в сравнение с възрастните пациенти. Изследване на мускулната активност при протезиране с неснемаеми конструкции върху четири импланта (All-on-Four), сравнена с мускулната активност на контролна група пациенти, показва значителна разлика в силата между двете групи в полза на контролната група с интактно съзъбие (Dellavia et al. 2012).

4. ДИСКУСИЯ

Проведеният анализ дава основание методите за определяне на функционалното състояние на дъвкателния апарат чрез мускулната сила да бъдат разгледани в горепосочените три групи. При електромиографията и апарата „OMFT Myo-scan“ силата се измерва директно в зоната на изследвания мускул, докато при гнатодинамометрията се отчита максималната сила на захапката, която е резултат от мускулните съкращения. Апаратът „OMFT Myo-scan“ предоставя възможността за изследване на силата на три основни мускула – m. masseter, m. orbicularis oris и мускулите на езика, а електронният потенциал се изследва посредством електромиографията (Visser et al. 1994). Гнатодинамометрията е класически метод, при който преобразователят, позициониран между зъбните редици, позволява отчитането на максималната сила на захапката, като тя зависи не само от състоянието на съзъбието в дадената област, но и от мускулната сила (Rangelov 2023).

Всяко едно от тези изследвания се характеризира с определени предимства. Изследването на Хелдероп – „OMFT Myo-scan“, позволява неинвазивно, цифрово измерване на силата на основни мускули, вземащи участие в дъвкателния и говорния механизъм. Този метод е практически приложим особено при пациенти с назначена миофункционална терапия. От своя страна гнатодинамометрията е метод, доказал се за целите на диагностиката в протетичната дентална медицина (Cecílio et al. 2010). Чрез него се измер-

ва обективно максималната сила на захапката, въз основа на което се оценява функционалността на дъвкателния апарат (Apostolov 2021). Данните от проучванията показват значителна вариабилност на стойностите според пол, възраст, наличие на бруксизъм и тип протезиране (Rowlett 1933). Електромиографията се различава като метод от останалите, предоставяйки информация за неврофизиологичната активност на мускулите. Посредством прилагането на повърхностната или иглената методика на изследване е възможна както оценка на състоянието на дъвкателния апарат, така и диагностика при съмнения за невромускулни нарушения.

Резултатите от обследваните литературни данни по темата сочат, че трите метода се характеризират със специфични особености по отношение на тяхната методология. Въпреки това, обединяващият аспект е предоставянето на диагностична информация, отнасяща се до функционалното състояние на дъвкателния апарат.

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Максималната сила на захапката, електромиографската активност и силата на дъвкателните мускули позволяват обективна оценка на ефективността на дъвкателния апарат. Диагностичните методи, като „OMFT Myo-scan“, електромиографията и гнатодинамометрията подпомагат поставянето на правилна диагноза и определянето на лечебния подход. Обследваните литературни данни сочат че фактори като възраст, тип протезиране, състояние на съзъбието и невромускулна координация оказват съществено влияние върху мускулната активност. Тези данни подчертават значението на персонализиран подход при пациентите в протетичната дентална медицина, който често изисква прилагане на съвременни инструментални методи за оценка на функционалната годност на дъвкателния апарат. Следователно се потвърждава работната хипотеза, според която постигането на високоефективно протетично възстановяване на дъвкателната функция се основава на прецизен и комплексен диагностичен процес, изискващ приложение и анализ на съвременни инструментални методи за изследване на дъвкателната функция.

6. ИЗВОДИ

1. Диагностичният процес в протетичната дентална медицина следва да обединява конвенционални клинични методи на изследване и инструментални такива, като T-scan, гнатодинамометрия, електромиография „OMFT Myo-scan“ и други.

2. Оценка на дъвкателната и мускулната сила са основни компоненти както при диагностиката, така и при възстановяването на нарушената функция и подобряването на качеството на живот на пациента.

Благодарности. Това проучване е финансирано от Медицински университет София, България, ГРАНТ № 132/29.05.2024 г.

Цитиране: при позоваване, статията следва да се цитира по следния начин:
ДИМОВА-ГАБРОВСКА, М.; БРУСАРСКА, Й.; ГЕРДЖИКОВ, ИВ.; ЯНАКИЕВ, С.; ЯПАДЖИЕВ, Я., 2026. Методи за изследване на максимална сила на захапката. *Здраве и наука*, том 16, бр. 1, стр. 86-103.

БЕЛЕЖКИ

1. P. Helderop. Retrieved from <https://omft.info/en/>. [Online].

ЛИТЕРАТУРА

- АПОСТОЛОВ, Н., 2021. *Гнатодинамометрия в протетичната дентална медицина*.
- АПОСТОЛОВ, Н.; ДИМОВА-ГАБРОВСКА, М.; ТОДОРОВ, Р.; ТАЦОВ, А., 2023. Универсална гнатодинамометрична (танзометрична) система. *Официален бюлетин: официално месечно издание на патентното ведомство: публикувани заявки за изобретения*, № 10, с. 13 [31 ян. 2023].
- ДИМОВА-ГАБРОВСКА, М., 2019. *Бруксизъм. Функционални характеристики на дъвкателния апарат*. Варна: МУ-Варна.
- ТАНЕВА, И., 2022. *Триизмерно принтирани шини за профилактика на усложненията при бруксизъм – експериментално и клинично изследване*. София.
- РАНГЕЛОВ, С., 2023. *Армиране на материали за предварителни конструкции – лабораторно и клинично изследване*.
- ФИЛЧЕВ, А., 2014. *Протетична дентална медицина*. София: Клиника.
- ФИЛЧЕВ, А.; ПЕЕВ, Т., 2007. *Пропедевтика на протетичната дентална медицина*.
- AHLGREN, J.; ÖWALL, B., 1970. Muscular activity and chewing force: A polygraphic study of human mandibular movements. *Arch. Oral Biol.*, vol. 15, no. 4, pp. 271–280.
- AKITA, K.; FUKINO, K., 2011. The significance and classification of the layered structures of the human masseter and temporalis. *Ann. Anat.*, vol. 242, 151907. <https://doi.org/10.1016/j.aanat.2022.151907>
- ALOMAR, X. et al., 2007. Anatomy of the temporomandibular joint, *Semin. Ultrasound CT MRI*, vol. 28, no. 3, pp. 170–183. <https://doi.org/10.1053/j.sult.2007.02.002>
- ALVARENGA, M. et al., 2019. Masticatory dysfunction by extensive tooth loss as a risk factor for cognitive deficit: A systematic review and meta-analysis. *Front. Physiol.*, vol. 10. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00832>
- APOSTOLOV, N.; CHAKALOV, I.; DRAJEV, T., 2014. Measurement of the maximum bite force in the natural dentition with a gnathodynamometer. *MedInform*, vol. 1, no. 2.
- APOSTOLOV, A.; PETROVA, T.; KIRILOVA, E.; VLADOVA, R.; BOYADJIEV, B., 2024. Analysis of parameters influencing delamination in thermo-mechanically loaded

- graphene/polymer layered nanocomposites. In: *25th Int. Conf. Thermal, Mechanical and Multi-Physics Simulation and Experiments in Microelectronics and Microsystems (EuroSimE)*, IEEE, pp. 1–6. <https://doi.org/10.1109/EuroSimE60745.2024.10491498>
- BAKKE, M., 2006. Bite force and occlusion. *Semin. Orthod.*, vol. 12, no. 2, pp. 120–126. <https://doi.org/10.1053/j.sodo.2006.01.005>
- CECÍLIO, F.; REGALO, S. et al., 2010. Ageing and surface EMG activity patterns of masticatory muscles. *J. Oral Rehabil.*, vol. 37, no. 4, pp. 248–255. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2010.02051.x>
- DAMYANOVA, D.; PANOV, V.; ANGELOVA, T., 2015. Improvement of oral hygiene status in children influenced by motivation programs. *Journal of IMAB - Annual Proceeding (Scientific Papers)*, vol. 21, no. 3, pp. 879–882. [Online]. <https://doi.org/10.5272/jimab.2015213.879>
- DELLAVIA, C.; FRANCETTI, L.; ROSATI, R.; CORBELLA, S.; FERRARIO, V.; SFORZA, C., 2012. Electromyographic assessment of jaw muscles in patients with All-on-Four fixed implant-supported prostheses. *J. Oral Rehabil.*, vol. 39, no. 12, pp. 896–904. <https://doi.org/10.1111/joor.12002>
- DIMOVA-GABROVSKA, M.; DIMITROVA, D.; KONSTANTINOVA, D.; GERDZHIKOV, I., 2017. Electromyography of the masseter muscle – a systematic review. *Med. Rev.*, vol. 19, no. 4.
- FERRARIO, V.; SFORZA, C., 1996. Coordinated electromyographic activity of the human masseter and temporalis anterior muscles during mastication. *Eur. J. Oral Sci.*, vol. 104, no. 5–6, pp. 511–517. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0722.1996.tb00134.x>
- FERRARIO, V.; SFORZA, C.; SERRAO, G., 1999. The influence of crossbite on the coordinated electromyographic activity of human masticatory muscles during mastication. *J. Oral Rehabil.*, vol. 26, no. 7, pp. 575–581. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2842.1999.00419.x>
- HELKIMO, E.; Carlsson, E.; Helkimo, M., 1977. Bite force and state of dentition. *Acta Odontol. Scand.*, vol. 35, no. 6, pp. 297–30. <https://doi.org/10.3109/00016357709064128>
- HERRING, S., 2007. Masticatory muscles and the skull: A comparative perspective. *Arch. Oral Biol.*, vol. 52, no. 4, pp. 296–299. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2006.09.010>
- HYLANDER, W., 2006. Functional anatomy and biomechanics of the masticatory apparatus. In: *Temporomandibular Disorders: An Evidenced Approach to Diagnosis and Treatment*, pp. 3–34.
- KOC, D.; DOGAN, A.; BEK, B., 2010. Bite force and influential factors on bite force measurements: A literature review. *Eur. J. Dent.*, vol. 4, no. 2, pp. 223–232. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1697833>
- KONSTANTINOVA, D.; DIMOVA, M., 2016. Historical Review of Gnathodynamometric Methods Used for the Assessment of Masticatory Function. *J of IMAB*, vol. 22, no. 3, pp. 1226–1229.
- KUNINORI, T.; TOMONARI, H.; UEHARA, S.; KITASHIMA, F.; YAGI, T.; MIYAWAKI, S., 2014. Influence of maximum bite force on jaw movement during

- gummy jelly mastication. *J. Oral Rehabil.*, vol. 41, no. 5, pp. 338–345. <https://doi.org/10.1111/joor.12149>
- LEPLEY, C.; THROCKMORTON, G.; CEEN, R.; BUSCHANG, P., 2011. Relative contributions of occlusion, maximum bite force, and chewing cycle kinematics to masticatory performance. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, vol. 139, no. 5, pp. 606–613. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2009.07.025>
- LEV, D.; ARTZI, Z., 2020. The anatomy of the maxilla and the mandible. In: *Bone Augmentation by Anatomical Region*, pp. 1–16. <https://doi.org/10.1002/9781119427926.ch1>
- MARINOVA-TAKOROVA, M.; ANASTASOVA, R.; PANOV, V.; YANAKIEV, S., 2014. Comparative evaluation of the effectiveness of three methods for proximal caries diagnosis – A clinical study. *J. IMAB*, vol. 20, no. 1, pp. 514–516.
- MORNEBURG, T.; PRÖSCHEL, P., 2002. Measurement of masticatory forces and implant loads: A methodologic clinical study. *Int. J. Prosthodont.*, vol. 15, no. 1, pp. 20–27.
- NISHI, S.; BASRI, R.; ALAM, M., 2016. Uses of electromyography in dentistry: An overview with meta-analysis. *Eur. J. Dent.*, vol. 10, no. 3, pp. 419–425. <https://doi.org/10.4103/1305-7456.184156>
- ORTUĞ, G., 2002. A new device for measuring mastication force (Gnathodynamometer). *Ann. Anat.*, vol. 184, no. 4, pp. 393–396. [https://doi.org/10.1016/S0940-9602\(02\)80063-2](https://doi.org/10.1016/S0940-9602(02)80063-2)
- PATIL, S.; DONI, B.; PATIL, C.; NAWAB, S.; KHURSHEED ALAM, N., 2023. Role of electromyography in dental research: A review. *J. Res. Dent. Maxillofac. Sci.*, vol. 8, no. 1, pp. 71–78. [Online]. Available from: <http://jrdms.dentaliau.ac.ir/article-1-463-en.html>
- PEREIRA, L.; GAVIAO, M.; VAN DER BILT, A., 2006. Influence of oral characteristics and food products on masticatory function. *Acta Odontol. Scand.*, vol. 64, no. 4, pp. 193–201. <https://doi.org/10.1080/00016350600703459>
- POLYZOIS, G.; LAGOUVARDOS, P.; FRANGOU, M. et al., 2011. Efficacy of denture adhesives in maxillary dentures using gnathodynamometry: a comparative study. *Odontology*, vol. 99, pp. 155–161. <https://doi.org/10.1007/s10266-011-0003-8>
- ROWLETT, A., 1933. The gnathodynamometer and its use in dentistry. *Proc. R. Soc. Med.*, vol. 26, no. 4, pp. 463–471. <https://doi.org/10.1177/003591573302600456>
- SIERPIŃSKA, T.; GOŁEBIEWSKA, M.; DŁUGOSZ, J., 2006. The relationship between masticatory efficiency and the state of dentition at patients with non-rehabilitated partial loss of teeth. *Adv. Med. Sci.*, vol. 51, Suppl 1, pp. 196–199. PMID: 17458090
- SHAO, Z. et al., 2018. Masticatory efficiency in patients with partially dentate dentitions. *J. Dent.*, vol. 75, pp. 41–47. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2018.05.005>
- SHUSHMA G.; KANTLY, R., 2016a. Analysis of maximum biting force using Gnathodynamometer in different age groups. *J. Evol. Med. Dent. Sci.*, vol. 5, no. 100, p. 7323+.
- SHUSHMA, G.; KANTLY, R., 2016b. Gnathodynamometer – A reliable device for assessing jaw bite force. *J. Evol. Med. Dent. Sci.*, vol. 5, no. 102.
- VISSER, A.; MCCARROLL, R.; OOSTING, J.; NAEIJE, M., 1994. Masticatory electromyographic activity in healthy young adults and myogenous craniomandibular

disorder patients. *J. Oral Rehabil.*, vol. 21, no. 1, pp. 67–76. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.1994.tb01125.x>

YOKOYAMA, M. et al., 2023. Masticatory performance with one missing molar. *J. Oral Sci.*, vol. 65, no. 4, 23–0212. <https://doi.org/10.2334/josnusd.23-0212>

YURKSTAS, A., 1954. The effect of missing teeth on masticatory performance and efficiency. *J. Prosthet. Dent.*, vol. 4, no. 1, pp. 120–123. [https://doi.org/10.1016/0022-3913\(54\)90076-1](https://doi.org/10.1016/0022-3913(54)90076-1)

REFERENCES

AHLGREN, J.; ÖWALL, B., 1970. Muscular activity and chewing force: A polygraphic study of human mandibular movements. *Arch. Oral Biol.*, vol. 15, no. 4, pp. 271–280.

AKITA, K.; FUKINO, K., 2011. The significance and classification of the layered structures of the human masseter and temporalis. *Ann. Anat.*, vol. 242, 151907. <https://doi.org/10.1016/j.aanat.2022.151907>

ALOMAR, X. et al., 2007. Anatomy of the temporomandibular joint, Semin. *Ultrasound CT MRI*, vol. 28, no. 3, pp. 170–183. <https://doi.org/10.1053/j.sult.2007.02.002>

ALVARENGA, M. et al., 2019. Masticatory dysfunction by extensive tooth loss as a risk factor for cognitive deficit: A systematic review and meta-analysis. *Front. Physiol.*, vol. 10. <https://doi.org/10.3389/fphys.2019.00832>

APOSTOLOV, N., 2021. *Gnatodinametria v protetichnata dentalna meditsina*. [In Bulgarian].

APOSTOLOV, N.; CHAKALOV, I.; DRAJEV, T., 2014. Measurement of the maximum bite force in the natural dentition with a gnathodynamometer. *MedInform*, vol. 1, no. 2.

APOSTOLOV, N.; DIMOVA-GABROVSKA, M.; TODOROV, R.; TATSOV, A., 2023. Universalna gnatodinamometrichna (tanzometrichna) sistema. *Ofitsialen byuletin: ofitsialno mesechno izdanie na patentnoto vedomstvo: publikuvani zayavki za izobrenia*, no 10, p. 13 [31 Jan. 2023]. [In Bulgarian].

APOSTOLOV, A.; PETROVA, T.; KIRILOVA, E.; VLADOVA, R.; BOYADJIEV, B., 2024. Analysis of parameters influencing delamination in thermo-mechanically loaded graphene/polymer layered nanocomposites. In: *25th Int. Conf. Thermal, Mechanical and Multi-Physics Simulation and Experiments in Microelectronics and Microsystems (EuroSimE), IEEE*, pp. 1–6. <https://doi.org/10.1109/EuroSimE60745.2024.10491498>.

BAKKE, M., 2006. Bite force and occlusion. *Semin. Orthod.*, vol. 12, no. 2, pp. 120–126. <https://doi.org/10.1053/j.sodo.2006.01.005>

CECÍLIO, F.; REGALO, S. et al., 2010. Ageing and surface EMG activity patterns of masticatory muscles. *J. Oral Rehabil.*, vol. 37, no. 4, pp. 248–255. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.2010.02051.x>

DAMYANOVA, D.; PANOV, V.; ANGELOVA, T., 2015. Improvement of oral hygiene status in children influenced by motivation programs. *Journal of IMAB* –

- Annual Proceeding (Scientific Papers)*, vol. 21, no. 3, pp. 879–882. [Online]. <https://doi.org/10.5272/jimab.2015213.879>
- DELLAVIA, C.; FRANCETTI, L.; ROSATI, R.; CORBELLA, S.; FERRARIO, V.; SFORZA, C., 2012. Electromyographic assessment of jaw muscles in patients with All-on-Four fixed implant-supported prostheses. *J. Oral Rehabil.*, vol. 39, no. 12, pp. 896–904. <https://doi.org/10.1111/joor.12002>
- DIMOVA-GABROVSKA, M., 2019. *Bruksizam. Funktsionalni harakteristiki na davkatelnia aparat*. Varna: MU-Varna. [In Bulgarian].
- DIMOVA-GABROVSKA, M.; DIMITROVA, D.; KONSTANTINOVA, D.; GERDZHIKOV, I., 2017. Electromyography of the masseter muscle – a systematic review. *Med. Rev.*, vol. 19, no. 4.
- FERRARIO, V.; SFORZA, C., 1996. Coordinated electromyographic activity of the human masseter and temporalis anterior muscles during mastication. *Eur. J. Oral Sci.*, vol. 104, no. 5–6, pp. 511–517. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0722.1996.tb00134.x>
- FERRARIO, V.; SFORZA, C.; SERRAO, G., 1999. The influence of crossbite on the coordinated electromyographic activity of human masticatory muscles during mastication. *J. Oral Rehabil.*, vol. 26, no. 7, pp. 575–581. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2842.1999.00419.x>
- FILCHEV, A., 2014. *Protetichna dentalna meditsina*. Sofia: Klinika. [In Bulgarian].
- FILCHEV, A.; PEEV, T., 2007. *Propedevtika na protetichnata dentalna meditsina*. [In Bulgarian].
- HELKIMO, E.; Carlsson, E.; Helkimo, M., 1977. Bite force and state of dentition. *Acta Odontol. Scand.*, vol. 35, no. 6, pp. 297–30. <https://doi.org/10.3109/00016357709064128>
- HERRING, S., 2007. Masticatory muscles and the skull: A comparative perspective. *Arch. Oral Biol.*, vol. 52, no. 4, pp. 296–299. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2006.09.010>
- HYLANDER, W., 2006. Functional anatomy and biomechanics of the masticatory apparatus. In: *Temporomandibular Disorders: An Evidenced Approach to Diagnosis and Treatment*, pp. 3–34.
- KOC, D.; DOGAN, A.; BEK, B., 2010. Bite force and influential factors on bite force measurements: A literature review. *Eur. J. Dent.*, vol. 4, no. 2, pp. 223–232. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1697833>
- KONSTANTINOVA, D.; DIMOVA, M., 2016. Historical Review of Gnathodynamometric Methods Used for the Assessment of Masticatory Function. *J of IMAB*, vol. 22, no. 3, pp. 1226–1229.
- KUNINORI, T.; TOMONARI, H.; UEHARA, S.; KITASHIMA, F.; YAGI, T.; MIYAWAKI, S., 2014. Influence of maximum bite force on jaw movement during gummy jelly mastication. *J. Oral Rehabil.*, vol. 41, no. 5, pp. 338–345. <https://doi.org/10.1111/joor.12149>
- LEPLEY, C.; THROCKMORTON, G.; CEEN, R.; BUSCHANG, P., 2011. Relative contributions of occlusion, maximum bite force, and chewing cycle kinematics to

- masticatory performance. *Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop.*, vol. 139, no. 5, pp. 606–613. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2009.07.025>
- LEV, D.; ARTZI, Z., 2020. The anatomy of the maxilla and the mandible. In: *Bone Augmentation by Anatomical Region*, pp. 1–16. <https://doi.org/10.1002/9781119427926.ch1>
- MARINOVA-TAKOROVA, M.; ANASTASOVA, R.; PANOV, V.; YANAKIEV, S., 2014. Comparative evaluation of the effectiveness of three methods for proximal caries diagnosis – A clinical study. *J. IMAB*, vol. 20, no. 1, pp. 514–516.
- MORNEBURG, T.; PRÖSCHEL, P., 2002. Measurement of masticatory forces and implant loads: A methodologic clinical study. *Int. J. Prosthodont.*, vol. 15, no. 1, pp. 20–27.
- NISHI, S.; BASRI, R.; ALAM, M., 2016. Uses of electromyography in dentistry: An overview with meta-analysis. *Eur. J. Dent.*, vol. 10, no. 3, pp. 419–425. <https://doi.org/10.4103/1305-7456.184156>
- ORTUĞ, G., 2002. A new device for measuring mastication force (Gnathodynamometer). *Ann. Anat.*, vol. 184, no. 4, pp. 393–396. [https://doi.org/10.1016/S0940-9602\(02\)80063-2](https://doi.org/10.1016/S0940-9602(02)80063-2)
- PATIL, S.; DONI, B.; PATIL, C.; NAWAB, S.; KHURSHEED ALAM, N., 2023. Role of electromyography in dental research: A review. *J. Res. Dent. Maxillofac. Sci.*, vol. 8, no. 1, pp. 71–78. [Online]. Available from: <http://jrdms.dentaliau.ac.ir/article-1-463-en.html>
- PEREIRA, L.; GAVIAO, M.; VAN DER BILT, A., 2006. Influence of oral characteristics and food products on masticatory function. *Acta Odontol. Scand.*, vol. 64, no. 4, pp. 193–201. <https://doi.org/10.1080/00016350600703459>
- POLYZOIS, G.; LAGOUVARDOS, P.; FRANGOU, M. et al., 2011. Efficacy of denture adhesives in maxillary dentures using gnathodynamometry: a comparative study. *Odontology*, vol. 99, pp. 155–161. <https://doi.org/10.1007/s10266-011-0003-8>
- RANGELOV, S., 2023. *Armiranje na materialni za predvaritelni konstruktii – laboratorno i klinichno izsledvane*. [In Bulgarian].
- ROWLETT, A., 1933. The gnathodynamometer and its use in dentistry. *Proc. R. Soc. Med.*, vol. 26, no. 4, pp. 463–471. <https://doi.org/10.1177/003591573302600456>
- SIERPIŃSKA, T.; GOŁEBIEWSKA, M.; DŁUGOSZ, J., 2006. The relationship between masticatory efficiency and the state of dentition at patients with non-rehabilitated partial loss of teeth. *Adv. Med. Sci.*, vol. 51, Suppl 1, pp. 196–199. PMID: 17458090
- SHAO, Z. et al., 2018. Masticatory efficiency in patients with partially dentate dentitions. *J. Dent.*, vol. 75, pp. 41–47. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2018.05.005>
- SHUSHMA G.; KANTLY, R., 2016a. Analysis of maximum biting force using Gnathodynamometer in different age groups. *J. Evol. Med. Dent. Sci.*, vol. 5, no. 100, p. 7323+.
- SHUSHMA, G.; KANTLY, R., 2016b. Gnathodynamometer—A reliable device for assessing jaw bite force. *J. Evol. Med. Dent. Sci.*, vol. 5, no. 102.
- TANEVA, I., 2022. *Triizmersno printirani shini za profilaktika na uslozhneniyata pri bruksizam – eksperimentalno i klinichno izsledvane*. Sofia. [In Bulgarian].

VISSER, A.; MCCARROLL, R.; OOSTING, J.; NAEIJE, M., 1994. Masticatory electromyographic activity in healthy young adults and myogenous craniomandibular disorder patients. *J. Oral Rehabil.*, vol. 21, no. 1, pp. 67–76. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2842.1994.tb01125.x>

YOKOYAMA, M. et al., 2023. Masticatory performance with one missing molar. *J. Oral Sci.*, vol. 65, no. 4, 23–0212. <https://doi.org/10.2334/josnusd.23-0212>

YURKSTAS, A., 1954. The effect of missing teeth on masticatory performance and efficiency. *J. Prosthet. Dent.*, vol. 4, no. 1, pp. 120–123. [https://doi.org/10.1016/0022-3913\(54\)90076-1](https://doi.org/10.1016/0022-3913(54)90076-1)

METHODS FOR ASSESSING MAXIMUM BITE FORCE

Abstract.

Introduction. Prevention and rehabilitation of functional medical-biological indicators are an important priority of prosthetic dentistry.

Objective. The aim of the study is to analyze the available literature data regarding methods for studying the maximum force of treatment and masticatory muscles.

Material and methodology. In the period from January 2025 to April 2025, a joint search for scientific publications by keywords in Bulgarian and English in databases such as PubMed, EBSCOhost, MDPI, Wiley Online Library and others was carried out.

Results. The results of the review show that gnathodynamometry is the main method for measuring the maximum bite force. Using a strain gauge module, this method provides precise recording of the force in Newtons. According to a number of authors, the bite force depends on the condition of the dentition - the more teeth the patient has, the higher the maximum force. Factors such as age, gender, muscle strength and the biomechanics of the lower jaw also influence this indicator. Gnathodynamometric systems have been integrated into clinical practice, which provide detailed information about the bite force in the different sectors of the dentition. Another method for indirect examination of the bite force is electromyography, in which the electropotentials of the masticatory muscles are recorded. It has been established that with advancing age, muscle activity decreases. The objectification of the maximum bite force is also achieved through digital devices that record the maximum force of the masticatory muscles, the muscles of the tongue and lips.

Conclusion. The analysis of the maximum bite force allows for an indirect assessment of the chewing function and the condition of the chewing apparatus. Modern recording methods significantly facilitate the diagnosis of functional disorders and the way to optimize the therapeutic approach in prosthetic dentistry.

Keywords: gnathodynamometry; masticatory function; maximum bite force; muscle strength.

Acknowledgements. This study was funded by the Medical University of Sofia, Bulgaria, GRANT No. 132/29.05.2024.

Cite: When referenced, the article should be cited as follows:

DIMOVA-GABROVSKA, M.; BRUSARSKA, Y.; GERDZHIKOV, IV.; YANAKIEV, S.; YAPADZHIEV, Y., 2026. Methods for Assessing Maximum Bite Force. *Zdrave i nauka*, Vol. 16, No. 1, pp. 86-103.

Prof. Mariana Dimova-Gabrovska, DSc.

ORCID iD: 0000-0002-6582-9173

Department of Prosthetic Dental Medicine

Faculty of Dental Medicine

Medical University – Sofia

Sofia, Bulgaria

E-mail: m.dimova@fdm.mu-sofia.bg

Assist. Prof. Yoana Brusarska

ORCID iD: 0009-0007-9060-3444

Department of Prosthetic Dental Medicine

Faculty of Dental Medicine

Medical University – Sofia

Sofia, Bulgaria

E-mail: y.brusarska@fdm.mu-sofia.bg

Assoc. Prof. Ivan Gerdzhikov, PhD

ORCID iD: 0000-0001-6710-9893

Department of Prosthetic Dental Medicine

Faculty of Dental Medicine

Medical University – Sofia

Sofia, Bulgaria

E-mail: i.gerdzhikov@fdm.mu-sofia.bg

Assist. Prof. Spartak Yanakiev, PhD

ORCID iD: 0000-0002-6995-7471

Medical College “Yordanka Filaretova”

Medical University – Sofia

Sofia, Bulgaria

E-mail: s.yanakiev@mc.mu-sofia.bg

Yavor Yapadzhiev, Student

Faculty of Dental Medicine

Medical University – Sofia

Sofia, Bulgaria

E-mail: 121764@students.mu-sofia.bg

МИЛОСЪРДИЕТО КАТО ЧАСТ ОТ ПРОФЕСИОНАЛНИЯ ОБЛИК НА МЕДИЦИНСКАТА СЕСТРА

Мария Драгомирова^{1,2}

¹Нов Български университет

²Медицински институт – МВР

Абстракт. Сестринството е наука и изкуство за грижи за болния и здравия човек, основано на високите технологични постижения на медицинската наука и човешките морално-етични норми. Освен основните компетенции, свързани с общите и специализирани здравни грижи които прилагат медицинските сестри, не губи актуалност въпросът за милосърдието като човешка черта и добродетел. Милосърдието е фундаментална основа на сестринската професия, съчетаваща дълбокото съпричастие с научните медицински грижи. Милосърдието определя професионалния облик на медицинската сестра като трансформира техническите умения в истинско изкуство на грижата. То е моралният компас, който отличава сестринството от всички останали професии в здравеопазването.

Ключови думи: медицинска сестра; сестрински компетенции; милосърдие

Сестринството е наука и изкуство за грижи за болния и здравия човек, основано на високите технологични постижения на медицинската наука и човешките морално-етични норми. Сестринството представлява изключително важна част от здравната система на всяка страна.

Началото на сестринството се проявява заедно с християнското милосърдие. Църквата оказва помощ на бедни и богати, появяват се милосърдни сестри които се грижат за болните. Първият документ за сестринската професия датира отпреди хилядолетия.

Милосърдната сестра се появява в професионален и исторически план за пръв път в Древна Индия. През Средновековието сестринската грижа се утвърждава като висш морален акт на милосърдие но остава лишена от научна и теоретична подготовка до появата на модерното сестринство през XIX век. Преминавайки през просвещението, постепенно сестринството се превръща в самостоятелна професия, базирана на теоретични знания, компетенции и навици, базирани на научните доказателства (Gavrilova, Surcheva 2003).

За основоположник на съвременното сестринство се счита английската медицинска сестра Флорънс Найтингел, която поставя основите на профе-

сионална сестринска грижа. През 1860 г. тя създава първото училище за медицински сестри в Лондон – болница Сейнт Томас. През 1883 г. лично кралица Елизабет я награждава с ордена на Червения кръст, а през 1907 г. е награждана с орден за заслуги (Order of Merit) (Koteva 2008).

Началото на сестринските грижи в България се свързва с името на Райна Попгеоргиева Футекова – първата българска дипломирана акушерка (Apostolov, Ivanova 1999). Развитието на сестринството в България като професия започва в края на XIX и началото на XX век. Инициатор на сестринското образование е Българското дружество „Червен кръст” (БДЧК), което популяризира идеята за подготовка на милосърдни сестри за гражданското здравеопазване и за осигуряването на войската в мирно и във военно време. През 1894 г. се организира първият курс за милосърдни сестри в България. В самото начало на XX век България вече разполага със своето първо училище за милосърдни сестри. Създадено на 28 май 1890 г. по инициатива на Българския червен кръст (БЧК) и д-р Петър Ораховац, училището поставя началото на професионалното сестринско обучение у нас.

Основите на научното сестринство са поставени в средата на XIX век, а през 60-те години на XX век е формулирана и неговата философия. Философията на сестринството представлява система от възгледи за взаимоотношенията между сестрата, пациента, обществото и околната среда. Тя се базира на общочовешките принципи за етика и морал (Apostolov 2001; Apostolov 2006). Основен принцип на тази философия е уважението към живота, достойнството и правата на човека.

Според СЗО, мисията на медицинската сестра към обществото се състои в оказване на помощ на отделните личности, семейства и групи за достигане и развитие на собствения им физически, умствен и социален потенциал и поддържането му на съответното ниво в сложните условия, в кои те живеят, учат и работят. Това налага развитие на сестринството и изпълнение на функции, отнасящи се до укрепване и съхраняване на здравето, както и предотвратяване на заболяванията.

Днес определяме професията на медицинската сестра като наука и изкуство. Наука – защото тя изисква специфично научно познание, свързано с медицинската наука и здравните грижи, налага прилагането на научно доказани способности в общите и специализирани грижи, вземането на професионални научно доказани решения в практиката и извършване на прецизни дейности и манипулации с професионална прецизност. Изкуство – защото професията изисква прилагане на индивидуален подход към всеки пациент, свързан с неговото здравословно и психо емоционално състояние.

Освен основните компетенции, свързани с общите и специализирани здравни грижи които придобиват студентите в специалността „медицинска

сестра“ на регулираната професия от направление „здравни грижи“, не губи актуалност и въпросът за милосърдието като човешка черта и добродетел. Милосърдието е общочовешка и религиозна ценност която повелява себеотрицание, уважение към другите и изява на добротата. Милосърдие означава оказване на помощ на попадналите в беда, което цели да намали обсега на човешките несполуки. То се характеризира със себеотрицание, отказ от егостичната и суетна самодостатъчност, преодоляване на хладния и незаинтересован поглед към човешките страдания¹.

Милосърдието е фундаментална основа на сестринската професия, съчетаваща дълбокото съпричастие с научните медицински грижи. То трансформира рутинното лечение в хуманен процес при който пациентите получават не само физическо облекчение, но и емоционална подкрепа, топлина и спокойствие. Милосърдието днес не изключва професионализма, а напротив – надгражда го. В съвременната клинична обстановка то се изразява в: комуникация – като отделяне на време за изслушване на страховете и притесненията на пациента; адвокатиране – защитаване правата и интересите на болния в здравната система и облекчаване на болката; умение да се осигури комфорт на терминално болни и подкрепа за техните семейства.

Извеждайки на преден план високите професионални компетенции, автономност и научен подход на съвременната медицинска сестра, не бива да забравяме нейната ключова роля при реализирането на здравните грижи, а именно прилагането на индивидуален подход предвид специфичните потребности на пациента. Хронично болните пациенти в лечебните заведения и тези, нуждаещи се от продължителни и палиативни грижи, са едни от най-трудните и изискват освен компетентни грижи и дълбоко човешко отношение към болните и техните близки (Koteva, Stambolova 2017). В ежедневната болнична практика милосърдието не е просто абстрактно чувство, а конкретно професионално поведение, проявяващо се чрез малки, но жизненоважни жестове които допълват медицинското лечение и връщат човешкото достойнство на болния.

Истинското милосърдие се изразява в редица проявления като изслушване на пациент, отделяне на време за изслушване на страховете на пациента без признаци на бързане; физическо успокоение (хващане на ръката на уплашен пациент преди тежка манипулация или операция); зачитане на достойнството му; ползване на емпатичен тон, говорене с тих, спокоен и топъл глас особено при дезориентирани или възрастни хора, а също така и подкрепа за близките в рамките на своите професионални компетенции. Проявата на милосърдие, състрадание, подкрепа и зачитане достойнството на пациента се счита като еднакво значима дейност, наред с прилаганите специализирани грижи за болния.

В съвременното високотехнологично общество здравните грижи се определят като изключително сложен процес. В съвременното сестринство милосърдието надхвърля традиционната представа за доброта. То е съчетание от дълбоко човешко съпричастие и висока медицинска компетентност (Toncheva 2015). Днес то свързва технологичния напредък на медицинската наука и емоционалните нужди на конкретния пациент.

На съвременния етап от развитие на сестринството можем да разгледаме милосърдието във следните няколко аспекта:

- Емпатия и комуникация с пациента, изграждане на доверие, активно изслушване и оказване на емоционална стабилност за болния и неговото семейство.

- Висок професионализъм при прилагане на сестринските стандарти, с максимална грижа, внимание и милосърдие, което не замества науката, а я допълва.

- Холистичен подход, прилагането на който разглежда пациента не просто като диагноза а като личност, изискваща физическа, психологическа и духовна подкрепа както и защита на правата, информираността и достойнството на човека, особено в критични състояния или при палиативни грижи.

За развитието на тези професионални и морални стандарти в България отговорност носят съсловни организации, като за професионалистите по здравни грижи това е Българската асоциация на професионалистите по здравни грижи. В ерата на високотехнологичното здравеопазване медицинската сестра е човекът, който остава най-близо до пациента по време на неговото лечение заедно с неговите страхове, болки и страдание.

Нужно ли е милосърдието в съвременното сестринство, или е достатъчно притежаването на високи професионални компетенции от медицинските сестри? Категорично „Да“, милосърдието остава фундаментален стълб в съвременното сестринство. Никоя технология не може да измести хуманната грижа, състраданието и емпатията към болния. Милосърдието предпазва от дехуманизация на здравеопазването в ерата на дигитализацията и прекомерната административна тежест. Съвременната наука доказва, че емпатията и състрадателното отношение намаляват стреса при пациентите и ускоряват тяхното физическо възстановяване. Ето защо милосърдието е част от професионалния облик на медицинската сестра.

Именно баланса между технологиите и човешкото отношение е най-голямото предизвикателство в модерното сестринство. Дигиталните инструменти и новите технологии следва да служат за освобождаване на време за пациента. Модерната медицинска апаратура върши техническата работа, но не може да замени топлата дума, изслушването и успокояващото докосване.

Милосърдието определя **професионалния облик** на медицинската сестра, като трансформира техническите умения в истинско изкуство на грижата. То е моралният компас, който отличава сестринството от всички останали професии в здравеопазването.

Цитиране: при позоваване, статията следва да се цитира по следния начин:

ДРАГОМИРОВА, М., 2026. Милосърдието като част от професионалния облик на медицинската сестра. *Здраве и наука*, том 16, бр. 1, стр. 104-109.

БЕЛЕЖКИ

1. <https://bg.wikipedia.org/wiki>

ЛИТЕРАТУРА

АПОСТОЛОВ, М.; ИВАНОВА, П., 1999. *История на медицината и сестринството*. София: ГорексПрес.

АПОСТОЛОВ, М., 2001. *Измерения на българската медицина*, том 33. София: Тангра ТанНакРа.

АПОСТОЛОВ, М., 2006. *Исторически, социални и етични измерения на медицината*. София: ГорексПрес.

ГАВРИЛОВА, Д.; СУРЧЕВА, Ж., 2003. Сила и авторитет на сестринската професия. *Здравен мениджмънт*, том 3, бр 6, стр. 17-19.

КОТЕВА, М., 2008. Милосърдието като призвание – медалът на името на Флорънс Найтингел. *Сестринско дело*, бр 3, с. 24–27.

КОТЕВА, М.; СТАМБОЛОВА, И., 2017. Личностно-професионален подбор и пригодност на медицинските сестри за работа в системата на хосписните грижи в България. *Сестринско дело*, бр. 1.

ТОНЧЕВА, С., 2015. От традиционно сестринство към иновации и отговор на очакванията на пациента. В: *Научни трудове на Русенския университет*, том 54, серия 8.3, с. 3.

REFERENCES

APOSTOLOV, M.; IVANOVA, P., 1999. *Istoria na meditsinata i sestrinstvoto*. Sofia: GoreksPres. [In Bulgarian].

APOSTOLOV, M., 2001. *Izmerenia na balgarskata meditsina*, vol. 33. Sofia: Tangra TanNakRa. [In Bulgarian].

APOSTOLOV, M., 2006. *Istoriesheski, sotsialni i etichni izmerenia na meditsinata*. Sofia: GoreksPres. [In Bulgarian].

- GAVRILOVA, D.; SURCHEVA, Z., 2003. Sila i avtoritet na sestrinskata profesia. *Zdraven management*, vol. 3, no 6, pp. 17-19. [In Bulgarian].
- KOTEVA, M., 2008. Milosardieto kato prizvanie – medalat na imeto na Florence Nightingale. *Sestrinsko delo*, no 3, pp. 24–27. [In Bulgarian].
- KOTEVA, M.; STAMBOLOVA, I., 2017. Lichnostno-profesionalen podbor i prigodnost na meditsinskite sestri za rabota v sistemata na hospisnite grizhi v Bulgaria. *Sestrinsko delo*, no 1. [In Bulgarian].
- TONCHEVA, S., 2015. Ot traditsionno sestrinstvo kam inovatsii i otgovor na ochakvaniyata na patsienta. In: *Nauchni trudove na Rusenskia universitet*, vol. 54, series 8.3, p. 3. [In Bulgarian].

COMPASSION AS PART OF A NURSE'S PROFESSIONAL IDENTITY

Abstract. Nursing is the science and art of caring for both the sick and the healthy, based on the advanced technological achievements of medical science and human moral and ethical standards. In addition to the core competencies related to general and specialized health care provided by nurses, the issue of compassion as a human trait and virtue remains as relevant as ever. Compassion is a fundamental pillar of the nursing profession, combining deep empathy with scientific medical care. Compassion defines the professional identity of the nurse by transforming technical skills into a true art of care. It is the moral compass that distinguishes nursing from all other healthcare professions.

Keywords: nurse; nursing competencies; compassion

Cite: When referenced, the article should be cited as follows:

DRAGOMIROVA, M., 2026. Compassion as Part of a Nurse's Professional Identity. *Zdrave i nauka*, Vol. 16, No. 1, pp. 104-109.

Assoc. Prof. Maria Dragomirova, PhD

ORCID iD: 0009-0004-9950-4563

Medical Institute of the Ministry of Interior

79, Mihail Skobelev Blvd.

Sofia, Bulgaria

New Bulgarian University

21, Montevideo St.

1618 Sofia, Bulgaria

E-mail: mimi_dragomirova@abv.bg

ПАТОФИЗИОЛОГИЧНО ОБОСНОВАНА ДИЕТОТЕРАПИЯ: КЛИНИЧНИ АСПЕКТИ НА ФЕНОТИПНОТО ЛЕЧЕНИЕ ПРИ ХРОНИЧЕН ОБЕЗИТЕТ

Нина Христова

Медицински университет – София

Абстракт. Затлъстяването представлява хронично, рецидивиращо и мултифакторно невроповеденческо заболяване, характеризиращо се с прекомерно или анормално натрупване на мастна тъкан, което уврежда здравето и увеличава риска от множество съпътстващи заболявания. То е официално признато от Световната здравна организация (СЗО) като глобална епидемия и от 2021 г. е класифицирано като хронично заболяване от Европейската комисия. Патогенезата на затлъстяването включва сложно взаимодействие между фактори на околната среда, генетична и епигенетична предразположеност, поведенчески фактори и нарушени метаболитни и хормонални регулаторни механизми. Основни външни детерминанти са хиперкалоричната диета, намалената физическа активност, заседналият начин на живот и социално-икономическият статус. На биологично ниво се наблюдава нарушена централна и периферна регулация на енергийния баланс, включваща хормони като инсулин, лептин, грелин, GLP-1 и неuropeптиди като NPY, AgRP, POMC и CART, действащи основно в хипоталамуса¹.

Ключови думи: затлъстяване; индекс на телесна маса; хронично заболяване; здравословно хранене; профилактика; обществено здраве

УВОД

1. Същност на затлъстяването

Затлъстяването представлява хроничен енергиен дисбаланс, при който приемът на калории надвишава енергийния разход за продължителен период от време. В резултат организмът натрупва излишни мастни депа, които постепенно водят до нарушения във функцията на различни органи и системи. Дълго време затлъстяването се възприемаше основно като последица от неправилно хранене и недостатъчна физическа активност. Съвременните научни изследвания обаче показват, че заболяването има много по-сложен характер. Генетични фактори, хормонални нарушения, психоемоционален стрес, социална среда, липса на сън и някои медикаменти също играят важна роля за неговото развитие (Mechanick, Hurley, Garvey 2017; Garvey, Mechanick 2020; WHO 2000).

Особено значение има така наречената „обезогенна среда“ – среда, която насърчава заседнатия начин на живот и прекомерната консумация на висококалорични храни. Лесният достъп до бърза храна, намалената физическа активност и високите нива на стрес са сред основните фактори, които допринасят за увеличаването на честотата на затлъстяването. Развитието на затлъстяването е резултат от взаимодействието между множество фактори. В таблица 1 са представени рискови фактори.

Таблица 1. Рискови фактори за развитие на затлъстяване

1.1. Генетични фактори	Генетичната предразположеност има важно значение за начина, по който организъмът регулира апетита, обмяната на веществата и натрупването на мастна тъкан. При някои хора рискът от затлъстяване е по-висок поради наследствени особености.
1.2. Неправилно хранене	Консумацията на висококалорични и ултрапреработени храни богати на захар, мазнини и сол е сред водещите причини за увеличаване на телесното тегло. Честият прием на подсладени напитки и бързи храни допълнително увеличава риска.
1.3. Недостатъчна физическа активност	Съвременният начин на живот е свързан с продължително седене, работа пред компютър и намалена двигателна активност. Това води до намален енергиен разход и постепенно натрупване на излишни килограми.
1.4. Психологически фактори	Стресът, тревожността и депресията често са свързани с емоционално хранене и преяждане. Съществува двупосочна връзка между затлъстяването и депресията – всяко от двете състояния увеличава риска от развитие на другото.
1.5. Социално-икономически фактори	Ниският социално-икономически статус често е свързан с ограничен достъп до качествена храна, липса на възможности за спорт и хроничен стрес.
1.6. Ефект на често срещаните лекарства върху наддаването на тегло	Класовете лекарства, насърчаващи наддаването на тегло, включват ● антихипергликемични средства (напр. глибурид, инсулин); ● антидепресанти (напр. амитриптилин, миртазапин); ● антипсихотици (напр. оланзапин, кветиапин); ● антиепилептици (напр. габапентин, карбамазепин); ● β-блокери; ● контрацептиви на базата на прогестерон; ● кортикостероиди; ● антиретровирусна терапия (напр. протеазни инхибитори).

Когато предписват лекарства, които предизвикват наддаването на тегло, лекарите трябва да консултират пациентите относно риска и да обсъдят промени в начина на живот (Sharma, Kushner 2009; Wisniewski 2013; Phelan et al. 2015).

Затлъстяването е свързано с редица сериозни заболявания и усложнения. В таблица 2 са разгледани най-честите усложнения.

Таблица 2. Усложнения и здравни рискове

2.1. Захарен диабет тип 2	Излишната мастна тъкан води до развитие на инсулинова резистентност и повишен риск от диабет тип 2.
2.2. Сърдечно-съдови заболявания	Пациентите със затлъстяване често страдат от артериална хипертония, дислипидемия и коронарна болест на сърцето. Рискът от инфаркт и инсулт е значително по-висок.
2.3. Обструктивна сънна апнея	Натрупването на мастна тъкан в областта на шията може да доведе до затруднено дишане по време на сън, което причинява хронична умора и повишен сърдечно-съдов риск.
2.4. Чернодробни заболявания	Неалкохолната мастна чернодробна болест е често усложнение при хората със затлъстяване и може да прогресира до чернодробна цироза.
2.5. Онкологични заболявания	Научни данни показват връзка между затлъстяването и повишения риск от рак на дебелото черво, гърдата, ендометриума и други органи.

2. Диагностика

Най-често за оценка на телесното тегло се използва индексът на телесна маса (ИТМ), който се изчислява чрез съотношението между теглото и ръста. Индексът на телесна маса (ИТМ), изчислен като тегло в килограми, разделено на височина в метри на квадрат.

Според Световната здравна организация:

- ИТМ между 25 и 29.9 показва наднормено тегло;
- ИТМ над 30 определя затлъстяване;
- ИТМ над 40 се определя като тежко затлъстяване.

Освен ИТМ се измерват още:

- обиколка на талията (WC);

- съотношението талия-ханш (WHR);
- процент телесни мазнини;
- наличие на съпътстващи заболявания.

Съвременният подход включва цялостна оценка на здравословното състояние, а не само определяне на телесното тегло (WHO 2020).

3. Лечение на затлъстяването

3.1. Промяна в начина на живот

Основата на лечението включва:

- здравословно хранене;
- редовна физическа активност;
- качествен сън;
- контрол на стреса.

Препоръчва се постепенно намаляване на телесното тегло чрез умерен калориен дефицит и устойчиви промени в навиците.

3.2. Хранителни режими

Няма универсална диета, подходяща за всички пациенти. Съвременните препоръки насърчават индивидуализирания подход и дългосрочното изграждане на здравословни хранителни навици.

За намаляване на теглото се препоръчва намален калориен прием (дефицит от 500 до 750 kcal/ден, коригиран според индивидуалното телесно тегло и активност).

Специфичните стратегии, които могат да намалят приема на енергия и да насърчат поддържането на загуба на тегло, включват:

- контрол на порциите;
- намаляване или елиминиране на ултрапреработени храни (напр. подсладени със захар напитки);
- увеличен прием на плодове и зеленчуци.

Подходите за здравословно хранене трябва да бъдат избрани въз основа на индивидуалните предпочитания, метаболитния риск и вероятността за дългосрочно придържане (WHO 2020; Sharma, Kushner 2009; Jay et al. 2010).

3.3. Физическа активност

Редовната физическа активност подпомага:

- намаляването на мастната тъкан;
- подобряването на сърдечно-съдовото здраве;
- контролът на кръвната захар;
- психичното здраве.

Не се използва като самостоятелно лечение на затлъстяване, а помага за поддържането на теглото и кардиометаболитното здраве

Клиничните насоки препоръчват всички пациенти да участват в 150 до 300 минути/седмица умерена, или 75 до 150 минути/седмица интензивна

физическа активност, както и тренировки за съпротивление 2 до 3 пъти седмично.

Допълнителни инструменти, като например устройства за проследяване на активността, могат да насърчат повишена физическа активност (Hall, Chow 2013; Polidori et al. 2016).

3.4. Медикаментозно лечение

При определени пациенти се прилагат медикаменти за лечение на затлъстяването. Те се назначават от специалист и обикновено се комбинират с промени в начина на живот. Сред лица с неадекватен отговор на промените в начина на живот, насоките препоръчват започване на лечение с лекарства против затлъстяване при небременни пациенти със затлъстяване или с наднормено тегло ($\text{ИТМ} \geq 27$) и усложнения, свързани с теглото. Пациентите трябва да бъдат съветвани че лекарствата против затлъстяване трябва да се използват заедно с промени в начина на живот и може да се наложи да се използват през целия живот, тъй като възвръщането на теглото е често срещано след прекратяване на приема (Trumbo et al. 2002; Gardner et al. 2018). Не се препоръчва употребата на добавки за отслабване.

3.5. Бариатрична хирургия

При тежко затлъстяване и наличие на усложнения може да се приложи бариатрична хирургия. Тя води до значителна и устойчива загуба на тегло, но изисква дългосрочно проследяване и промяна в начина на живот. Води до устойчива дългосрочна загуба на тегло и намалява съпътстващите заболявания и смъртността при пациенти с тежко затлъстяване. Хранителните навици трябва да се адаптират към новата стомашно-чревна физиология и могат да възникнат хранителни дефицити в зависимост от вида на бариатричната процедура. Специфични проблеми могат да възникнат при жените по време на бременност и пациентите могат да изпитат някои психологически трудности при адаптирането към дълбоките промени в хранителното поведение и образа на тялото.

След бариатрична хирургия се препоръчва мултидисциплинарно дългосрочно проследяване, а осигуряването на адекватна програма за проследяване е задължително за бариатричните центрове.

4. Клиничните практически насоки за затлъстяване при възрастни

4.1. Хранителните интервенции за управление на затлъстяването трябва да се фокусират върху постигането на здравни резултати за намаляване на риска от хронични заболявания и подобряване на качеството на живот, а не само върху промените в теглото.

4.2. Хранителните интервенции за управление на затлъстяването трябва да се фокусират върху постигането на здравни резултати за нама-

ляване на риска от хронични заболявания и подобряване на качеството на живот, а не само върху промените в теглото.

4.3. Храненето е важно за всеки, независимо от теглото или здравословното състояние.

4.4. Хората, живеещи със затлъстяване са изложени на повишен риск от дефицит на микроелементи, включително, но не само, дефицит на витамин D, витамин B12 и желязо. Ограничителните хранителни модели и лечението на затлъстяването (напр. лекарства, бариатрична хирургия) също могат да доведат до дефицит на микроелементи и недोхранване. Оценката, включваща биохимични стойности, може да помогне за информиране на препоръките за прием на храна, витаминни/минерални добавки и възможни взаимодействия между лекарства и хранителни вещества.

4.5. „Диетата“ или силното ограничаване на количеството храна може да причини промени в теглото, които могат да доведат до повторно натрупване на тегло с течение на времето.

4.6. В резултат на тези послания, диетите и резултатите, фокусиращи върху отслабването увековечават схващането че загубата на тегло и/или „здравето“ могат да бъдат постигнати единствено чрез ограничаване на калориите, лишаване от храна и/или „диетични“ практики

4.7. Няма универсален здравословен хранителен модел

Референтните хранителни количества позволяват широки приемливи диапазони на разпределение на макронутриентите. Те позволяват например 45% до 65% от калориите да са от въглехидрати, 10% до 35% от калориите – от протеини и 20% до 35% от калориите – от мазнини (Jay et al. 2010; Hall, Chow 2013; Polidori et al. 2016).

Няколко подхода, базирани на макронутриенти, са изследвани в рамките на и извън тези диапазони.

- Сравнение на диетични модели:
 - ✓ Нисковъглехидратни диети.
 - ✓ Кетогенни диети.
 - ✓ Балансирани режими.
- Резултати – няма съществено предимство при загуба на тегло:
 1. Качеството на храната е по-важно от количеството.
 2. Ползи при ненаситени мастни киселини, пълноценни въглехидрати.
 3. Рискове при рафинирани въглехидрати, наситени мазнини (животински мазнини – повишена смъртност).
 4. Роля на фибрите – свързани са с намаляване на сърдечно-съдови заболявания, намаляване на обща смъртност.
 5. Няма универсално оптимално разпределение.
 6. Необходим е индивидуален подход².

5. Икономическо и социално значение

Затлъстяването има сериозни икономически последици. Разходите за лечение на усложненията, загубата на трудоспособност и намалената продуктивност натоварват здравните системи и обществото. В България затлъстяването се превръща във все по-сериозен обществен здравен проблем. Липсата на ранна диагностика и достатъчно програми за профилактика водят до увеличаване на броя на пациентите с хронични усложнения.

Заклучение

Затлъстяването е хронично заболяване с комплексен характер и значими последици за здравето и обществото. То изисква ранна диагностика, индивидуализирано лечение и дългосрочна подкрепа. Промяната в начина на живот, здравословното хранене, физическата активност и съвременните терапевтични възможности могат значително да подобрят качеството на живот и да намалят риска от усложнения. Ефективната борба със затлъстяването изисква сътрудничество между медицинските специалисти, пациентите и обществото с цел създаване на по-здравословна среда и устойчиви навици за живот.

Благодарности. Искрени благодарности на доц. Мария Николова за оказаните подкрепа и научно ръководство при написването на тази статия.

Цитиране: при позоваване, статията следва да се цитира по следния начин:

ХРИСТОВА, Н., 2026. Патолофизиологично обоснована диетотерапия: клинични аспекти на фенотипното лечение при хроничен обезитет. *Здраве и наука*, том 16, бр. 1, стр. 110-118.

БЕЛЕЖКИ

1. Затлъстяване (МКБ Е66):/ Здравен проблем и икономическа тежест на заболяването, доц. Мария Николова

2. Източници – кохортни проучвания, мета-анализи на рандомизирани контролирани проучвания. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38015216/>, последно посетен на 10.12.2025.

3. Akpınar, E.; Bashan, I.; Bozdemir, N.; Saatci, E., 2007. Which is the best anthropometric technique to identify obesity: Body mass index, waist circumference or waist - hip ratio? *Coll Antropol.*, Vol 31, no 2, pp. 387-393.

4. Feldstein, C.A.; Akopian, M.; Olivieri, A.O.; Kramer, A.P.; Nasi, M.; Garrido, D., 2005. A comparison of body mass index and waist-to-hip ratio as indicators of hypertension risk in an urban Argentine population: A hospital-based study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.*, Vol 15, no 4, pp. 310-315. doi:10.1016/j.numecd.2005.03.001

5. Guh, D.P.; Zhang, W.; Bansback, N.; Amarsi, Z.; Birmingham, L.; Anis, A.H., 2009. The incidence of co-morbidities related to obesity and overweight: A systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*, Vol. 9, no 1, pp. 88. doi:10.1186/1471-2458-9-88

REFERENCES

- MECHANICK, J.I.; HURLEY, D.L.; GARVEY, W.T., 2017. Adiposity-based chronic disease as a new diagnostic term. The American association of clinical endocrinologists and American college of endocrinology position statement. *Endocr Pract*, Vol. 23, no 3, pp. 372-378. doi:10.4158/EP161688.PS
- GARVEY, W.T.; MECHANICK, J.I., 2020. Proposal for a Scientifically Correct and Medically Actionable Disease Classification System (ICD) for Obesity. *Obesity*, Vol. 28, no 3, pp. 484-492. doi:10.1002/oby.22727
- WHO, 2000. World Health Organization. Obesity: preventing and managing the global epidemic Report of a WHO Consultation. *WHO Technical Report Series 894*, p. 252.
- SHARMA, A.M.; KUSHNER, R.F., 2009. A Proposed clinical staging system for obesity. *Int J Obes.*, Vol. 33, no 3, pp. 289-295. doi:10.1038/ijo.2009.2
- WISNIEWSKI, A.E., 2013. The weight of communication: The Canadian Medical Association Journal's discourse on obesity. *Public Underst Sci.*, Vol. 22, no 3, pp. 351-364. doi:10.1177/0963662511412861
- PHELAN, S.M.; BURGESS, D.J.; YEAZEL, M.W.; HELLERSTEDT, W.L.; GRIFFIN, J.M.; RYN, M., 2015. Impact of weight bias and stigma on quality of care and outcomes for patient with obesity. *Obes Rev.*, Vol. 16, no 4, pp. 319-326. doi:10.1111/obr.12266
- JAY, M.; GILLESPIE, C.; SCHLAIR, S.; SHERMAN, S.; KALET, A., 2010. Physicians' use of the 5As in counseling obese patients: Is the quality of counseling associated with patients' motivation and intention to lose weight? *BMC Health Serv Res*, Vol 10, no 1, pp. 159. doi:10.1186/1472-6963-10-159
- HALL, K.D.; CHOW, C.C., 2013. Why is the 3500 kcal per pound weight loss rule wrong? *Int J Obes.*, Vol 37, no 12, pp. 1614. doi:10.1038/ijo.2013.112
- POLIDORI, D.; SANGHVI, A.; SEELEY, R.J.; HALL, K.D., 2016. How Strongly does Appetite Counter Weight Loss? Quantification of the Feedback Control of Human Energy Intake. *Obesity*, Vol 24, no 11, pp. 2289-2295. doi:10.1002/oby.21653
- TRUMBO, P.; SCHLICKER, S.; YATES, A.A.; POOS, M., 2002. Food and Nutrition Board of the Institute of Medicine, The National Academies. Dietary reference intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein and amino acids. *J Am Diet Assoc.*, Vol 102, no 11, pp. 1621-1630. doi:10.1016/S0002-8223(02)90346-9
- GARDNER, C.D.; TREPANOWSKI, J.F.; GOBBO, L. et al., 2018. Effect of low-fat VS low-carbohydrate diet on 12-month weight loss in overweight adults and the association with genotype pattern or insulin secretion the DIETFITS randomized clinical trial. *JAMA – J Am Med Assoc.*, Vol 319, no 7, pp. 667-679. doi:10.1001/jama.2018.0245

PATHOPHYSIOLOGICALLY BASED DIET THERAPY: CLINICAL ASPECTS OF PHENOTYPIC TREATMENT IN CHRONIC OBESITY

Abstract. Obesity is a chronic, recurrent and multifactorial neurobehavioral disease characterized by excessive or abnormal accumulation of adipose tissue, which impairs health and increases the risk of multiple comorbidities. It is officially recognized by the World Health Organization (WHO) as a global epidemic and since 2021 has been classified as a chronic disease by the European Commission. The pathogenesis of obesity involves a complex interaction between environmental factors, genetic and epigenetic predisposition, behavioral factors and impaired metabolic and hormonal regulatory mechanisms. The main external determinants are hypercaloric diet, reduced physical activity, sedentary lifestyle and socioeconomic status. At the biological level, there is impaired central and peripheral regulation of energy balance, involving hormones such as insulin, leptin, ghrelin, GLP-1 and neuropeptides such as NPY, AgRP, POMC and CART, acting mainly in the hypothalamus.

Keywords: obesity; body mass index; chronic disease; healthy eating; prevention; public health

Cite: When referenced, the article should be cited as follows:

HRISTOVA, N., 2026. Pathophysiologically Based Diet Therapy: Clinical Aspects of Phenotypic Treatment in Chronic Obesity. *Zdrave i nauka*, Vol. 16, No. 1, pp. 110-118.

Nina Hristova

Medical College “Yordanka Filaretova”

Medical University of Sofia

1606 Sofia, Bulgaria

E-mail: nhristova1965@gmail.com

ЗДРАВНИ ПРЕТЕНЦИИ И АНТИОКСИДАНТЕН КАПАЦИТЕТ НА ЧЕРЕН И ТРЕВИСТ БЪЗ

Петя Колева, Лияна Симеонова, Ивана Мирчева,
Силвия Цанова-Савова

Медицински университет – София

Абстракт. Настоящото изследване има за цел да анализира основните групи здравни претенции на хранителни добавки, съдържащи черен (*Sambucus nigra*) и тревист бъз (*Sambucus ebulus*), предлагани на българския пазар, както и да оцени антиоксидантния потенциал на метанолни екстракти от плодове и цвят на същите растителни видове. Особен акцент е поставен върху сравнението между продукти с деклариран състав (хранителни добавки) и лабораторно получени екстракти с цел по-точна оценка на фитохимичния и антиоксидантен профил.

Анализът на данните от официалния регистър на БАБХ за периода 2023 – 2026 г. показва че хранителните добавки, съдържащи бъз, съставляват 0,95% от всички регистрирани продукти. Най-често заявените здравни претенции са свързани с подпомагане на имунната система (52,36%) и дихателната система (21,88%), както и с антиоксидантна активност.

Резултатите от определянето на съдържанието на общи феноли, общи мономерни антоциани и общ антиоксидантен капацитет чрез DPPH и FRAP методи показват, че метанолните екстракти от цвят на черен бъз се характеризират с най-високо съдържание на общи фенолни съединения, но практическа липса на антоцианини. Екстрактите от плодове демонстрират също висок антиоксидантен капацитет, което се свързва със съдържание на общи мономерни антоцианини.

Ключови думи: черен бъз; тревист бъз; здравни претенции; полифеноли; антоцианини; антиоксидантен капацитет

УВОД

Понастоящем на българския пазар се предлагат редица хранителни добавки, съдържащи екстракти от черен (*Sambucus nigra*) или тревист бъз – бъзак (*Sambucus ebulus*), които се използват широко като функционални продукти с предполагаемо благоприятно действие върху човешкото здраве. Тези продукти се позиционират основно като средства за повишаване на антиоксидантната защита, подпомагане на имунната система и подобряване на функциите на сърдечно-съдовата система като често се препоръчват и в

контекста на профилактика при сезонни вирусни инфекции (Tiralongo et al. 2016; Olas 2026; Liu et al. 2022).

Здравните ефекти на продуктите от *Sambucus nigra* се дължат предимно на високото съдържание на фенолни съединения, които имат ключова роля в защитата на клетките срещу оксидативен стрес. Биоактивните съединения в черния бъз, включително флавоноиди и антоцианини, проявяват противовъзпалителни и антиоксидантни свойства (Pascariu and Israeel-Roming 2022; Veberic et al. 2009). Тези вещества могат да подпомогнат намаляването на възпалителните процеси в дихателните пътища и да облекчат симптомите при респираторни инфекции. Освен това някои компоненти на растението притежават потенциален антимикуробен ефект, който може да подпомогне защитата на организма срещу различни патогени. Поради тези свойства екстрактите от черен бъз се използват като съставка в редица хранителни добавки и растителни продукти, предназначени за подпомагане на нормалната функция на дихателната система и за облекчаване на симптомите при сезонни респираторни заболявания (Zakay-Rones et al. 1995; Przybylska-Balcerek et al. 2021; Torabian et al. 2019).

Съвременни изследвания потвърждават, че *Sambucus nigra* е богат източник на полифенолни съединения, включително флавоноиди (кверцетин, рутин) и антоцианини, които са основните носители на антиоксидантната активност на растението. Според Veberic et al. (2009), плодовете на черния бъз съдържат значителни количества антоцианини, които допринасят за високия антиоксидантен капацитет. Barak et al. (2001) установяват, че екстрактите от черен бъз подпомагат продукцията на цитокини, което обяснява техния имуностимулиращ ефект.

Освен това редица проучвания показват, че екстрактите от *Sambucus nigra* могат да намалят продължителността и тежестта на симптомите при вирусни инфекции на горните дихателни пътища (Tiralongo, Wee & Lea 2016; Krawitz et al. 2011; Ulbricht et al. 2014). Антимикробната активност на растението също е обект на научен интерес като се предполага, че тя се дължи на синергичното действие на фенолни киселини и флавоноиди (Krawitz et al. 2011).

С оглед на богатия фенолен профил на изследваните видове, изборът на подходящ екстракционен разтворител е от съществено значение за ефективното извличане на биоактивните съединения. В тази връзка, метанолната екстракция се използва широко поради високата си ефективност при извличане на полифеноли, включително флавоноиди и антоцианини, което позволява по-пълно характеризиране на антиоксидантния потенциал на растителните проби (Veberic et al. 2009). Антиоксидантният капацитет на получените екстракти се оценява чрез утвърдени спектрофотометрични методи

като DPPH и FRAP, които предоставят информация съответно за радикалоулавящата активност и редуциращата способност на изследваните съединения (Krawitz et al. 2011; Ulbricht et al. 2014).

Връзката между научните изследвания и практическото приложение на *медицински растения* намира отражение в нормативната уредба на хранителните добавки. Пускането на хранителни добавки на пазара в Република България се регулира от Наредбата за хранителните добавки и Закона за храните (Food Act 2020). Съгласно действащата нормативна уредба, Българската агенция по безопасност на храните (БАБХ) е компетентният орган по регистрация и контрол на тези продукти. Съгласно чл. 79 от Закона за храните, БАБХ регистрира и вписва одобрените хранителни добавки в официален публичен регистър¹.

В Регистъра се съдържа информация за номер и дата на заявлението; данни за бизнес оператора и производствения обект; данни за обект за дистрибуция; наименование на хранителната добавка; качествен и количествен състав; предназначение; дата на пускане на пазара. Това гарантира проследимост на състава, предназначението и безопасността на продуктите, предлагани на пазара, но не включва задължителна оценка на клиничната ефективност на заявените здравни претенции. Въз основа на тази регулаторна рамка и наличната информация, в официалния Регистър могат да бъдат анализирани реалните тенденции в употребата и позиционирането на хранителните добавки, съдържащи черен и тревист бърз.

Целта на настоящото изследване е да се анализират основните групи здравни претенции на хранителни добавки, съдържащи черен и тревист бърз, предлагани на българския пазар, при които съставът и съдържанието на биоактивни вещества са ясно декларирани, както и да се оцени антиоксидантният капацитет на плодове и цвят на *Sambucus nigra* и *Sambucus ebulus*.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

1. Здравни претенции на хранителни добавки, съдържащи черен и тревист бърз

1.1. Източник на данни

Данните за състава и предназначението на хранителните добавки са извлечени от официалния регистър на БАБХ за периода 2023-2026 г.

Регистърът на хранителните добавки и храните, предназначени за употреба при интензивно мускулно натоварване, разрешени за употреба на нашия пазар е наличен на официалната интернет страницата на БАБХ².

1.1.1. Ключови думи

Използвани са ключови думи в търсенето в Регистъра: „Бърз“, „*Sambucus nigra*“, „*Sambucus ebulus*“, „Черен бърз“, „Бързак“.

2. Аналитични изследвания

2.1. Растителен материал и подготовка на пробата

Пробите дроги са закупени от търговската мрежа – билкови аптеки в София, както следва: черен бяз – плод, черен бяз – цвят, тревист бяз – плод. В билковите аптеки не се предлага дрога цвят от тревист бяз.

2.1.1. Подготовка на пробите

Растителните проби – плод и цвят се смилат и 0,05 g от растителния материал се екстрахира с 25 ml 80% метанол/вода за 30 минути на ултразвук. След екстракцията, пробите се ултрацентрифугират при 14000 оборота за минута и алиquot от избистрения екстракт се подлагат на последващ анализ.

2.2. Определяне на полифеноли и антиоксидантен капацитет

2.2.1. Определяне на общи феноли

Общото съдържание на фенолни съединения е определено с реактив на Фолин – Чокалто (Koleva et al. 2021). Методът се основава на окислението на фенолните съединения и образуването на синьо оцветен комплекс, чиято абсорбция се измерва спектрофотометрично при $\lambda = 750 \text{ nm}$. Резултатите са представени като милиграми еквиваленти на галова киселина на грам проба (mg GAE/g).

2.2.2. Определяне на общи мономерни антоцианини

Съдържанието на общи мономерни антоцианини беше определено по pH-диференциален метод, съгласно методика на Асоциацията на официалните аналитични химици (AOAC) (Lee et al. 2005). Методът се основава на структурните промени на антоцианините при различни pH стойности и съответната промяна в светлинната абсорбция. Абсорбцията на пробите бе измерена спектрофотометрично при $\lambda = 520 \text{ nm}$ и $\lambda = 700 \text{ nm}$ в буферни разтвори с pH 1,0 и pH 4,5. Разликата в абсорбцията е използвана за изчисляване на съдържанието на мономерни антоцианини. Резултатите са изразени като милиграми цианидин-3-глюкозид еквивалент на грам проба (mg C3G/g).

2.2.3. Определяне на общия антиоксидантен капацитет

Антиоксидантният капацитет на изследваните водни извлеци е определен чрез два комплементарни спектрофотометрични метода – DPPH тест за оценка на радикал-неутрализиращата активност и FRAP тест за определяне на редуциращия потенциал на пробите.

2.2.3.1. Определяне на радикалоулавящата способност (DPPH-тест)

Оценката на способността на пробите да неутрализират свободни радикали е извършена чрез метод с 2,2-дифенил-1-пикрилхидразил (DPPH), съгласно описаната от Brand-Williams et al. (1995) принципна схема, с адаптация към наличните лабораторни условия.

Към 2250 μL метанолен разтвор на DPPH (концентрация $6 \times 10^{-5} \text{ mol/L}$) се добавят 250 μL от растителния екстракт, предварително разреден с дести-

лирана вода при необходимите съотношения. Получената смес се инкубира в затворена кювета в отсъствие на светлина и при стайна температура в продължение на 15 минути. След приключване на реакцията се отчита абсорбцията при 515 nm. За положителна контрола се използва разтвор на Trolox (6-хидрокси-2,5,7,8-тетраметилхроман-2-карбоксилна киселина) – водоразтворим еквивалент на α -токоферол, който служи като стандарт за изразяване на антиоксидантната активност. Степента на антирадикалово действие се изчислява като процент инхибиране на DPPH сигнала, а резултатите са представени като Trolox еквивалент (mmol TE/g проба).

2.2.3.2. *Определяне на метало-редуциращата способност (FRAP-тест).*

FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power) методът се основава на редукцията на Fe^{3+} до Fe^{2+} в присъствие на комплексообразуващия агент TPTZ (2,4,6-трипиридил-s-триазин) в кисела среда. FRAP реактивът се приготвя непосредствено преди анализа чрез смесване на разтвор на TPTZ (10 mmol/L в 40 mmol/L HCl), разтвор на FeCl_3 (железен(III) хлорид, 20 mmol/L) и ацетатен буфер (0.3 mol/L, pH 3.6) в съотношение 1:1:10 (Benzie and Strain 1996).

За измерването 2250 μL от получения реактив се смесват с 250 μL от пробата, предварително разреждана с дестилирана вода в подходящи съотношение (v/v). След инкубиране в продължение на 4 минути при стайна температура и при отсъствие на светлина се отчита абсорбцията при 593 nm. Антиоксидантният капацитет се изразява като Trolox еквивалент (mmol TE/g проба), използван като стандарт.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Анализ на хранителните претенции на хранителни добавки от черен и тревист бъз

Резултатите показват, че за периода 2023-2026 г. в Регистър на хранителните добавки и храните, предназначени за употреба при интензивно мускулно натоварване, са вписани общо 24553 продукта. В колоната „Състав на хранителната добавка“ в Регистъра, при използване на ключовите думи са открити следните записи: Бъз – 233; *Sambucus nigra* – 32; *Sambucus ebulus* – 0; Черен бъз – 140; Тревист бъз – 0; Бъзак – 8. Данните показват че хранителни добавки, съдържащи черен и тревист бъз съставляват 0,95 % от общо всички регистрирани добавки за разглеждания период.

Здравните претенции са посочени в колоната „Предназначение на хранителната добавка“ в Регистъра. Прегледът на основните групи здравни претенции показва, че продуктите от черен бъз и бъзак се използват предимно за подпомагане на имунната система – 122 бр., което представлява 52.36% от всички хранителни претенции и действат благоприятно на дихателната

система – 51 бр. претенции (21.88%). Това ясно очертава водещата роля на тези продукти като средства, насочени към превенция и подпомагане при сезонни инфекции, особено в контекста на респираторните заболявания. Високият дял на тези претенции е в съответствие както с традиционната употреба на черния бяз, така и с наличните научни данни за неговите потенциални имуностимулиращи и противовирусни свойства (Hawkins et al. 2019; Tiralongo et al. 2016).

Освен това, хранителните добавки, съдържащи *Sambucus nigra* и *Sambucus ebulus*, се асоциират и с други здравни ефекти, включително: подпомагане на енергийния метаболизъм и телесното тегло – 19 броя; антиоксидантна активност – 14 броя; благоприятно действие върху нервната система – 12 броя; подпомагане на сърдечно-съдовата система – 12 броя; подпомагане на храносмилателната система – 7 броя; детоксикация – 5 броя; мускулно здраве – 10 броя; други – 27 броя. Тези данни показват, че продуктите с екстракти от бяз се позиционират като мултифункционални хранителни добавки, насочени към различни аспекти на здравето. Въпреки това, по-ниският дял на вторичните претенции предполага че основният им фокус остава върху имунната и дихателната система.

Обобщените резултати от прегледа на здравните претенции показват, че екстрактите от черен бяз често се използват като съставка в хранителни добавки, предназначени за подпомагане на имунната защита на организма, особено в периоди на повишен риск от инфекции. Традиционно продуктите от черен бяз се използват и за общо укрепване на организма и повишаване на естествената му устойчивост към външни фактори. Черният бяз има дългогодишна традиция в народната медицина при състояния, свързани с дихателната система. Цветовете и плодовете му се използват за приготвяне на чайове, сиропи и други растителни препарати, които се прилагат при настинки, кашлица и възпалителни процеси на горните дихателни пътища. Тази традиционна употреба до голяма степен кореспондира с наблюдаваните здравни претенции в регистрираните хранителни добавки.

Следва да се отбележи, че разнообразието от формулирани здравни претенции отразява включването на черен и тревист бяз в комплексни формулации, съдържащи множество биологичноактивни съставки. Този подход би могъл да се разглежда като част от маркетингови стратегии на производителите, насочени към разширяване на обхвата на приложение на продуктите и привличане на по-широк кръг потребители. В този контекст се подчертава необходимостта от задълбочена и критична оценка на предоставената информация, както и от стриктно съобразяване с научно доказаните ефекти и реалната биологична активност на използваните растителни компоненти.

Съдържание на общи полифеноли и общ антиоксидантен капацитет

Резултатите за съдържание на общи полифеноли и оценката в плодове и цвят на черен и тревист бърз са представени на таблица 1. Всички резултати са изразени като средна стойност от три паралелни определяния ($n=3$) $\pm$ стандартното отклонение.

Таблица 1. Съдържание на общи феноли, общи мономерни антоциани и общ антиоксидантен капацитет в плодове и цвят на черен и тревист бърз

Проби дроги – плодове и цвят	Общи феноли	Общи мономерни антоцианини	DPPH	FRAP
$n=3, \pm SD$	mg GAE/g	mg CGE/g	mM TE/g	mM TE/g
Черен бърз – плод	$19,13 \pm 0,18$	$1,99 \pm 0,06$	$20,16 \pm 0,47$	$135,44 \pm 0,52$
Тревист бърз – плод	$25,01 \pm 0,16$	$1,17 \pm 0,01$	$18,11 \pm 0,24$	$72,60 \pm 0,45$
Черен бърз – цвят	$35,66 \pm 0,53$	$0,07 \pm 0,00$	$40,10 \pm 0,47$	$145,37 \pm 0,62$

$n = 3$ – брой анализирани проби; $\pm SD$ – стандартно отклонение; mg GAE – милиграма галова киселина еквивалент; mg CGE – милиграма цианидин-3-глюкозид еквивалент; mM TE – милимола TROLOX еквивалент

Резултатите показват, че метанолните екстракти от цвят на черния бърз съдържат най-високи количества общи фенолни съединения. В същото време в тях не се установяват антоцианини, което е очаквано, тъй като тези пигменти се характеризират основно за зрелите плодове. Въпреки по-високото съдържание на общи феноли в цветовете, метанолните екстракти от плодове проявяват също висока антиоксидантна активност, оценена чрез DPPH и FRAP методите.

Наблюдаваните различия между резултатите от двата метода отразяват различни механизми на антиоксидантно действие. DPPH методът оценява антирадикаловата активност, т.е. способността на екстрактите да неутрализират свободни радикали, докато FRAP методът характеризира метал-редуциращия капацитет, свързан със способността на съединенията да редуцират Fe^{3+} до Fe^{2+} . В тази връзка, по-високите стойности при плодовите екстракти и в двата теста показват по-широк спектър на антиоксидантно действие.

Използването на метанол като екстрагент осигурява ефективно извличане на широк спектър фенолни съединения, включително флавоноиди, фенолни киселини и антоцианини, което позволява по-пълно характеризиране на антиоксидантния потенциал на изследваните проби. Плодовете на черния и тревистия бърз съдържат значителни количества антоцианини – биоактивни съединения с доказана висока радикалоулавяща и редуцираща спо-

собност. В настоящото изследване антоцианини се установяват единствено в плодовите екстракти, което корелира с по-високите стойности както на антирадикаловата (DPPH), така и на метал-редуциращата (FRAP) активност.

Сравнението между двата вида показва, че черният бъз (*Sambucus nigra*) демонстрира по-високи стойности както на общи феноли, така и на антиоксидантен капацитет в сравнение с тревистия бъз (*Sambucus ebulus*). Това съответства на по-широкото му приложение в състава на хранителни добавки, докато *Sambucus ebulus* се използва значително по-рядко. Резултатите са в съответствие с литературни данни, според които плодовете на *Sambucus nigra* проявяват по-висока антиоксидантна активност, основно поради съдържанието на антоцианини (Veberic et al. 2009; Mikulic-Petkovsek et al. 2012).

В заключение, плодовете на черния бъз представляват по-концентриран източник на антиоксидантно активни съединения, проявяващи едновременно силна радикалоулавяща и метал-редуцираща активност, главно поради наличието на антоцианини. От друга страна, цветовете съдържат значителни количества фенолни съединения, предимно флавоноиди и фенолни киселини, които допринасят за биологичната активност, но в по-малка степен по отношение на двата антиоксидантни механизма. Това потвърждава, че антиоксидантната активност зависи не само от количеството, но и от структурните и функционални особености на фенолните съединения.

Обобщение

В обобщение, анализът на здравните претенции на хранителни добавки, съдържащи *Sambucus nigra* и *Sambucus ebulus*, представен по-горе, показва ясно изразена насоченост към подпомагане на имунната и дихателната система. Това съответства на традиционната употреба на черния бъз в народната медицина, както и на съвременни научни данни за неговите имуностимулиращи и противовъзпалителни свойства, свързани с високия антиоксидантен капацитет и високото съдържание на полифеноли, потвърдено от резултатите в настоящето проучване.

Доминиращият дял на претенциите, свързани с имунната система (над 50%) предполага, че производителите позиционират тези продукти основно като средства за превенция на инфекции, особено в сезоните с повишена заболеваемост от респираторни заболявания. Наличието на значителен брой претенции, свързани с антиоксидантна активност, също е в съответствие с химичния състав на растението, богат на фенолни съединения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящото проучване анализира здравните претенции на хранителни добавки, съдържащи черен и тревист бъз, както и антиоксидантния потенциал на метанолни екстракти от техните плодове и цвят. Установено е, че

тези продукти представляват малък дял от регистрираните хранителни добавки на българския пазар (0,95%), но са ясно насочени към подпомагане на имунната и дихателната система.

Сравнението между *Sambucus nigra* и *Sambucus ebulus* показва по-изразен антиоксидантен потенциал на черния бяз, което вероятно обуславя и по-широкото му приложение в хранителни добавки и фитопродукти. Ограниченото присъствие на тревист бяз в регистрираните продукти може да се обясни с по-слабо проучен фитохимичен профил и по-ограничени данни относно неговата безопасност и ефективност.

Аналитичните резултати показват, че метанолните екстракти от плодове притежават по-висок антиоксидантен капацитет в сравнение с тези от цвят, което се свързва с наличието на антоцианини. В същото време, цветовете на черния бяз се отличават с по-високо съдържание на общи фенолни съединения, но проявяват по-ниска антиоксидантна активност.

Получените резултати потвърждават значението на *Sambucus nigra* като източник на биоактивни вещества и обосновават широкото му приложение в състава на хранителни добавки с имуностимулиращо и антиоксидантно действие.

Благодарности. Настоящото изследване е във връзка с изследователски проект, финансиран от МУ – София, Съвета по медицинска наука, Конкурс „Грант – 2025”, Договор № Д190/04.06.2025.

Цитиране: при позоваване, статията следва да се цитира по следния начин:

КОЛЕВА, П.; СИМЕОНОВА, Л.; МИРЧЕВА, И. & ЦАНОВА-САВОВА, С., 2026. Здравни претенции и антиоксидантен капацитет на черен и тревист бяз. *Здраве и наука*, том 16, бр. 1, стр. 119-130.

БЕЛЕЖКИ

1. БАБХ – https://bfsa.egov.bg/wps/portal/bfsaweb/registers/Registyr_na_hranitelnite_dobavki
2. https://bfsa.egov.bg/wps/portal/bfsa-web/registers/Registyr_na_hranitelnite_dobavki

REFERENCES

- BARAK, V.; BIRKENFELD S.; HALPERIN, T. & KALICKMAN, I., 2002. The effect of herbal remedies on the production of human inflammatory and anti-inflammatory cytokines. *Isr Med Assoc J*, vol. 4, Suppl 11, pp. 919–922.
- BENZIE, I.F.F. & STRAIN, J.J., 1996. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of antioxidant power. *Anal Biochem*, vol. 239, no. 1, pp. 70–76.

- BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M.E.; BERSET, C., 1995. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT – Food Sci Technol*, vol. 28, no. 1, pp. 25–30.
- FOOD ACT, 2020. Food Act. *State Gazette*, No. 52 [9 June 2020, amended and supplemented *State Gazette*, No. 54 of 4 July 2025]. Sofia: National Assembly of the Republic of Bulgaria. [In Bulgarian].
- HAWKINS, J.; BAKER, C. & CHERRY, L., 2019. Elderberry for treatment of influenza and common cold: a systematic review. *Complement Ther Med*, vol. 42, pp. 361–365. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ctim.2018.12.004>
- KOLEVA, P.; TSANOVA-SAVOVA, S.; PANEVA, S. et al., 2021. Polyphenols content of selected medical plants and food supplements present at Bulgarian market. *Pharmacia*, vol. 68, no. 4, pp. 819–826. Available from: <https://doi.org/10.3897/pharmacia.68.e71460>
- KRAWITZ, C.; MRAHEIL, M.A.; STEIN, M. et al., 2011. Inhibitory activity of a standardized elderberry liquid extract against clinically relevant human respiratory bacterial pathogens and influenza viruses. *BMC Complement Altern Med*, vol. 11, p. 16. Available from: <https://doi.org/10.1186/1472-6882-11-16>
- LEE, J.; DURST, R.W. & WROLSTAD, R.E., 2005. Determination of total monomeric anthocyanin pigment content of fruit juices, beverages, natural colorants, and wines by the pH differential method: collaborative study. *J AOAC Int*, vol. 88, no. 5, pp. 1269–1278.
- LIU, D.; HE, X.Q.; WU, D.T. et al., 2022. Elderberry (*Sambucus nigra* L.): Bioactive Compounds, Health Functions, and Applications. *J Agric Food Chem*, vol. 70, no. 14, pp. 4202–4220. Available from: <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.2c00010>
- MIKULIC-PETKOVSEK, M.; SCHMITZER, V.; SLATNAR, A.; STAMPAR, F. & VEBERIC, R., 2012. Composition of sugars, organic acids, and total phenolics in 25 wild or cultivated berry species. *J. Food Sci.*, vol. 77, C1064–C1070. Available from: <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2012.02896.x>
- OLAS, B., 2026. Comparative review of cardioprotective potential of various parts of *Sambucus nigra* L., *Sambucus williamsii* Hance, and their products. *I J Mol Sci*, vol. 27, no. 1 p. 460. Available from: <https://doi.org/10.3390/ijms27010460>
- PASCARIU, O.-E. & ISRAEL-ROMING, F., 2022. Bioactive compounds from elderberry: extraction, health benefits, and food applications. *Processes*, vol. 10, no. 11, p. 2288. Available from: <https://doi.org/10.3390/pr10112288>
- PRZYBYLSKA-BALCEREK, A.; SZABLEWSKI, T.; SZWAJKOWSKA-MICHAŁEK, L. et al., 2021. *Sambucus nigra* extracts—natural antioxidants and antimicrobial compounds. *Molecules*, vol. 26, no. 10, p. 2910. Available from: <https://doi.org/10.3390/molecules26102910>
- TIRALONGO, E.; WEE, S.S. & LEA, R.A., 2016. Elderberry supplementation reduces cold duration and symptoms. *Nutrients*, vol. 8, no. 4, p. 182. Available from: <https://doi.org/10.3390/nu8040182>

- TORABIAN, G.; VALCHEV, P.; ADIL, Q. et al., 2019. Anti-influenza activity of elderberry (*Sambucus nigra*). *J Funct Foods*, vol. 54, pp. 353–360. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jff.2019.01.031>
- ULBRICHT, C.; BASCH, E.; CHEUNG, L. et al., 2014. An evidence-based systematic review of elderberry and elderflower (*Sambucus nigra*) by the Natural Standard Research Collaboration. *J Diet Suppl*, vol. 11, no. 1, pp. 80–120. Available from: <https://doi.org/10.3109/19390211.2013.859852>
- VEBERIC, R.; JAKOPIC, J.; STAMPAR, F. & SCHMITZER, V., 2009. European elderberry (*Sambucus nigra* L.) rich in sugars, organic acids, anthocyanins and selected polyphenols. *Food Chem*, vol. 114, no. 2, pp. 511–515. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.09.080>
- ZAKAY-RONES, Z.; VARSANO, N.; ZLOTNIK, M. et al., 1995. Inhibition of several strains of influenza virus in vitro and reduction of symptoms by an elderberry extract during an outbreak of influenza B Panama. *J Altern Complement Med*, vol. 1, no. 4, pp. 361–369. Available from: <https://doi.org/10.1089/acm.1995.1.361>

HEALTH CLAIMS AND ANTIOXIDANT CAPACITY OF BLACK ELDERBERRY AND DWARF ELDER

Abstract. The present study aims to analyze the main groups of health claims of dietary supplements containing black elderberry (*Sambucus nigra*) and dwarf elder (*Sambucus ebulus*) available on the Bulgarian market, as well as to evaluate the antioxidant potential of **methanolic extracts** obtained from the fruits and flowers of these plant species. Particular emphasis is placed on the comparison between products with declared composition (dietary supplements) and laboratory-prepared extracts in order to provide a more accurate assessment of their phytochemical and antioxidant profiles.

Analysis of data from the official register of the Bulgarian Food Safety Agency (BFSA) for the period 2023–2026 shows that elderberry-containing dietary supplements account for 0.95% of all registered products. The most frequently reported health claims are associated with immune system support (52.36%) and respiratory system support (21.88%), as well as antioxidant activity.

The results of total phenolic content, total monomeric anthocyanins, and total antioxidant capacity determined using DPPH and FRAP assays indicate that methanolic extracts from elderberry flowers are characterized by the highest levels of total phenolic compounds, while exhibiting negligible anthocyanin content. In contrast, fruit extracts demonstrate high antioxidant capacity, which is attributed to the presence of anthocyanins and their strong contribution to the overall redox activity.

Keywords Black Elderberry; Dwarf Elder; health claims; polyphenols; anthocyanins; antioxidant capacity

Cite: When referenced, the article should be cited as follows:

KOLEVA, P.; SIMEONOVA, L.; MIRCHEVA, L. & TSANOVA-SAVOVA, S., 2026. Health Claims and Antioxidant Capacity of Black Elderberry and Dwarf Elder. *Zdrave i nauka*, Vol. 16, No. 1, pp. 119-130.

Petya Koleva, Master of Pharmacy
ORCID iD: 0009-0001-1989-0678
Medical College “Yordanka Filaretova”
Medical University – Sofia
1606 Sofia, Bulgaria
E-mail: p.koleva@mc.mu-sofia.bg

Liana Simeonova, Student
Medical College “Yordanka Filaretova”
Medical University – Sofia
1606 Sofia, Bulgaria
E-mail: 122502@students.mu-sofia.bg

Ivana Mircheva, Student
Medical College “Yordanka Filaretova”
Medical University – Sofia
1606 Sofia, Bulgaria
E-mail: 119425@students.mu-sofia.bg

Assoc. Prof. Silvia Tsanova-Savova, PhD
ORCID iD: 0000-0003-1642-5313
Medical College “Yordanka Filaretova”
Medical University – Sofia
1606 Sofia, Bulgaria
E-mail: s.tsanova-savova@mc.mu-sofia.bg

ОСТЕОПОРОЗА И ФАРМАЦЕВТИЧНА КОНСУЛТАЦИЯ

Светла Георгиева, Мария Рахова

Медицински университет – София

Абстракт. Остеопорозата е социално значимо заболяване с широко разпространение и сериозни последици за общественото здраве. Фармацевтите са най-достъпните медицински специалисти, притежаващи обширни и дълбочени познания по отношение на лекарствената употреба и приложение. Наред с необходимостта от терапевтично повлияване на остеопорозата и основните концепции за лекарствена терапия, нежеланите лекарствени реакции, свързани с провежданото лечение, потенциалните лекарствени взаимодействия и проблемите с придържането към терапията са анализирани и рисковете от развитие на вторична остеопороза, както в хода на други заболявания, така и като резултат от прилаганите за копиране на друга патология лекарствени продукти.

В перспективата на извършването на качествена фармацевтична консултация към съветите, свързани с различните аспекти на лекарствената терапия, са добавени и акценти върху ролята на фармацевта за пациентската информираност относно важността на профилактиката, ранното диагностициране, значението на физическата активност, правилният хранителен режим и необходимостта от промяна или избягване на вредните ежедневни навици като сериозни фактори повлияващи костното здраве и развитието и тежестта на остеопорозата.

Ключови думи: остеопороза; костна плътност; профилактика; лечение; фармацевтична консултация; лекарствени взаимодействия; придържане към терапията

Остеопорозата по своята същност представлява хронично, прогресиращо метаболитно заболяване на костната система. Характеризира се с намаляване на костната минерална плътност и структурни изменения при изграждането на костната тъкан. Нарушен е балансът във функцията на остеобластите и остеокластите – два типа клетки, характеризиращи се с противоположни функции. Остеобластите изграждат костната тъкан, произвеждайки колаген и протеини, участват в минерализацията. Процесът на изграждане е бавен и времеемък, отнема месеци. Остеокластите в противовес на остеобластите са ангажирани в разграждането. Резорбират увредената или остаряла костна тъкан – процес, съпътстван от освобождаване на калций и фосфор в кръвообращението. Деградацията се развива значително

по-кратко във времето – разграждането на определен участък може да се случи в рамките на седмици.

При здрави индивиди е налице непрестанно обновяване на костната тъкан, но също така двата процеса са в баланс така че разграждането не е еksesивно. Когато обаче деградацията трайно превалира над синтеза поради активност на остеокластите трайно превалираща над активността на остеобластите, балансът в процесите на синтез и деградация се нарушава. Предизвиква се загуба на костна плътност, налице е и деминерализация. Възникват промени във вътрешната структура на костта – тя придобива порест строеж, налице са големи кухини. Всичко това прави костите чупливи и обуславя висок риск от фрактури при минимална травма. Накратко, дисбалансът резултира в развитие на заболяване. Развива се остеопороза.

Измененията в костната структура и плътност в хода на заболяването понижават механичната устойчивост на костите, значително увеличавайки риска от тежки инциденти. При напреднало заболяване, минимална травма, дори липса на ясно изразено увреждащо въздействие могат да доведат до възникване на фрактури. С прогресиране на заболяването прогресира и рискът от фрактури.

Остеопорозата може да се развива безсимптомно за дълги времеви интервали, особено в ранните етапи. Това дава повод за неформалното ѝ определяне като „тиха болест“. В хода на заболяването започват да се проявяват и по-изразени симптоми – хронична болка, най-често в гърба и кръста; понижаване на ръста, съизмерващо се в сантиметри; промени в изправения стоеж и поява на характерна гърбица. Със задълбочаване на костната деградация се появяват и фрактурите – най-често в областта на китките, гръбначния стълб или тазобедрената става. Не са редки обаче и случаите, при които първата клинична манифестация на заболяването е т.нар. остеопоротична фрактура, рядко възникваща при извършване на обичайни ежедневни дейности. Късната изява на остеопорозата затруднява ранната диагностика, но и придава ключово значение на профилактичните изследвания. Особено що се отнася до рисковите групи пациенти.

Според причината, която я предизвиква, остеопорозата може да се раздели на първична и вторична. Първичната се наблюдава в най-голям брой случаи. Тригер тук не е заболяване, развитието ѝ е в резултат на естествени процеси в организма, най-вече свързани с променящия се с напредване на възрастта хормонален баланс. От своя страна първичната остеопороза би могла да се раздели на 3 типа – постменопаузална, сенилна и идиопатична.

Първият тип първична остеопороза е т.нар. постменопаузална. В детството и юношеството костната маса в резултата на превалираща активност на остеобластите расте. Пик се наблюдава около 30-те години от развитието

на индивида. С напредване на възрастта процесите се обръщат. Възниква дисбаланс във функцията на остеобластите и остеокластите, започва да превалява активността на остеокластите. Този процес се задълбочава с намаляване на естрогенните нива по време на перименопаузата и особено по време на менопаузата при жените. Естрогенът стимулира активността на остеобластите, респективно изграждането на костна тъкан. В същото време инхибира активността на остеокластите, респективно костната деградация. Поради тези свои особености се явява протективен фактор за костната плътност. По време на менопаузата производството на естроген в яйчниците се прекратява и повече не се възобновява. Без протективното действие на естрогена, костната плътност може да намалее чувствително още в първите години на настъпването ѝ. Тези хормонални и метаболитни промени не само обуславят развитието на остеопорозата при жените, но и определят по-голямата честота, възникването в по-ранна възраст и протичането с по-висок риск от фрактури в сравнение с мъжете. Постменопаузалната остеопороза засяга основно жени в годините след менопаузата.

Вторият тип първична остеопороза е т.нар. сенилна. Тя се развива обикновено при индивиди на възраст над 70 години. Резултат е от естествените физиологични процеси, свързани със стареенето. Известно е, че метаболизмът се забавя с напредването на възрастта, в т.ч. забавяне търпи и костният метаболизъм. Синтезните процеси, свързани с изграждането на нова костна тъкан чувствително се забавят. В същото време активности на остеокластите остава непроменена, което води до дисбаланс в процесите на синтез и деградация в полза на деградацията и като пряк резултат до намалени костна маса и плътност, променена структура на костите и респективно повишена чупливост и увеличен риск от поява на фрактури. Предвид етиологията си, сенилната първична остеопороза се наблюдава и при двата пола.

При третият тип първична остеопороза – идиопатичната, за разлика от гореизброените два типа заболяването може да се наблюдава и в доста по-ранна възраст – при жени в пременопауза, млади мъже и дори при деца. Тук фактори не са хормоните или възрастта, липсва видима причина или тя често е неясна. Намалената костна плътност и увеличеният риск от фрактури, обаче са налице.

Вторичната остеопороза се предизвиква от развитието на друго заболяване или като страничен ефект от употребата на някои лекарствени продукти за продължителен период от време.

Ревматоидният артрит е свързан с развитие на вторична остеопороза, както предвид характеристиките на самото заболяване, така и поради приложението на кортикостероиди в хода на лечението му. Цитокините, съпътстващи възпалителния процес ускоряват изграждането на костната тъкан,

а сковаността в ставите и съпътстващата болка затрудняват физическата активност (съществен фактор, повлияващ здравината на костите).

Заболявания на щитовидната жлеза, както свързани с нейната хиперфункция така и с хипофункцията ѝ, могат да бъдат последвани от вторична остеопороза. И тук както при ревматоидния артрит влияние могат да оказват както промените в организма, съпътстващи самото заболяване, така и прилаганата лекарствена терапия.

Тиреоидните хормони са от съществено значение за развитието на скелета, линейния растеж на костта, достигането на пикова костна маса и поддържането на нормална костна структура и здравина (Dimitrova et al. 2017). Хиперфункцията на щитовидната жлеза, т.нар. хипертиреозидизъм е съпътствана от вторична остеопороза. По отношение на хиперфункцията на щитовидната жлеза, тя е свързана със свръхпроизводство на тиреоидни хормони. Тиреоидните хормони Т3 и Т4 имат отношение към регулацията на скоростта на костното обновление. Високите им нива предизвикват ускорено извличане на калций и разграждане на костите, превалиращо чувствително над синтезните процеси, което резултира в намалена костна плътност и респективно в развитие на вторична остеопороза.

Хипофункцията на щитовидната жлеза, т.нар. хипотиреозидизъм, резултира в забавено обновяване на костната тъкан. Това състояние може да е свързано с леко увеличаване на костната плътност, но качеството и еластичността на костите са влошени. Предозирането на синтетичните хормони, прилагани на лечение на хипотиреозидизма, като *levothyroxyn*, предвид трудното титриране на дозата може да трансформира хипотиреозидизма в състояние близко до хипертиреозидизма и респективно да причини изява на симптоми, корелиращи с последния – ускорена костна деградация и развитие на вторична остеопороза. С оглед оптимален контрол на дисфункцията, регулярното следене на плазмените нива на Т3 и Т4, както и на TSH е в съображение. При отпускане на *levothyroxin* фармацевтът взима в предвид необходимостта да обърне внимание на пациента за опасността от възникване на вторична остеопороза при системно предозиране.

Хроничното бъбречно заболяване също корелира с развитието на вторична остеопороза – и то в голяма степен. Развитието на остеопорозата е опосредствано от няколко проблема. От една страна трансформацията на Vitamin D (*cholecalciferol*) в активния *calcitriol*, свързан с абсорбцията на калция от храната, се извършва в бъбреците. В увредените бъбреци тази трансформация и респективно калциевата резорбция са препятствани. От друга страна, нарушената бъбречна функция води до нарушена филтрация и излишният фосфор не се отделя с урината. Хиперфосфатемията резултира в изтегляне на калция от костите и бъбречна остео дистрофия. И третият про-

блем, който се наблюдава е появата на хиперпаратиреоидизъм, в резултат на нарушен метаболизъм в увредените бъбреци. Под въздействие на паратормона се наблюдава изтегляне на калций от костите с оглед поддържане на плазмените му нива.

Депресията като заболяване се асоциира с повишени нива на кортизол и обездвижване. Кортизолът е свързан с извличане на калция от костите, намаляване на чревната му резорбция и потискане на остеобластната активност. При жените депресията се асоциира с намалени нива на естроген до степен да причинят дори нарушения в менструалния цикъл, а естрогенът е ключов за протекцията на костите. Липсващата мотивация за физическа активност, съпровождана депресията, елиминира още един протективен за костите фактор. Други свързани с начина на живот характерни за депресията фактори като прекомерна употреба на алкохол, ексесивно тютюнопушене и нездравословен хранителен режим в добавка към потиснатия апетит също допринасят за влошаване на състоянието на костите.

Когато говорим за остеопороза и роля на фармацевтите трябва да отбележим че тя се отнася не само до лекарствените продукти, прилагани за непосредственото лечение на самата остеопороза. Съществено е мястото на фармацевтичната консултация, когато са налице взаимодействия от типа лекарствен продукт – заболяване, защото вторична остеопороза може да се предизвика и от продължителната употреба на някои лекарствени продукти, прилагани за терапия на други заболявания. Главна роля тук играят кортикостероидите. Те препятстват чревната резорбция на калций и засилват бъбречната му екскреция. Последното резултира в ускорено извличане на калция от костите. Това, заедно с потискащото действие върху остеобластната активност и стимулиращото им действие върху остеокластната активност, води до развитие на кортикостероид-индуцирана остеопороза.

При инхибиторите на протонната помпа (omeprazole, esomeprazole, lansoprazole, pantoprazole) влиянието върху възникването на вторична остеопороза се осъществява на ниво плазмена резорбция на калций. Фармакологичното им действие обуславя намаляване на киселинността в стомаха, а променената киселинност резултира в намалена калциева резорбция.

Лекарственото приложение на хормонални терапии, нарушаващо баланса на половите хормони, протектиращи костната плътност, също води до развитие на вторични остеопорози. Ароматазните инхибитори (anastrozole, letrozole), прилагани за лечение на рак на гърдата и агонистите на гонадотропин-рилизинг хормона (goserelin, leuprolide), прилагани при рак на простатата и свързани с понижени нива на естроген при жените и респективно на тестостерон при мъжете, могат да бъдат причислени към тази група.

Антидепресанти и особено представителите на групата селективни инхибитори на обратното захващане на серотонина (SSRIs)(sertraline, fluoxetine, citalopram, escitalopram, fluvoxamine, paroxetine) също са свързани с вторична остеопороза. Развитието ѝ е обусловено от механизма им на действие. Серотонинът има влияние върху функцията на остеобластите и остеокластите. Селективните инхибитори на обратното захващане на серотонина блокират серотониновите транспортери в костите, нарушавайки баланса в активността на двата типа клетки и ускорявайки костното разграждане. В допълнение, характерните нежелани лекарствени реакции замаяност, сомнолентност и хипотония потенцират риска от падане и създават предиспозиция за възникване на фрактури.

По-старите лекарствени продукти с антиепилептично действие като phenobarbital, carbamazepine, primidone, проявяващи се като ензимни индуктори и повлияващи активността на чернодробните ензими (системата цитохром P450), водят до ускорен метаболизъм на витамин D, разграждайки го до неактивни форми. От липсата на активен витамин D следват нарушения в резорбцията на калций и извличане на калций от костите, което предизвиква загуба на костна плътност. Валпроевата киселина и нейните деривати, въпреки че спадат към групата на неиндуциращите антиконвулсанти и се характеризират с инхибиторна активност, също са свързани с костната редукция, но осъществена по други механизми – чрез инхибиция на пролиферацията на остеобластите и стимулиране диференциацията и активността на остеокластите. Също така валпроевата киселина инхибира превръщането на холекалциферола в черния дроб до 25-хидроксивитамин D и финалното му активиране в бъбреците до активния 1,25-дихидрокси витамин D, което от своя страна води и до проблемна резорбция на калция. При по-новите представители като lamotrigine и levetiracetam този ефект е незначителен до неутрален, но наблюдението на костната плътност все пак влиза в съображение.

Употребата на лекарствените продукти, прилагани за лечение на диабет тип 2 и спадащи към групата на тиазолидинедиони (pioglitazone) също е съпроводена от развитие на вторична остеопороза. Тя се дължи на въздействието на тиазолидинедионите върху PPAR-gamma рецепторите (пероксизомен пролифератор-активиран рецептор гама). Активирането на рецепторите корелира с въздействие върху диференциацията на стволовите клетки в костния мозък – стимулира се адипогенезата, инхибират се остеобластите, активират се остеокластите. Резултатът е намаление на костната маса и компретиране на костната структура.

Имуносупресори, прилагани за превенция на органното отхвърляне след трансплантация от групата на калциневриновите инхибитори

(ciclosporin, tacrolimus) се причисляват към лекарствените продукти, асоциирани с вторична остеопороза. По своята биохимична същност калциневринът е фасфатаза – ензим, част от калциевия сигнален път. По отношение на биологичното му значение, функциите му се простират не само в сферата на имунния отговор но се разпростират и върху костния метаболизъм. И докато ефектите му върху имунната система и тяхната инхибиция са определящи за фармакологичното му действие и терапевтичното приложение на този клас имunosупресори за системно приложение, то ефектите върху костния метаболизъм се проявяват като нежелани лекарствени реакции и водят до развитие на вторична остеопороза. Системното приложение на калциневриновите инхибитори е свързано със засилено костно разграждане, дължащо се на индуциран от тях дисбаланс във функцията на остеокластите и остеобластите. Стимулацията на остеокластите обуславя бързата загуба на костна маса, а инхибирането на остеобластите чрез потискане на тяхната функция и диференциация намалява костообразуването. Особеностите на терапевтичните подходи, прилагани за превенция на органното отхвърляне предполага лекарствени режими, включващи и кортикостероиди в допълнение към имunosупресорите. Двата класа лекарствени продукти обаче проявяват синергистично действие не само по отношение на желания терапевтичен ефект, а именно постигането на ефективна имunosупресия и задържане на присадката. Синергистичен ефект се наблюдава и в нежеланите лекарствени ефекти, доколкото и двата класа лекарствени продукти сами по себе си са асоциирани с висок риск от развитие на вторична остеопороза в резултат на агресивната загуба на костна плътност. Особено силен е негативният ефект в първите месеци след трансплантацията, когато с оглед осигуряването на максимална превенция на органното отхвърляне терапевтичните схеми стартират с много високи дози и на калциневриновите инхибитори и на кортикостероидите. Дермалните форми (кремове) на калциневриновите инхибитори, прилагани локално в дерматологията при atopичен дерматит и някои автоимунни заболявания (псориазис) са с незначителна в клинично отношение системна резорбция, което ги прави безопасни по отношение на костите и костната плътност.

Рисковите фактори за възникване на остеопороза могат да бъдат обособени в две основни групи – фиксирани и модифицируеми. Към фиксираните рискови фактори за развитие на заболяването могат да се причислят възрастта (над 50 години); женският пол; дребният ръст и ниският индекс на телесна маса; хормоналните промени, особено ранната менопауза; генетичната предиспозиция и фамилната анамнеза за фрактури; наличието на предходни фрактури. Допълнително влияние оказват, фактори върху чиято промяна индивидът би могъл да упражни контрол и те са свързани с начина

на живот и храненето. По време на фармацевтичната консултация следва да се отдели време за обучение на пациента относно неговата роля в контрола и менажирането на модифицируемите фактори, повлияващи развитието на остеопорозата. Тук спадат хранителните дефицити, тютюнопушенето, липсата или ниското ниво на физическа активност, злоупотребата с алкохол и продължителната употреба на асоциираните с предизвикване на вторична остеопороза лекарствени продукти.

Недостатъчният прием на калций, опосредстван от неправилен хранителен режим и спазването на екстремни диети, както и недостатъчното излагане на слънце (основен и естествен източник на витамин D – под влияние на UVB-лъчите кожата синтезира холекалциферол (витамин D3)) влошават състоянието на костите. Консултация относно допълнителен прием на калций (под форма на калций съдържащи лекарствени продукти или хранителни добавки) и витамин D при необходимост е в съображение. Особеностите, свързани с тяхната употреба са разгледани по-долу. Фармацевтичната консултация може да включва и съвети за управление на ежедневието.

Тютюнопушенето е съществен, макар и често недооценяван фактор за развитието на остеопороза. А никотинът, съдържащ се в цигарите и многовейпове е медиатор, стимулиращ секрецията на адреналин. Адреналинът от своя страна проявява мощно съдосвиващо действие. Вазоконстрикция се наблюдава и в кръвоносните съдове, кръвоснабдяващи костите, което влошава храненето им. В допълнение при жените-пушачки менопаузата настъпва по-рано и понижението на нивата на естроген се наслаждава към преките ефекти на никотина по отношение на загубата на костна плътност. Препоръките за намаляване или прекратяване на тютюнопушенето са в съображение при фармацевтичната консултация, както и разяснения относно наличните никотин заместителни терапии, подпомагащи отказването от тютюнопушене – трансдермални терапевтични системи и лекарствени дъвки, съдържащи никотин.

Физическата активност както и нейната липса са фактор, повлияващ съществено остеопорозата. В основата на тази взаимовръзка е маханотрансдукцията – биологичен процес, чрез който механичните стимули се трансформират в биохимични сигнали на клетъчно ниво. В резултат се активират остеобластите и се потискат остеокластите. Наблюдава се засилване производството на колаген и други пептиди, последвано от минерализация – отлагане на калций и фосфор и формиране на нова костна структура, характеризираща се с по-висока плътност. Различните движения имат различен ефект върху остеобластната стимулация, като най-благоприятно се отразяват динамичното и прогресивното натоварване. Упражненията с тежести са мощен стимул за растеж чрез силното мускулно дърпане, което

оказват върху костните залавяния. Ефективни са също така активностите с ударно натоварване, оказващи вертикален натиск върху костите на долните крайници и гръбнака като бягане или аеробика. Умерен, но за сметка на това постоянен ефект върху остеогенната стимулация оказва физическата активност базирана на собствената тежест, към която могат да се причислят бързото ходене и танците. В допълнение към заздравяването на костите, физическата активност укрепва и мускулите, което намалява рискът от падане и респективно от фрактури.

Противоположни ефекти се наблюдават при обездвижване – липсата на механичен натиск води и до липса на сигнали за остеобластна активност, респективно спира изграждането на нова костна тъкан, активират се остеооклестите и костното разграждане, настъпва остеопения и се обостря остеопорозата. За 1 седмица пълна имобилизация може да се изгуби толкова костна маса, колкото при нормална физическа активност за цяла година. Ето защо фармацевтичната консултация при остеопороза включва и препоръки за физическа активност. В рамките ѝ следва да се отбележи обаче и че трябва да се избягват високоинтензивни и твърде рискови спортове, свързани с извънредно натоварване на прешлените и включващи резки движения, усуквания, накланяния или прекомерни тежести както и такива, съпроводени от висок риск от падания.

Най-честите локализации на пораженията от остеопорозата са прешлените на гръбначния стълб, проксималната част на бедрената кост (бедрена шийка) и дисталната част на предмишницата. Фрактурите в тези локализации са свързани със сериозни усложнения. Предизвикват хронична болка, водят до намалена подвижност, често ескалираща в инвалидизация и като резултат трайно влошено качество на живот. Компресирането на прешлените под въздействие на остеопорозата е най-силно изразено в областта на долните гръдни и горните поясни прешлени. На измененията в тези зони се дължи характерното прегърбване, съпътстващо остеопорозата, както и намалението на ръста. Счупванията на бедрената кост обаче са с най-сериозен ефект по отношение на лошата прогноза на заболяването, тъй като са свързани с продължителен период на възстановяване често включващ болничен престой, риск от трайно обездвижване и съпътстващата го опасност от развитие на застойни пневмонии и последваща смърт. Дори когато фрактурата не финализира с летален изход, първата фрактура често води след себе си и последващи което обуславя същественото значение на профилактиката на първата. Повишения риск от фрактури на дисталната част на лъчевата кост (непосредствено преди китката), се дължи на рефлекторното протягане на ръка при падане в опит за предпазване на тялото. Този вид фрактури са с много висока честота при постменопаузалната остеопороза и особено в

по-ранните ѝ етапи. Фармацевтичната консултация, свързана с профилактика на паданията е насочена към употребата от пациентите с остеопороза на лекарствени продукти за лечение на друга патология, но асоциирани с оглед особеностите на фармакологичното си действие с повишен риск от падания. Тук спада антихипертензивната терапия – предизвиканата от превишени дози хипотония, води до замаяване и повишен риск от падане. Употребата на седативни и сънотворни средства, макар и по друг механизъм, също се асоциира със замаяност и загуба на ориентация в пространството. Този страничен ефект се наблюдава и при антихистамините, прилагани за лечение на алергии. Зрителните дефицити също увеличават риска от падания. Вниманието на пациента се насочва към тази проблематика и необходимостта от корекция на влошено зрение, отслабено от възрастта или други фактори, като тук разбира се следва насочване към офталмолог. Особено внимание се обръща при отпускането на мидриатици, чието локално приложение в окото е свързано с временно замъгляване на зрението, влошено виждане наблизо и светлочувствителност (заслепяване на слънце).

Лечението на остеопорозата е базирано на оценка на фрактурния риск. Изборът на лечение на първа линия се базира на ефективност, цена/ефект, странични ефекти – това са бифосфонатите. Средство на избор са анаболните средства в случаите на две или повече вертебрални фрактури. Тази терапия, както и лечението с Деносумаб изисква задължително последващо лечение с бифосфонати за различен период – минимум 6 до 12 месеца или по-дълго. Акцент е периодичната преоценка на риска, обуславяща продължителността на лечението (Popivanov, Temelkova 2023).

Калций и витамин D₃ представляват основа на профилактиката на остеопороза. Калций е структурен компонент на костната тъкан, докато витамин D₃ улеснява чревната резорбция на калций и регулира костния метаболизъм чрез модулация на остеобластната и остеокластната активност. Адекватният им прием намалява риска от фрактури и повишава ефективността на другите фармакологични средства. По отношение на приема на лекарствени продукти или хранителни добавки, съдържащи калций или витамин D₃, фармацевтичната консултация при отпускането им в аптека следва да е съобразена с няколко компонента.

За осигуряване на адекватни плазмени нива на калций, от значение са редица фактори. Към тези, които го потенцират спадат наличието на активен Витамин D₃, наличието на достатъчно магнезий и киселата среда в стомаха. Препятстващи фактори са дефицита на Витамин D₃, и оксалатите, съдържащи се в някои храни като например в спанака.

Лекарствени взаимодействия, могат да повлияят усвояването на калция в стомашно-чревния тракт – инхибиторите на протонната помпа и други

средства, намаляващи стомашната киселинност намаляват абсорбцията му. Калцият образува хелатни комплекси с някои антибиотици като тетрациклините (tetracycline, doxycycline), което компрометира както резорбцията на тетрациклините, така и резорбцията на калция. Ето защо фармацевтът трябва да обърне внимание на пациента че едновременният им прием трябва да се избягва, а калциевите добавки следва да се приемат поне 2-3 часа преди или след приема на тетрациклин.

Тиазидните диуретици (hydrochlorothiazide – монопрепарат или включен в комбинирани препарати) намаляват отделянето на калций с урината, което прави едновременният им прием с калциевы добавки рисков за развитие на хиперкалцемия. Хиперкалцемията от своя страна крие рискове за повишена токсичност на дигоксина и поява на аритмии, а се свързва и с проблеми в усвояването на цинка и желязото и калцификация в бъбреците и бъбречни увреждания. Калциевите лекарствени продукти/хранителни добавки взаимодействат на ниво фармакокинетика и с бифосфонатите, влошавайки стомашно-чревната резорбция на пероралните форми.

Естествен източник на витамин D₃ е синтезът му в кожата под въздействие на UVB-лъчите при излагане на слънце. Принадлежността му към групата на мастноразтворимите витамини обуславя аспектите, присъстващи във фармацевтичната консултация – способност за кумулация в организма и респективно риск от предозиране при неправилна употреба и прием на превишени дози. Предозирането на витамин D₃ води до хиперкалцемия с произтичащите от нея усложнения, стомашно чревни симптоми като гадене, повръщане, запек и загуба на апетит, както и до ментални смущения – объркване и депресия. Друг аспект на фармацевтичната консултация при прием на витамин D₃, определен от мастноразтворимостта му, е насочен към хранителния режим и набляга на по-добрата му усвояемост при прием съвместно с храни, богати на мазнини.

Антирезорбтивните лекарства забавят костната резорбция чрез инхибиране на остеокластната активност и повишават костната плътност. Основни представители са бисфосфонатите (alendronate, risendronate, ibandronate, zoledronic acid). Фармакологичното им действие се основава на свързване с хидроксиапатита в костта и индуциране на апоптозата на остеокластите. Правилното им приложение изисква съвместна употреба с витамин D, а калциевы препарати се добавят по преценка. При отпускането им фармацевтът следва да отчете, че към противопоказанията за приложението им спадат свръхчувствителност, бременност и кърмене, хипокалцемия, заболявания на стомашно-чревния тракт и наличие на сериозно бъбречно увреждане.

По отношение на фармацевтичната консултация при отпускането им от фармацевта в аптеката трябва да се отбележи ниската им перорална биона-

личност, която се понижава допълнително от прием на някои храни (млечни продукти) и напитки (чай, кафе), което прави едновременният им прием нежелан. Усвояването на бифосфонатите се нарушава силно и от калция, ето защо двата лекарствени продукта следва да се приемат минимум с 3 часа разлика. Взаимодействието с калций, желязо, магнезий и алуминий (в състава на някои антиацидни) и млечни продукти (богати на калций) се дължи на образуването на неразтворими хелатни комплекси. Разтворимостта е задължително условие за последваща резорбция.

Бифосфонатите взаимодействат и с лекарствени продукти от групата на НСПС (ibuprofen, aspirin), което повишава риска от стомашно-чревни усложнения, в т.ч. поява на язви и кървене. И двете групи лекарствени продукти самостоятелно проявяват локално дразнещо действие върху лигавицата на хранопровода и стомаха, поради което едновременният им прием се избягва, препоръчва се прилагане на гастропротекция (инхибитори на протонната помпа – внимателно, ако пациентът приема и калций) или на локални форми на НСПВС (гелове, кремове).

С оглед минимизиране на риска от пероралния прием на бифосфонати и ефектите им върху стомашно-чревния тракт, фармацевтът не трябва да пропуска да инструктира пациента за правилния прием на тези лекарствени продукти – сутрин на гладно, с минимум 200мл вода, пациентът трябва да остане в изправено положение минимум 30-60 минути след приема, без да ляга в този интервал.

Както при всяко хронично заболяване, характеризиращо се с продължителен прием на лекарства и при бифосфонатите се наблюдава проблем с придържането към терапията. Под придържане към терапията се разбира степента до която пациентът действа според предписания интервал и доза на дозовия режим. Проблемът особено се задълбочава при бифосфонатите и поради сложния „ритуал“ на прием и необходимостта от продължителен изправен стоеж, която създава неудобство, особено при по-възрастни и с по-напреднало заболяване пациенти. Създава и затруднение при изпълнение на ежедневните дейности в периода на прием, особено при работещи пациенти. Всички тези компликации често водят до преждевременно прекратяване на приема на бифосфонати. А ниското придържане към терапията веднага резултира в повишен риск от костни фрактури. Ето защо е изключително важно по време на фармацевтичната консултация фармацевтът да обърне внимание на пациента за важността на регулярния прием на предписаната доза на бифосфонатите и спазването на дозовите интервали. Фармацевтът следи и за появата на признаците на непридържане – фрактури, болки, ръстово понижение, поява на характерната гърбика.

При наличие на противопоказания за перорално приложение се прилагат интравенозните форми на бифосфонатите. Пероралните форми са противопоказани при пациенти, чието състояние е свързано с невъзможност за осигуряване на необходимия изправен стоеж по време на приема (тежки фрактури – продължително залежаване) или с коморбидност, основно гастро-интестинални проблеми (както поради усложняване на съпътстващото заболяване, така и поради компрометиране на резорбцията при перорален прием). Пероралният прием се избягва и когато придържането към терапията от страна на пациента е с много ниски нива. Нерегулярният прием или пропускането на дози напълно могат да компрометират ефективността на лечението.

В този аспект еднократно годишното приложение на интравенозната золедроновна киселина е решение на проблема с непридържането, но тук трябва да се наблюдава рискът от остеонекроза на челюстта. Поради което фармацевтичната консултация при отпускане на венозните форми трябва да включва и съвети за спазване на добра устна хигиена и внимателно отношение към появата на сериозни стоматологични проблеми или малигнено заболяване. Върху лекарствените взаимодействия на бифосфонатите с имunosупресорите и негативният им ефект върху костното здраве (особено в областта на челюстта), следва да се акцентира при необходимост от едновременно им употреба. На пациентите трябва да се обърне внимание че бифосфонати не следва да се приемат поне 45 дни преди планови хирургични интервенции, свързани със зъбите или челюстта. Други нежелани лекарствени реакции, които могат да се развият при прием на венозните бифосфонати са предсърдно мъждене – при прекалено висока скорост на инфузия и дълготрайно приложение (основно при zoledronic acid) и грипозни симптоми при първата апликация.

Селективните естроген-рецепторни модулатори (SERMs) като Raloxifene и Bazedoxifene, проявяващи естроген-агонистично действие спрямо костния метаболизъм, са разрешени за употреба по централизирана процедура но нямат регистрирана цена в Р. България и респективно не се разпространяват на пазара.

Тенденцията за навлизане на биологичните терапии е актуална и на полето на остеопорозата. Изразява се чрез приложението на denosumab – човешко моноклонално антитяло IgG2, произведено в клетъчна линия от бозайник (клетки от яйчник на китайски хамстер) чрез рекомбинантна ДНК технология. Denosumab спада към групата на инхибиторите на RANK-ligand. Фармакологичното му действие се дължи на блокиране диференциацията, активността и преживяването на остеокластите, като ефективно намалява костната резорбция и риска от фрактури. Подкожното му прило-

жение веднъж на 6 месеца решава в голяма степен проблема с ниското придръжане към терапията, толкова характерен за пероралните бифосфонати. Фармацевтичната консултация акцентира върху факта че спирането на лечението не е препоръчително, тъй като се асоциира с повишен риск от фрактури. Лекарственият продукт е с относително добра поносимост, съществува риск от развитие на кожни инфекции, а сред противопоказанията му са свръхчувствителност и хипокалциемия. Адекватният прием на калций и витамин D е наложителен, особено при пациенти с хипокалциемия. Препоръките за добра устна хигиена и бдителност при по-тежки стоматологични проблеми са актуални и тук. Не се препоръчва приложение при бременни – моноклоналните антитела преминават през плацентата. Лечението с деносумаб е препоръчително да се последва от лечение с бифосфонати за да се противодейства на повишаващия се риск от прешленни фрактури.

Фармацевтичната консултация набляга и на особеностите на моноклоналното антитяло като биологичен агент за терапевтично повлияване. Сложността на белтъчната му молекула предполага внимателно боравене с продукта – избягва се разтръскване, раздрусване, интензивно разклащане, както и излагане на пряка слънчева светлина, или замразяване. Докато съхранението в аптеката изисква хладилен режим 2-8°, на пациент трябва да се обърне внимание че denosumab може да се съхранява в оригиналната картонена опаковка при стаен режим – до 25° за период до 30 дни, улесняващ фактор, особено при необходимост от пътуване. Също така отпада необходимостта от темпериране преди приложение. Нарушаването на условията на съхранение може да доведе до намалена активност или пълна загуба на терапевтичния ефект.

Както всяка голяма молекула, denosumab, бидейки моноклонално антитяло крие потенциален риск от имуногенност, поради което пациентът следва да бъде подканен към бдителност за поява на алергични реакции, основно при първото приложение.

С отпадането на патентната защита на референтния продукт и появата на биоподобните в лечебната практика възниква съображението, че подобен не е еквивалентно на еднакъв, макар европейската регулация да предполага че разлики могат да съществуват само в клинично-неактивната компонента. Появата на повече от един биоподобен, всеки от които е сравняван в рамките на клиничните проучвания само с референтния продукт на който е подобен, повдига съображения в посока доколко са подобни подобните помежду си. Ето защо при превключване от един лекарствен продукт на друг, макар и всички с един и същ INN – denosumab, на пациентите трябва да бъде обръщано внимание да следят за промяна в нежеланите лекарствени реакции и ефективността и при съмнения да

докладват на своя фармацевт лекар, или на притежателя на разрешението за употреба – или директно в ИАЛ. Както референтния продукт, така и биоподобните лекарствени продукти са получили разрешение за употреба което предполага качество, ефективност и безопасност. Това обаче не отменя необходимостта от фармацевтична бдителност след пускането на лекарствените продукти на пазара – както по отношение на референтния, така и на биоподобните лекарствени продукти.

Към групата производни на човешкия рекомбинантен паратиреоиден хормон се причислява *teriparatide*, представляващ терминалния N-фрагмент. Действа върху остеобластите, ускорявайки формирането на нова костна тъкан. Увеличава чревната резорбция и реабсорбцията в бъбреците на калция, с което увеличава плазмените му нива. Страничните му ефекти са свързани с опасност от хиперкалциемия и хиперкалциурия. При отпускането му фармацевтът трябва да обърне внимание че *teriparatide* е противопоказан при пациенти с активна нефролитиаза, напреднало ХБЗ, хиперпаратиреоидизъм. Възможна е ортостатична хипотония. В рамките на фармацевтичната консултация, фармацевтът наблюдава на необходимостта незабавно след употреба писалката с поставения флакон да се върне в хладилника. Съхранението е изцяло хладилно 2-8° както в аптеката, така и в домашни условия от пациента (за период от 28 дни). За разлика от *denosumab*, при *teriparatide* стайно съхранение не се допуска. Патронът се използва само със съответната писалка, а при всяка инжекция се използва нова стерилна игла с оглед избягване риска от инфекции. Тъй като продуктът е стабилен химично и микробиологично 28 дни, той не трябва да се прилага след изтичане на този срок ако е мътен, оцветен или съдържа частици. Лекарствените взаимодействия с *digoxin* (риск от повишени нива на калций и дигоксिनска токсичност), тиазидни диуретици (намалена бъбречна екскреция на калций, хиперкалциемия), калций и витамин D (често се предписват с *teriparatide*, задължителен лекарски контрол) трябва да се отчетат когато фармацевтът отпуска *teriparatide*. За да се избегне понижаване на костната плътност и загуба на лечебния ефект, лечението с терипаратид винаги трябва да се последва от лечение с антирезорбтивен лекарствен продукт.

Най-новият представител на класа е *Abaloparatide*, който вече има издадено разрешение за употреба от ЕМА но все още няма регистрирана цена в България и не се разпространява у нас.

Поради директния и леснодостъпен контакт с пациентите фармацевтът често е първият здравен специалист, към когото се обръщат лица с оплаквания или съмнение за рискови състояния, включително нарушения в костния метаболизъм. Фармацевтичната консултация изпълнява критична функция

в мултидисциплинарното управление на остеопорозата, информирайки пациента относно необходимостта от профилактика и промяна във вредните ежедневните навици, участвайки в ранна идентификация на рисковите пациенти, осигурявайки бдителност към лекарствено-индуцирана вторична остеопороза, мониторирайки лекарствените взаимодействия и нежеланите лекарствени реакции и фокусирайки пациента върху критичната важност на придържането към терапията.

Когато костите започнат да „шепнат“

Няма гръм, няма вик. Тя идва тихо, почти без лик.

Докато живееш ден след ден, костта отслабва в незабележим плен.

Сантиметър ръст се губи без следа, гръбнакът се свива като лека дъга.

Раменете падат, гръбът тежи, а болката тиха в кръста стои.

Нищо спешно, нищо „сега“, само костта, която губи своята сила.

И после – момент, съвсем обикновен, подхлъзване леко, невинен ден.

Костта се предава , тихо, без вик,

остеопорозата печели, стъпка по стъпка, миг по миг.

Тя не плаши, не крещи в нощта, руши в тишината, методично, без суета, докато един ден стабилността не се предаде сама, оставяйки тялото крехко, тихо, ранено.

Цитиране: при позоваване, статията следва да се цитира по следния начин:

ГЕОРГИЕВА, С.; РАХОВА, М., 2026. Остеопороза и фармацевтична консултация. *Здраве и наука*, том 16, бр. 1, стр. 131-147.

REFERENCES

DIMITROVA, R.; BOYADJIEVA, M.; HRISTOZOV, K.; SIDEROVA, M., 2017. Secondary osteoporosis in thyrotoxicosis. *Endocrinologia, Suplement to no 3*, p. 13. ISSN 1310-8131

POPIVANOV, P.; TEMELKOVA, N., 2023, Current Recommendations for the Treatment of Osteoporosis. *Endocrinologia*, no 3, p. 119-120. ISSN 1310-8131(Print). ISSN 2683-0787(Online).

OSTEOPOROSIS AND PHARMACEUTICAL CONSULTATION

Abstract. Osteoporosis is a socially significant disease with widespread prevalence and serious consequences for public health. Pharmacists are the most accessible medical professionals, possessing extensive and in-depth knowledge regarding drug use and administration. Along with the need for therapeutic intervention in osteoporosis and the basic concepts of drug therapy, adverse drug reactions related to the treatment, potential drug interactions, and problems with adherence to therapy, the risks of developing secondary osteoporosis, both in the course of other diseases and as a result of drugs used to mimic another pathology, are also analyzed.

In the perspective of providing quality pharmaceutical consultation, in addition to the advice related to various aspects of drug therapy, emphasis has been added on the role of the pharmacist in patient awareness regarding the importance of prevention, early diagnosis, the importance of physical activity, proper nutrition and the need to change or avoid harmful daily habits, as serious factors affecting bone health and the development and severity of osteoporosis.

Keywords: osteoporosis; bone density; prevention; treatment; pharmaceutical consultation; drug interactions; adherence to therapy

Cite: When referenced, the article should be cited as follows:

GEORGIEVA, S.; RAHOVA, M., 2026. Osteoporosis and Pharmaceutical Consultation. *Zdrave i nauka*, Vol. 16, No. 1, pp. 131-147.

Assoc. Prof. Svetla Georgieva, MPh, PhD

ORCID iD: 0009-0008-1698-8814

Medical college "Y. Filaretova"

Medical University of Sofia

1000 Sofia, Bulgaria

E-mail: s.georgieva@mc.mu-sofia.bg

Maria Rahova, Student

Medical college "Y. Filaretova"

Medical University of Sofia

1000 Sofia, Bulgaria

E-mail: 122504@students.mu-sofia.bg

АНТИОКСИДАНТЕН ПРОФИЛ НА ВОДНИ ЕКСТРАКТИ И ХРАНИТЕЛНИ ДОБАВКИ – СИРОПИ ОТ *SAMBUCUS* *NIGRA* И *SAMBUCUS EBULUS*

Силвия Цанова-Савова, Славеяка Панева-Димитрова,
Стоян Визев, Петя Колева

Медицински университет – София

Абстракт. Настоящото изследване има за цел да определи съдържанието на общи полифеноли, мономерни антоцианини и антиоксидантния капацитет на хранителни добавки (сиропи) и водни извлеци от *Sambucus nigra* (черен бъз) и *Sambucus ebulus* (тревист бъз), предлагани на българския пазар. Анализирани са сиропни продукти с различна концентрация, които присъстват на българския пазар както и отвари и запарки от плодове и цветове.

Съдържанието на биоактивни вещества е определено чрез метода на Фолин–Чокалто за полифеноли и рН-диференциален метод за антоцианини. Антиоксидантната активност е оценена чрез DPPH и FRAP анализи.

Резултатите показват, че сиропите съдържат значително по-високи количества полифеноли и демонстрират по-висок антиоксидантен капацитет в сравнение с водните извлеци. *Sambucus ebulus* се характеризира с по-високо съдържание на антоцианини и редуцираща способност, докато *Sambucus nigra* показва силна радикал-улавяща активност. Наблюдават се различия между DPPH и FRAP резултатите, което потвърждава комплексния характер на антиоксидантната активност. В заключение – продуктите от бъз представляват ценен източник на естествени антиоксиданти с потенциално приложение във функционални храни и хранителни добавки.

Ключови думи: *Sambucus nigra*; *Sambucus ebulus*; полифеноли; антиоксидантна активност; хранителни добавки

УВОД

Растенията от род *Sambucus* и по-специално *Sambucus nigra* (черен бъз) и *Sambucus ebulus* (тревист бъз) представляват значими представители на богатите на биологично активни вещества медицински растения, които отдавна се използват в традиционната медицина (Nile and Park 2014). През последните десетилетия интересът към тези видове значително нараства поради тяхното високо съдържание на фенолни съединения и ролята им като естествени антиоксиданти (Dawidowicz et al. 2006; Seymenska et al. 2023).

Плодовете и цветовете на бъза са особено богати на полифеноли, включително флавоноиди (като кверцетин, кемпферол и рутин), фенолни киселини (хлорогенова, кафеена и ферулова киселина), както и антоцианини, които са отговорни за характерното тъмно оцветяване на плодовете (Veberic et al. 2009; Mikulic-Petkovsek et al. 2011; Gentscheva et al. 2022). Тези съединения се отличават с висока химична реактивност и способност да участват в редокс реакции, което ги прави ключови фактори в защитата на растителните и животинските клетки срещу оксидативен стрес (Ulbricht et al. 2014; Vlachoianis et al. 2010).

В контекста на съвременните тенденции в хранителната и фармацевтичната индустрия се наблюдава засилен интерес към природни функционални продукти, които могат да подпомагат здравето чрез съдържанието си на биоактивни вещества (Ferreira et al. 2022; Mlynarczyk et al. 2018). Бъзът се утвърждава като важна суровина за производство на такива продукти включително сокове, екстракти, капсули и най-вече сиропи.

Сиропните форми се отличават с редица предимства – лесен прием, приятен вкус, висока концентрация на активни съставки и относително добра стабилност на биоактивните съединения в сравнение с водните извлекци. Сиропните форми представляват водни захарни разтвори с високо съдържание на разтворени твърди вещества и по-ниска водна активност, което допринася за ограничаване на окислителните процеси и по-добра стабилност на биоактивните съединения. В допълнение, високата вискозност намалява контакта с вкусовите рецептори което подобрява органолептичните характеристики на продукта. Традиционните водни екстракти като запарки и отвари представляват класически методи за извличане на растителни съединения, но често водят до по-ниска концентрация на термолабилни и слабо стабилни компоненти, включително антоцианини. От друга страна, сиропните продукти, поради своята матрична структура (високо съдържание на захари и по-ниска водна активност) могат да осигурят по-добро запазване на фенолните съединения и по-висока степен на екстракция, което ги прави по-подходящи за функционални приложения.

Въпреки широкото разпространение на сиропите от бъз като хранителни добавки с потенциално имуностимулиращо действие, на пазара се наблюдава значителна хетерогенност в тяхното качество, концентрация и състав. Това поражда необходимостта от систематични сравнителни изследвания, насочени към обективна оценка на тяхната химична характеристика и биологична активност.

В този контекст определянето на общото съдържание на полифеноли, мономерни антоцианини и антиоксидантния капацитет на продукти от *Sambucus nigra* и *Sambucus ebulus* има съществено значение за оценка на

тяхната функционална стойност. Подобни изследвания допринасят за по-задълбочено разбиране на връзката между растителния вид, технологичната обработка и биологичната активност на крайния продукт, както и за установяване на научно обосновани критерии за качество.

Оценката на антиоксидантния потенциал чрез различни методи (като **радикалоулавящата способност** (DPPH-тест) и **метало-**редуциращата способност (FRAP-тест) позволява по-пълно характеризиране на активността на екстрактите, тъй като различните тестове отразяват различни механизми на действие – радикал-улавяща способност и редуциращ потенциал (Prior, Wu & Schaich 2005). Това е особено важно при комплексни растителни матрици каквито са екстрактите от бъз, където множество съединения действат синергично.

Целта на настоящото изследване е да се определи съдържанието на общи полифеноли, мономерни антоцианини и антиоксидантния капацитет на сиропи и водни извлеци от *Sambucus nigra* и *Sambucus ebulus*, предлагани на българския пазар, както и да се направи сравнителен анализ на тяхната биологична активност в зависимост от растителния вид и технологичната форма.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

1. Описание и подготовка на пробите

1.1. Описание на пробите

Пробите хранителни добавки – сиропи, са закупени от аптекната мрежа в София, а пробите дроги – плод и цвят от черен и тревист бъз от билкови аптеки в София.

Таблица 1. Описание на пробите

Черен бъз - сироп	
1	Сироп от бъз, 35%
2	Сироп от бъз, 100 mg/10 mL
3	Сироп от бъз, 410 g
Тревист бъз - сироп	
4	Сироп от бъзак, 17.75%
5	Сироп от бъзак, 85%
6	Сироп от бъзак, 44%
Проби дроги - плодове и цвят	
7	Черен бъз – плод
8	Тревист бъз – плод
9	Черен бъз – цвят

1.2. Подготовка на пробите

Приготвяне водни запарки и отвари – приготвят се съгласно инструкциите на производителя: **Запарки** – 1 g бъз цвят се запарват с кипяща вода 100 mL вода за 20 минути, след което се филтрират. **Отвари** – 5 g плодове се запарват с 100 mL дестилирана вряща. Накисват се 1 час, след което се филтрират.

Течни проби (сиропи) 1,00 mL от пробата се разрежда до 10,00 mL с 80% (v/v) метанол/вода, след което се хомогенизират и се филтрират преди анализ.

2. Аналитични изследвания

2.1. Определяне на общи феноли

Общото съдържание на фенолни съединения е определено чрез метода на Фолин–Чокалто. Количественото определяне беше извършено чрез външен стандарт галова киселина за построяване на калибрационна крива. Резултатите са представени като милиграми еквиваленти на галова киселина на 100 mL проба (mg GAE/100 mL) (Koleva et al. 2021).

2.2. Определяне на общи мономерни антоцианини

Съдържанието на общи мономерни антоцианини е определено по рН-диференциален метод съгласно методика на AOAC (Lee et al. 2005). Резултатите са изразени като милиграми цианидин-3-глюкозид еквивалент на 100 mL проба (mg C3G/100 mL проба)

2.3. Определяне на радикалуулавящата способност (DPPH-тест)

Оценката на способността на пробите да неутрализират свободни радикали е извършена чрез метод с 2,2-дифенил-1-пикрилхидразил (DPPH), съгласно описаната от Brand-Williams et al. (1995) принципна схема, с адаптация към наличните лабораторни условия. Съотношението DPPH реагент – аналитична проба е 10:1 (v/v); инкубационният период на реакционната смест е 15 минути, а светлинната абсорбция е отчетена спектрофотометрично при 515 nm със спектрофотометър Lambda 25 Perkin Elmer. Степента на антирадикалово действие се изчислява като процент инхибиране на DPPH сигнала, а резултатите са представени като Trolox еквивалент (mmol TE/100 mL проба).

2.4 Определяне на метало-редуциращата способност (FRAP-тест).

FRAP (Ferric Reducing Antioxidant Power) методът определя антиоксидантния капацитет чрез редукция на Fe^{3+} до Fe^{2+} в присъствие на TPTZ (2,4,6-трипиридил-s-триазин) в кисела среда. FRAP реактивът се приготвя чрез смесване на TPTZ, FeCl_3 и ацетатен буфер в съотношение

1:1:10 (Benzie and Strain 1996). Реакционната смес, състояща се от FRAP реактив и подходящо разрежена проба (10:1, v/v) се инкубира в продължение на 4 min на тъмно при стайна температура, след което абсорбцията се измерва при 593 nm със спектрофотометър Lambda 25. Резултатите се изразяват като mmol Trolox еквиваленти (TE) на 100 mL проба (mmol TE/100 mL проба).

РЕЗУЛТАТИ

Резултатите от анализа за съдържание на общи полифеноли и общи мономерни антоцианини и антиоксидантен капацитет в хранителни добавки – сиропи и водни извлекци от билкови продукти от *Sambucus nigra* и *Sambucus ebulus*, са представени в таблица 2. Представените аналитични данни са усреднени стойности от три паралелни определяния $\pm$ стандартното отклонение.

Анализът на пробите от *Sambucus nigra* и *Sambucus ebulus*, включително сиропи и водни извлекци (запарки и отвари), показва съществени различия в съдържанието на общи феноли, мономерни антоцианини и антиоксидантен капацитет.

Сиропните форми съдържат значително по-високи количества общи полифеноли (142,99–284,20 mg GAE/100 mL) в сравнение с водните извлекци (11,23–31,16 mg GAE/100 mL). Съдържанието на мономерни антоцианини варира в широк диапазон, като най-висока стойност е отчетена при сироп от *Sambucus ebulus* (85%) – 45,39 mg CGE/100 mL. Сиропите от *Sambucus nigra* показват значително по-ниски стойности (0,81–2,15 mg CGE/100 mL), а водните извлекци съдържат минимални количества. Антиоксидантната активност, определена чрез DPPH метод, е най-висока при сироп от черен бяз (100 mg/10 mL) – 886,24 mM TE/100 mL, докато при останалите сиропи стойностите са значително по-ниски (54,62–84,29 mM TE/100 mL). Водните извлекци показват най-ниска антирадикалова активност (36,88–52,45 mM TE/100 mL). При FRAP анализа най-висока редуцираща способност е отчетена при сироп от *Sambucus ebulus* (85%) – 3214.81 mM TE/100 mL, следван от сироп от черен бяз (100 mg/10 mL) – 1050.83 mM TE/100 mL. Водните извлекци демонстрират най-ниски стойности (140,43–164,23 mM TE/100 mL).

Таблица 2. Съдържание на общи полифеноли и общи мономерни антоцианини и антиоксидантен капацитет в хранителни добавки – сиропи и водни извлечения от билкови продукти от *Sambucus nigra* и *Sambucus ebulus*

Проби – сиропи и водни извлечения	Общи феноли	Общи мономерни антоцианини	DPPH	FRAP
n=3, ± SD	mgGAE/100mL	mgCGE/100mL	mM TE/100mL	mM TE/100mL
Черен бъз (<i>Sambucus nigra</i>) – сироп				
Сироп от бъз, 35%	142,99 ± 0,87	1,16 ± 0,05	56,88 ± 1,02	524,44 ± 4,17
Сироп от бъз, 100 mg/10 mL	284,20 ± 0,15	2,15 ± 0,08	886,24 ± 37,51	1055,46 ± 8,02
Сироп от бъз, 410 g	167,03 ± 0,05	0,81 ± 0,04	54,62 ± 0,50	544,81 ± 3,50
Тревист бъз (<i>Sambucus ebulus</i>) – сироп				
Сироп от бъзак, 17.75%	182,98 ± 0,75	4,20 ± 0,10	71,45 ± 0,22	696,67 ± 2,78
Сироп от бъзак, 85%	274,10 ± 0,97	45,39 ± 0,21	84,29 ± 1,59	3214,81 ± 7,48
Сироп от бъзак, 44%	174,51 ± 0,93	4,65 ± 0,10	68,26 ± 4,97	893,06 ± 6,08
Проби дроги - плодове и цвят – отвари и запарки				
Черен бъз – плод	19,26 ± 0,38	0,60 ± 0,01	52,45 ± 0,21	164,23 ± 0,23
Тревист бъз – плод	11,23 ± 0,08	0,41 ± 0,01	43,04 ± 0,40	159,74 ± 0,13
Черен бъз - цвят	31,16 ± 0,16	0,03 ± 0,00	36,88 ± 0,63	140,43 ± 0,13

n = 3 – брой анализирани проби, ± **SD** – **стандартно отклонение**; mg GAE – милиграма **галова киселина еквивалент**, mg CGE – милиграма ма цианидин-3-глюкозид еквивалент, mM TE – **милимола TROLOX** еквивалент.

ДИСКУСИЯ

Съдържание на общи феноли

Резултатите от настоящото изследване показват ясно изразени различия в съдържанието на общи полифеноли между изследваните проби от *Sambucus nigra* и *Sambucus ebulus*, както и между различните технологични форми – сиропи и водни извлеци. Резултатите са в съответствие с данните, представени от Gentscheva et al. (2022), които установяват значителна **антиоксидантна** активност и високо съдържание на полифеноли в цветове на *Sambucus nigra*, като се отчита влияние на географския произход върху фитохимичния профил.

Установено е че сиропните форми съдържат значително по-високи концентрации на общи фенолни съединения (142,99–284,20 mg GAE/100 mL) в сравнение с водните извлеци (11,23–31,16 mg GAE/100 mL). Това ясно показва че технологичният процес при производството на сиропи води до по-ефективно извличане и/или концентриране на фенолните компоненти.

По-високите стойности при сиропите могат да се обяснят с няколко фактора. От една страна, използването на по-концентрирани растителни екстракти и продължителен контакт между суровината и екстрахиращата среда води до по-пълно извличане на полифенолите. От друга страна, сиропната матрица, характеризираща се с високо съдържание на захари и по-ниска водна активност, може да допринася за по-добра стабилност на фенолните съединения и ограничаване на тяхната окислителна деградация.

Между изследваните видове се наблюдават също съществени различия. *Sambucus ebulus* показва тенденция към по-високо съдържание на общи феноли в сравнение със *Sambucus nigra*, което вероятно се дължи на различия във фитохимичния състав на двата вида, както и на специфични екологични и генетични фактори, влияещи върху синтеза на вторични метаболити.

Водните извлеци (запарки и отвари) показват значително по-ниски стойности на общи феноли, което може да се обясни с ограничената разтворимост на някои полифенолни съединения във вода, както и с възможни загуби по време на термичната обработка, особено при отварите. Това потвърждава че класическите водни методи за екстракция не са оптимални за пълно извличане на фенолните компоненти от бърз.

Полифенолите са основни биоактивни съединения с доказана антиоксидантна активност като тяхната ефективност се определя от способността им да даряват водородни атоми или електрони, да хелират метални йони и да прекъсват верижни окислителни реакции (Rice-Evans et al. 1997). В този контекст по-високото съдържание на общи феноли при сиропните форми предполага и потенциално по-висок антиоксидантен капацитет, което се потвърждава частично от резултатите при DPPH и FRAP анализите.

Важно е да се отбележи че общото съдържание на феноли представлява само количествен показател и не отразява напълно биологичната активност на пробите тъй като различните фенолни съединения се различават по своята структура и реактивност. Следователно наблюдаваните различия между пробите могат да се дължат не само на количествени, но и на качествени вариации в състава на фенолните компоненти.

В заключение, резултатите ясно показват че както растителният вид, така и технологичният метод на обработка оказват съществено влияние върху съдържанието на общи полифеноли в продуктите от *Sambucus*. Сиропните форми се открояват като по-богати източници на фенолни съединения, което подчертава техния потенциал като функционални продукти с повишена биологична стойност.

Съдържание на мономерни антоцианини

Резултатите от настоящото изследване показват ясно изразени различия в съдържанието на мономерни антоцианини между анализиранияте проби от *Sambucus nigra* и *Sambucus ebulus*, както и между различните технологични форми (сиропи и водни извлеци).

Най-висока концентрация на антоцианини е установена при сироп от *Sambucus ebulus* (85%) – 45,39 mg CGE/100 mL, като тази стойност многократно превишава наблюдаваните при всички останали проби. Това потвърждава, че *S. ebulus* представлява по-богат източник на антоцианини, особено при висока концентрация на растителна суровина и вероятно по-интензивна екстракция в сиропната матрица.

Сиропите от *S. nigra* показват значително по-ниско съдържание (0,81–2,15 mg CGE/100 mL), което може да се обясни както с различия във фитохимичния състав на видовете, така и с възможна деградация или ограничена екстракция на антоцианите в конкретните технологични условия. Водните извлеци съдържат минимални количества, което подчертава ограничената ефективност на класическите водни методи за извличане на стабилни антоцианови структури.

Антоцианите са ключови фенолни пигменти с доказана антиоксидантна активност, свързана с тяхната способност да даряват електрони и да стабилизират реактивни кислородни видове (Prior, Wu & Schaich 2005). В този контекст високото им съдържание при *S. ebulus* предполага потенциално по-силен редуциращ и защитен ефект, макар че това зависи и от съпътстващите фенолни съединения.

Антирадикалова активност (DPPH метод)

Оценката чрез DPPH метода показва че най-висока радикал-улавяща активност притежава сиропът от *Sambucus nigra* (100 mg/10 mL) – 886,24 mM TE/100 mL. Това е особено интересен резултат тъй като той не корелира

директно с най-високото съдържание на антоцианини, но трябва да се отбележи че тази хранителна дъбовка е с декларирано високо съдържание и на аксорбинова киселина в състава си.

Останалите сиропи демонстрират значително по-ниски стойности (54–84 mM TE/100 mL), а водните извлеци показват най-слаба активност (36,88–52,45 mM TE/100 mL). Това ясно показва че технологичната форма (сироп) допринася за по-висока антиоксидантна ефективност в сравнение с класическите водни екстракти, вероятно поради по-добра стабилизация и по-висока концентрация на полифенолни съединения.

Несъответствието между съдържанието на антоцианини и DPPH активността при *Sambucus nigra* показва че антиоксидантният потенциал не се определя единствено от антоцианините. В реакциите участват комплексни смеси от фенолни киселини, флавоноиди и други редуциращи съединения като често се наблюдават синергични ефекти между тях.

Редуцираща способност (FRAP метод)

FRAP анализът показва различна тенденция в сравнение с DPPH метода. FRAP анализът показва че *Sambucus ebulus* притежава най-висока редуцираща способност, което предполага по-висок потенциал за отдаване на електрони, свързан с общото съдържание на фенолни съединения. Методът измерва основно реакции на електронен трансфер, което обяснява различията спрямо DPPH резултатите (Apak et al. 2016). Най-висока редуцираща способност е отчетена при сироп от *Sambucus ebulus* (85%) – 3214,81 mM TE/100 mL, което значително надвишава всички останали проби. Това показва че този вид притежава силен електрон-даряващ потенциал и висока способност за редукция на Fe^{3+} до Fe^{2+} .

Сиропът от *S. nigra* (100 mg/10 mL) също показва висока стойност (1050,83 mM TE/100 mL), но остава значително по-ниска от тази при *S. ebulus*. Водните извлеци отново демонстрират най-ниска активност (140–164 mM TE/100 mL), което потвърждава ограничената ефективност на традиционните водни екстракционни методи по отношение на извличането на редуциращи фенолни съединения.

Високата FRAP активност при *S. ebulus* корелира с неговия богат фенолен профил като редуциращият потенциал на растителните екстракти се свързва с общото съдържание на феноли, а не само с отделни групи като антоцианините. Също така, различията между FRAP и други антиоксидантни тестове се обясняват с факта че методът измерва единствено електрон-трансферна способност, която зависи от специфичния състав на матрицата (Benzie & Strain 1996; Prior, Wu & Schaich 2005).

Съпоставка между методите DPPH и FRAP

Наблюдаваните различия между резултатите от DPPH и FRAP анализите подчертават факта че антиоксидантната активност е многокомпонентен и ме-

ханистично сложен процес. DPPH методът оценява основно способността за неутрализация на свободни радикали чрез водородно или електронно даряване, докато FRAP методът измерва директно редуциращия капацитет на пробите.

Поради това е възможно една проба да показва висока активност по единия метод и по-ниска по другия в зависимост от доминиращите антиоксидантни механизми и химичния състав. Това е ясно наблюдавано при *S. nigra*, който демонстрира най-висока DPPH активност но не и най-висок FRAP резултат.

Комбинираните резултати показват че както видът (*S. nigra* vs. *S. ebulus*), така и технологичната форма (сироп срещу воден извлек) оказват съществено влияние върху съдържанието на биоактивни съединения и антиоксидантната активност.

Сиропните форми се отличават като по-ефективна матрица за извличане и/или стабилизиране на полифеноли, което води до по-висок измерен антиоксидантен капацитет. От друга страна, значителните различия между отделните методи за анализ потвърждават необходимостта от използване на повече от един тест при оценка на антиоксидантната активност.

В заключение, резултатите подкрепят потенциала на продуктите от бъз като функционални източници на биоактивни съединения като особено внимание заслужава *S. ebulus* по отношение на редуциращата способност и антоциановото съдържание, както и *S. nigra* по отношение на радикал-улавящата активност.

Важно е да се отчете че въпреки значително по-високите концентрации на полифеноли, антоцианини и антиоксидантна активност при сиропните форми, препоръчителният дневен прием на хранителните добавки тип сироп обикновено е сравнително нисък – около 5-10 mL дневно. За разлика от тях, запарките и отварите традиционно се приемат в значително по-големи количества, обикновено 100-200 mL на прием. Това предполага че реалният прием на биоактивни съединения следва да се оценява не само спрямо концентрацията на активните компоненти, но и спрямо обичайния обем на консумация. Въпреки по-ниските концентрации на полифеноли и антиоксиданти във водните извлеци, по-големият приеман обем може частично да компенсира тези различия. От друга страна, високата концентрация на биоактивни вещества в сиропите позволява прием на значителни количества антиоксиданти в малък обем, което представлява предимство от гледна точка на удобство, стабилност и стандартизация на продукта.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение, настоящото изследване демонстрира че продуктите от черен бъз (*Sambucus nigra*) и тревист бъз (*Sambucus ebulus*) представляват

ценен източник на биоактивни съединения с изразена антиоксидантна активност. Получените резултати показват ясно влияние както на растителния вид, така и на начина на обработка върху съдържанието на полифеноли, антоцианини и антиоксидантния потенциал.

Сиропните форми се отличават със значително по-високи стойности на всички изследвани показатели в сравнение с инфузиите и декоктите, което подчертава ролята на концентрацията и технологичните процеси за ефективното извличане на биоактивните компоненти. Тревистият бърз се характеризира с изключително високо съдържание на антоцианини и редуцираща способност, докато при черния бърз се наблюдава висока радикал-улавяща активност, което предполага различен състав и механизми на действие на антиоксидантите.

Разликите между резултатите, получени чрез DPPH и FRAP методите, потвърждават че антиоксидантната активност е комплексен показател, зависещ от разнообразието и взаимодействието на отделните фенолни съединения.

В обобщение, резултатите от проведеното изследване подчертават значимия потенциал на продуктите от бърз като естествен източник на антиоксиданти с възможно приложение в хранителната индустрия, диететиката и фармацията. Необходимостта от допълнителни изследвания остава, особено по отношение на биологичната активност *in vivo* и влиянието на технологичните процеси върху стабилността на активните съединения.

Благодарности. Настоящото изследване е във връзка с изследователски проект, финансиран от МУ – София, Съвета по медицинска наука, Конкурс „Грант – 2025”, Договор № Д190/04.06.2025.

Цитиране: при позоваване, статията следва да се цитира по следния начин:

ЦАНОВА-САВОВА, С.; ПАНЕВА-ДИМИТРОВА, С.; ВИЗЕВ, С.; КОЛЕВА, П., 2026. Антиоксидантен профил на водни екстракти и хранителни добавки – сиропи от *Sambucus Nigra* и *Sambucus Ebulus*. *Здраве и наука*, том 16, бр. 1, стр. 148-161.

БЕЛЕЖКИ

1. HUANG, D.; OU, B.; PRIOR, R.L., 2005. The chemistry behind antioxidant capacity assays. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol. 53, no. 6, pp. 1841–1856. Available from <https://doi.org/10.1021/jf030723c>.

REFERENCES

АПАК, R.; ÖZYÜREK, M.; GÜÇLÜ, K.; ÇAPANOĞLU, E., 2016. Antioxidant activity/capacity measurement. 2. Hydrogen atom transfer (HAT)-based, mixed-mode (ET/HAT), and lipid peroxidation assays. *Journal of Agricultural and Food*

- Chemistry*, vol. 64, no.5, pp. 1028–1045. Available from <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.5b04739>.
- BENZIE, I.F.F.; STRAIN, J.J., 1996. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of antioxidant power. *Analytical Biochemistry*, vol. 239, no.1, pp. 70–76.
- BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M.E.; BERSET, C., 1995. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *LWT – Food Science and Technology*, vol. 28, no.1, pp. 25–30.
- DAWIDOWICZ, A.L; WIANOWSKA, D., BARANIAK, B., 2006. The antioxidant properties of alcoholic extracts from *Sambucus nigra* L. (antioxidant properties of extracts). *LWT - Food Science and Technology*, vol. 39, no. 3, pp. 308–315. Available from <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2005.01.005>
- FERREIRA, S.S.; SILVA, A.M.; NUNES, F.M., 2022. *Sambucus nigra* L. fruits and flowers: Chemical composition and related bioactivities. *Food Reviews. International*, vol. 38, no. 6, pp. 1237–1265. Available from <https://doi.org/10.1080/87559129.2020.1788578>
- GENTSCHEVA, G.; MILKOVA-TOMOVA, I.; NIKOLOVA, K.; BUHALOVA, D. et al., 2022. Antioxidant Activity and Chemical Characteristics of *Sambucus nigra* L. Blossom from Different Regions in Bulgaria. *Horticulturae*, vol 8, no. 4: 309. Available from <https://doi.org/10.3390/horticulturae8040309>
- KOLEVA, P.; TSANOVA-SAVOVA, S.; PANEVA, S. et al., 2021. Polyphenols content of selected medical plants and food supplements present at Bulgarian market. *Pharmacia*, vol. 68, no. 4, pp. 819–826. <https://doi.org/10.3897/pharmacia.68.e71460>
- LEE, J.; DURST, R.W; WROLSTAD, R.E., 2005. Determination of total monomeric anthocyanin pigment content of fruit juices, beverages, natural colorants, and wines by the pH differential method: collaborative study. *J AOAC Int*, vol. 88, no. 5, pp. 1269–1278.
- MIKULIC-PETKOVSEK, M.; SLATNAR, A. & VEBERIC, R., 2011. Phenolic compounds and antioxidant capacity in *Sambucus nigra*. In: TOKUŞOĞLU, O. and HALL III, C. (eds.). *Fruit and Cereal Bioactives: Sources, Chemistry, and Applications*, pp. 45–60. Boca Raton, FL: CRC Press.
- MŁYNARCZYK, K.; WALKOWIAK-TOMCZAK, D.; ŁYSIAK, G.P., 2018. Bioactive properties of *Sambucus nigra* L. as a functional ingredient for food and pharmaceutical industry. *Journal of Functional Foods*, vol. 40, pp. 377-390, Available from <https://doi.org/10.1016/j.jff.2017.11.025>.
- NILE, S.H.; PARK, S.W., 2014. Edible berries: bioactive components and their effect on human health. *Nutrition*, vol. 30, no. 2, pp. 134-144. Available from <https://doi.org/10.1016/j.nut.2013.04.007>.
- PRIOR, R.L.; WU, X.; SCHAICH, K., 2005. Standardized methods for the determination of antioxidant capacity and phenolics in foods and dietary supplements. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol. 53, no. 10, pp. 4290–4302. Available from <https://doi.org/10.1021/jf0502698>.

- RICE-EVANS, C.A.; MILLER, N.J.; PAGANGA, G., 1997. Antioxidant properties of phenolic compounds. *Trends in Plant Science*, vol. 2, no. 4, pp. 152–159. Available from [https://doi.org/10.1016/S1360-1385\(97\)01018-2](https://doi.org/10.1016/S1360-1385(97)01018-2).
- SEYMENSKA, D.; SHISHKOVA, K.; HINKOV, A.; BENBASSAT, N.; TENEVA, D.; DENEV, P., 2023. Comparative Study on Phytochemical Composition, Antioxidant, and Anti-HSV-2 Activities of *Sambucus nigra* L. and *Sambucus ebulus* L. Extracts. *Applied Science*, vol. 13, no. 23: 12593. Available from <https://doi.org/10.3390/app132312593>
- ULBRICHT, C.; BASCH, E.; CHEUNG, L.; GOLDBERG, H.; HAMMERNESS, P. et al., 2014. An evidence-based systematic review of elderberry and elderflower (*Sambucus nigra*) by the Natural Standard Research Collaboration. *Journal of dietary supplements*, vol. 11, no.1, pp. 80–120. Available from <https://doi.org/10.3109/19390211.2013.859852>
- VEBERIC, R.; JAKOPIC, J.; STAMPAR, F. & SCHMITZER, V., 2009. European elderberry (*Sambucus nigra* L.) rich in sugars, organic acids, anthocyanins and selected polyphenols. *Food Chem*, vol. 114, no. 2, pp. 511–515. Available from <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2008.09.080>.
- VLACHOJANNIS, J.E.; CAMERON, M.; CHRUBASIK, S., 2010. A systematic review on the *Sambuci fructus* effect and efficacy profiles. *Phytotherapy Research*, vol. 24, no. 1, pp. 1–8. Available from <https://doi.org/10.1002/ptr.2729>.

ANTIOXIDANT PROFILE OF AQUEOUS EXTRACTS AND DIETARY SUPPLEMENTS (SYRUPS) FROM *SAMBUCUS NIGRA* AND *SAMBUCUS EBULUS*

Abstract. The present study aimed to determine the total polyphenol content, monomeric anthocyanins, and antioxidant capacity of dietary supplements (syrups) and aqueous extracts from *Sambucus nigra* (black elderberry) and *Sambucus ebulus* (dwarf elder), available on the Bulgarian market. Syrup products of different concentrations, as well as infusions and decoctions of fruits and flowers, were analyzed.

Bioactive compounds were quantified using the Folin–Ciocalteu method for total phenolics and the pH differential method for anthocyanins. Antioxidant activity was evaluated using DPPH and FRAP assays.

The results showed that syrup formulations contained significantly higher levels of polyphenols and exhibited greater antioxidant capacity compared to aqueous extracts. *Sambucus ebulus* was characterized by higher anthocyanin content and reducing power, while *Sambucus nigra* demonstrated strong radical scavenging activity. Differences between DPPH and FRAP results confirmed the complex nature of antioxidant activity.

In conclusion, elderberry-based products represent a valuable source of natural antioxidants with potential applications in functional foods and dietary supplements.

Keywords *Sambucus nigra*; *Sambucus ebulus*; polyphenols, antioxidant activity; assay; dietary supplements

Cite: When referenced, the article should be cited as follows:

TSANOVA-SAVOVA, S.; PANEVA-DIMITROVA, S.; VIZEV, S.; KOLEVA, P., 2026. Antioxidant Profile of Aqueous Extracts and Dietary Supplements (Syrups) from *Sambucus Nigra* and *Sambucus Ebulus*. *Zdrave i nauka*, Vol. 16, No. 1, pp. 148-161.

Assoc. Prof. Silvia Tsanova-Savova, PhD

ORCID iD: 0000-0003-1642-5313

Medical College "Yordanka Filaretova"

Medical University – Sofia

3, Y. Filaretova St.

1606 Sofia, Bulgaria

E-mail: s.tsanova-savova@mc.mu-sofia.bg

Slaveyka Paneva-Dimitrova, PhD

ORCID iD: 0000-0001-9884-1293

Medical College "Yordanka Filaretova"

Medical University – Sofia

3, Y. Filaretova St.

1606 Sofia, Bulgaria

E-mail: spaneva @mc.mu-sofia.bg

Assist. Prof. Stoyan Vizev, MD, PhD

ORCID iD: 0000-0001-6372-7336

Department of Social Medicine

Preventive Medicine and Disaster Medicine

Faculty of Public Health

Medical University – Sofia

8, Byalo more St.

1527 Sofia, Bulgaria

E-mail: s.vizev@fz.mu-sofia.bg

Petya Koleva, Master of Pharmacy

ORCID iD: 0009-0001-1989-0678

Medical College "Yordanka Filaretova"

Medical University – Sofia

3, Y. Filaretova St.

1606 Sofia, Bulgaria

E-mail: p.koleva@mc.mu-sofia.bg

ДОСТЪП ДО ИНОВАТИВНИ ЗДРАВНИ ТЕХНОЛОГИИ СЪС СТАТУТ НА ЛЕКАРСТВА В БЪЛГАРИЯ

Стамен Банковски^{1,3}, Светлин Георгиев², Евгени Григоров³

¹Национален център по общественото здраве и анализи – София

²Медицински университет – София

³Медицински университет – Варна

Абстракт. Статията разглежда особеностите на достъпа до иновативни здравни технологии със статут на лекарства в България в контекста на организацията и финансирането на здравната система. Анализирана е структурата на българския модел на здравно финансиране, който се основава на задължително здравно осигуряване чрез Националната здравноосигурителна каса, допълвано от държавно бюджетно финансиране и значителен дял на преки плащания от страна на пациентите. Подчертава се, че в европейски контекст България се характеризира с висока тежест на разходите „от джоба“ на пациентите, като лекарствените продукти са основен фактор за финансовата уязвимост на домакинствата. Разгледани са регулаторните механизми за ценообразуване и реимбурсиране на лекарствени продукти, включително ролята на Националния съвет по цени и реимбурсиране и структурата на Позитивния лекарствен списък. Особено внимание се отделя на предизвикателствата пред въвеждането и финансирането на лекарствените продукти за модерни терапии при които сложната многоканална система на плащане може да се превърне в бариера за достъп на пациентите до съвременни лечебни възможности.

Ключови думи: достъп; здравни технологии; лекарства; България

УВОД

През последните десетилетия здравните системи в Европа са изправени пред нарастващи предизвикателства, свързани с осигуряването на устойчив достъп до иновативни здравни технологии. Развитието на нови лекарствени продукти, биологични терапии и високоспециализирани лечебни подходи създава значителни възможности за подобряване на терапевтичните резултати и качеството на живот на пациентите. В същото време високата цена на тези терапии и ограниченията на публичните здравни бюджети поставят въпроси относно ефективното управление на ресурсите и справедливия достъп до лечение (Avşar et al. 2024).

Българската здравна система функционира в условията на задължително здравно осигуряване, при което основната роля в публичното финан-

сиране на здравните услуги има Националната здравноосигурителна каса. Наред с това съществуват и други източници на финансиране, включително държавния бюджет и значителен дял на директни плащания от страна на пациентите. В европейски контекст България се отличава с относително висок дял на разходите „от джоба“ на домакинствата като лекарствените продукти заемат съществено място в структурата на тези разходи (Mitkova 2025).

В този контекст, анализът на механизмите за регулиране, ценообразуване и реимбурсиране на лекарствените продукти придобива особено значение. Изследването на съществуващите политики и практики е важно условие за оценка на възможностите за подобряване на достъпа на пациентите до ефективни и безопасни терапии, както и за повишаване на устойчивостта на здравната система (Dimova et al. 2017).

Лекарствените продукти за модерни терапии (Advanced Therapy Medicinal Products – ATMP) представляват една от най-иновативните области в съвременната медицина и фармация и се разглеждат като ключов компонент на иновативните здравни технологии. Те включват генни терапии, клетъчни терапии и тъканно-инженерни продукти които предлагат нови терапевтични възможности за лечение на тежки, редки или до момента трудно лечими заболявания. За разлика от традиционните лекарствени продукти, ATMP са насочени към възстановяване, заместване или модифициране на генетични и клетъчни функции, което позволява постигането на дългосрочен или дори потенциално лечебен ефект. Развитието на тези терапии е тясно свързано с напредъка в биотехнологиите, геномиката и регенеративната медицина. В същото време внедряването им в здравните системи е съпроводено с редица предизвикателства, свързани с високата им цена, сложните производствени процеси, ограничените клинични данни и необходимостта от специализирана инфраструктура за приложение и проследяване на терапевтичните резултати. Поради това оценката на тяхната клинична ефективност, безопасност и икономическа стойност се превръща в ключов елемент при вземането на решения за тяхното регулаторно одобрение и финансиране (Dahiya et al. 2025).

Целта на статията е да анализира особеностите на достъпа до иновативни здравни технологии със статут на лекарства в България в контекста на организацията и финансирането на здравната система.

МЕТОДОЛОГИЯ

Настоящото изследване е проведено чрез комплексен аналитичен подход, включващ литературен и нормативен анализ на научни публикации, международни доклади и действащата регулаторна рамка, свързана с достъпа до иновативни лекарствени продукти и здравни технологии. Извършен

е преглед на специализирана научна литература, публикации в рецензирани научни списания, както и на документи на международни организации и европейски институции, свързани с регулацията, оценката и финансирането на лекарствени продукти. Анализирани са основните механизми за ценообразуване и реимбурсиране на лекарствени продукти в България, включително ролята на Националния съвет по цени и реимбурсиране на лекарствените продукти и структурата на Позитивния лекарствен списък. В изследването са приложени методи на сравнителен анализ, систематизация и интерпретация на събраната информация с цел идентифициране на основните фактори, влияещи върху достъпа до иновативни терапии. Получените резултати позволяват да се очертаят основните характеристики и предизвикателства пред въвеждането и финансирането на съвременни лекарства, които са иновативни здравни технологии в българската здравна система.

РЕЗУЛТАТИ

Структура на здравната система и финансиране на лекарствени продукти в България

Българската здравна система е изградена основно върху задължително социално здравно осигуряване (social health insurance – SHI) с единен публичен платец – Националната здравноосигурителна каса (НЗОК), като паралелно функционират механизми на държавно бюджетно финансиране (tax-funded/public budget) и значим обем преки плащания за сметка на пациента (out-of-pocket payments – OOP) (OECD 2025; WHO 2024). В европейски контекст България се отличава с висока тежест на OOP като разходите за лекарства са водещ фактор за финансовата уязвимост/неустойчивост на домакинствата (Mitkova et al. 2022).

Функционално системата може да бъде описана чрез три основни потока на финансиране на здравни услуги и лекарствени продукти:

- Осигурителен поток (НЗОК) – финансиране на пакет здравни дейности и свързаните с тях лекарствени продукти за здравноосигурени лица по реда на Закона за здравното осигуряване (ЗЗО)¹.

- Държавно бюджетно финансиране (Министерство на здравеопазването – МЗ) – дейности и лекарствени продукти които попадат извън обхвата на ЗЗО, включително определени програми и групи пациенти/дейности по Закона за здравето².

- Частно финансиране (OOP и ограничено доброволно застраховане) – директни доплащания за лекарства и услуги, включително при частично реимбурсиране и при продукти/индикации извън позитивната регулация (Angelov 2025).

Тази многоканалност има пряко значение за достъпа до АТМР, тъй като неяснотата за платеща и канала често се превръща в системна бариера при иновативни и високостойностни технологии.

Ценовата регулация и реимбурсирането са институционализирани чрез Националния съвет по цени и реимбурсиране на лекарствените продукти (НСЦРЛП), който поддържа публични регистри и Позитивен лекарствен списък (ПЛС) като регистър на утвърдените цени/реимбурсен статус³.

ПЛС е структуриран в четири приложения, които на практика картографират различните източници на плащане:

- Приложение 1 – лекарствени продукти за домашно лечение, заплащани по реда на ЗЗО.
- Приложение 2 – лекарствени продукти, заплащани от бюджета на лечебните заведения (вкл. държавни/общински болници).
- Приложение 3 – лекарствени продукти за СПИН/инфекциозни заболявания и заболявания извън обхвата на ЗЗО, както и ваксини, серуми, имуноглобулини по Закона за здравето.
- Приложение 4 – пределни цени по елементи.

За АТМР това означава че трябва да се изясни в кой канал на финансиране попада конкретната терапия – домашно лечение, болнично приложение или специален режим.

Условията, редът, механизмите и критериите за заплащане от НЗОК на лекарствени продукти, медицински изделия и диетични храни за специални медицински цели са уредени в Наредба № 10 от 2009 г. В контекста на лекарствените продукти за домашно/амбулаторно лечение, Наредба № 10 обвързва заплащането от НЗОК с включването на продукта в ПЛС и предвижда детайлни правила за отчетност и плащане към аптеките/изпълнителите на медицинска помощ в лицето на лечебните заведения за болнична помощ (Benisheva-Dimitrova et al. 2017).

Съществен елемент на публичния платец е вътрешно референтно ценообразуване (internal reference pricing) – референтна стойност на заплащане се формира чрез групиране по международно непатентно наименование (international non-proprietary name – INN) и лекарствена форма, като продуктите с най-ниска цена определят референтната стойност. При 100% ниво на заплащане „напълно безплатен“ е продуктът, който попада в референтната стойност (Vassileva et al. 2019).

От гледна точка на високостойностните терапии (вкл. АТМР), този модел работи трудно защото често няма терапевтични алтернативи в една INN-група, а единичният продукт определя едновременно клиничната опция и бюджетния риск.

В болничната медицинска помощ финансирането на лекарствени продукти е смесено – част от продуктите са предвидени в болничните бюджети и управлението на лечебното заведение (което кореспондира с логиката на ПЛС – Приложение 2), а паралелно НЗОК поддържа специфични списъци/правила за лекарствени продукти, прилагани по клинични пътеки и амбулаторни процедури (напр. противотуморни лекарствени продукти, продукти при определени спешни състояния).

Тази архитектура има директна значимост за АТМР, тъй като преобладаващата част от генните и клетъчните терапии са центрово-ориентирани (centre-based) и изискват болнична инфраструктура – следователно логиката на финансиране „през болничния канал“ и правилата за договаряне с НЗОК/отчитане са определящи за реалния достъп.

Наредба № 10 изрично включва компоненти за договаряне на отстъпки (discount agreements) и прилагане на механизми за предвидимост и устойчивост на бюджета. Практически НЗОК публикува процедури/покани и образци, свързани с договаряне на отстъпки за определени групи лекарствени продукти и условия на заплащане, включително за нови INN в ПЛС за съответна бюджетна година (Kamusheva et al. 2018).

От системна перспектива това е ключов мост към финансирането на АТМР, тъй като договорните инструменти (МЕА) и бюджетните предпазители са продължение на вече съществуващи механизми за контрол на експозицията на публичния платец но изискват надграждане към резултатно проследяване (real-world outcomes tracking) и специфични модели на плащане при еднократни терапии.

Институционални роли и процеси

Достъпът до лекарствени продукти в България (вкл. АТМР) се определя от взаимодействието между няколко ключови институции, които покриват последователни функции: регулаторно разрешение и контрол → оценка на здравни технологии (ОЗТ) → ценообразуване и реимбурсиране → договаряне и заплащане → мониторинг и бюджетна устойчивост. Правната рамка се опира на Закона за лекарствените продукти в хуманната медицина (ЗЛПХМ), Закона за здравното осигуряване (ЗЗО)⁴ и подзаконовите актове за ОЗТ, ценообразуване и заплащане⁵.

Министерството на здравеопазването формира националната лекарствена политика чрез нормативни актове и поддържа специфични инструменти, които влияят върху наличността и достъпа (напр. електронна система за проследяване и анализ на недостига и списъци с ограничение за износ при установен недостиг). От гледна точка на процесите по достъп, МЗ е институционално свързано с рамката за ценообразуване/реимбурсиране и

с органите, които я прилагат (напр. НСЦРЛП като държавен орган към министъра на здравеопазването).

Изпълнителната агенция по лекарствата (ИАЛ) е компетентният регулаторен орган по линия на ЗЛПХМ, с ключови функции за жизнения цикъл на лекарствата: регулаторни процедури, контрол, инспекции и поддържане на регистри. За достъпа до иновативни терапии е особено важно че ИАЛ има централна роля при клиничните изпитвания (вкл. прилагане на Регламент (ЕС) 536/2014 чрез CTIS в ЕС, което е задължително за първоначални заявления след 31.01.2023 г.), както и поддържа регистри на разрешените клинични изпитвания по години⁶. Със Заповед № 30А-0999 от 31.12.2020 г. на Изпълнителния директор на ИАЛ е определен състав на Комисия за лекарствени продукти за модерни терапии по чл. 47, ал. 1, т. 7 от ЗЛПХМ. Членове на този консултативен орган са изтъкнати експерти най-вече в областта на медицината, представляващи основните медицински специалности.

Националният съвет по цени и реимбурсиране на лекарствените продукти е държавен орган към министъра на здравеопазването със статут на държавна комисия, който утвърждава и регистрира цените и поддържа регистри, включително ПЛС чрез електронния си портал⁷. Процедурите по промяна на включен лекарствен продукт в ПЛС и компетентността на НСЦРЛП са публично описани от самия съвет, което е практическа основа за проследимост на административния път на продукта.

Националният съвет по цени и реимбурсиране на лекарствените продукти извършва Оценка на здравните технологии на лекарствените продукти, на основание чл. 259, ал.1, т. 6 от ЗЛПХМ (ДВ, бр. 102 от 2018 г., в сила от 01.01.2019 г.) и чл.1, т. 8 и Глава шеста от Наредбата за условията, правилата и реда за регулиране и регистриране на цените на лекарствените продукти (ДВ, бр. 26 от 2019 г., в сила от 01.04.2019 г.). Оценка се изготвя въз основа на Ръководството относно изискванията към съдържанието на анализа за оценка на здравната технология (Приложение № 6 към чл. 35, ал. 3 и 6 към Наредбата за условията, правилата и реда за регулиране и регистриране на цените на лекарствените продукти)⁸. Тази институционална конфигурация е съществена за АТМР, тъй като именно тук се формализира експертната оценка на клиничната стойност и икономическите показатели (напр. бюджетно въздействие), която служи като вход към решенията за реимбурсиране и договаряне.

НЗОК е основният публичен платец и в контекста на лекарствената политика има три решаващи роли:

— Заплащане на лекарствени продукти в рамките на пакета по ЗЗО и съответните правила за отчетност (Наредба № 10/2009).

– Задължително централизирано договаряне на отстъпки за определени групи лекарствени продукти. НЗОК публикува покани/съобщения за договаряне и изрично посочва, че при липса на договорени отстъпки продуктите не се заплащат от НЗОК съгласно ЗЗО.

– Механизъм за предвидимост и устойчивост на бюджета – чрез методи/решения за съответната година, които регламентират възстановяване на превишени разходи над определените целеви средства.

За АТМР тези инструменти са критични, защото високата единична цена и малките популации правят вероятни внезапни бюджетни отклонения. Следователно, архитектурата на отстъпките и бюджетния механизъм се превръща в ключов филтър за реален достъп.

Път на една иновативна терапия до пациента

Пътят на иновативна терапия (вкл. АТМР) до реално лечение в България представлява последователност от регулаторни, оценъчни, ценови, договорни и организационни стъпки. Тези стъпки са формално различни, но на практика са силно взаимозависими – забавяне или отказ на един етап може да блокира целия процес, независимо от наличието на разрешение за употреба на ниво ЕС.

За повечето АТМР достъпът започва с централизирано разрешение за употреба (marketing authorisation – MA) на ниво ЕС, след което продуктът може да бъде пуснат на пазара в държавите членки при спазване на националните правила за цена/реимбурсиране и употреба. Националните органи (в частност ИАЛ) имат ключови функции по надзор, фармаковигиланс и условия за употреба в реалната практика.

След 01.04.2019 г. оценката на здравните технологии за лекарствени продукти в България е институционално позиционирана към НСЦРЛП – включително за продукти с ново INN и при определени случаи на разширяване на терапевтично показание/концентрация (Nikolova & Grigorov 2018).

ОЗТ представлява досие и доклад, които обичайно включват:

– клинична оценка – сравнителна ефективност и безопасност спрямо релевантен компаратор;

– икономическа част – оценка на разходната ефективност (cost-effectiveness) и бюджетно въздействие (budget impact);

– аргументация за мястото в терапевтичната практика и очакваната таргетна популация.

НСЦРЛП публикува резюмета на ОЗТ доклади при положителни решения за включване в ПЛС, на нормативно основание в рамката за ценообразуване и реимбурсиране.

След (или паралелно с) ОЗТ се преминава към регулиране/регистрация на цена и включване в ПЛС. Критично решение е в кое приложение на

ПЛС се позиционира продуктът, тъй като това определя „канала на плащане“. За АТМР това позициониране е не просто административно, а предопределя дали финансирането ще се реализира „през НЗОК“, „през болничен бюджет“, или чрез специален режим.

След включване в ПЛС реалният достъп често зависи от договорни условия с НЗОК (когато продуктът се заплаща напълно/частично от публичния фонд). Практически това означава че за високостойностни терапии (каквито са АТМР) „цената в ПЛС“ рядко е достатъчна – необходимо е договорно управление на разхода (напр. отстъпки, тавани, условия за проследяване), за да се постигне съвместимост с годишните бюджетни рамки. Дори при наличен ПЛС статус и договори, пациентът достига до терапията само ако са изпълнени организационните предпоставки:

- наличие на център/екип с капацитет и вътрешни правила за приложение;
- ясно дефинирани критерии за включване (индикация, предходна терапия, статус на пациента);
- логистика по доставка/съхранение/проследяемост (особено при клетъчни терапии);
- работеща отчетност към НЗОК/друг платец и синхрон между клинична дейност и финансово отчитане.

Дългосрочната проследяемост и контролът на резултатите са ключови за АТМР. На системно ниво това се реализира чрез:

- фармаковигиланс и регулаторен надзор (ИАЛ);
- възможности за проследяване на ефекта от терапията и публикувани рамки/информационни модули към НСЦРЛП (вкл. секции за „проследяване на ефекта“ и свързани инструменти);
- бюджетни механизми за възстановяване/корекции при превишения.

Налични/достъпни АТМР в България

Достъпът до АТМР в България следва да се разглежда не като наличност на продукта на пазара, а като съвкупност от регулаторен статут, път на заплащане и организационна готовност. Поради високата цена, сложната логистика и често ограничените доказателства при първоначално въвеждане, АТМР достигат до пациента по няколко паралелни канала, които се активират в зависимост от показанието, възрастта, наличния капацитет в страната и възможностите за публично финансиране.

Най-устойчивият и предвидим механизъм за достъп до АТМР е включването в ПЛС и последващо заплащане по реда на НЗОК при спазване на нормативните изисквания за индикации, критерии за предписване/отпускане и отчетност.

Вторият основен публичен канал е болничното финансиране, при което лекарственият продукт се осигурява и заплаща в рамките на бюджета на лечебното заведение съобразно приложението в ПЛС и правилата за болнично снабдяване. За АТМР този канал е релевантен най-вече за терапии, които:

- изискват хоспитализация и високоспециализирана инфраструктура (напр. клетъчни терапии с интензивно проследяване);
- са концентрирани в ограничен брой центрове и предполагат централизирана организация на доставката и отчетността.

Болничният канал често е по-чувствителен към годишни лимити и вътрешно-бюджетни напрежения, поради което при АТМР възниква потребност от допълващи механизми (договаряне, разсрочване, национални регистри), които да намалят финансовия риск за отделната болница/център.

Когато терапия/технология не може да бъде осигурена по стандартните канали (напр. липса на наличност/капацитет в страната или липса на друг механизъм на финансиране) се активира режимът на Наредба № 2 от 27.03.2019 г. за медицинските и други услуги по чл. 82, ал. 1а и 3 от Закона за здравето⁹. Наредбата регламентира заплащане извън обхвата на задължителното здравно осигуряване след предварително одобрение, включително за лечение в страната или в чужбина при определени условия. Особено значима за АТМР е разпоредбата, че за лица до 18 години е възможно заплащане със средства от държавния бюджет за лекарствени продукти, които не са включени в списъка по чл. 262, ал. 1 ЗЛПХМ, когато са изпълнени условията на Наредба № 2/2019.

Емпиричен индикатор за използваемостта на този канал при високоспециализирани технологии е публикуван анализ на НЗОК за 2024 г., в който се посочва, че през периода има издадена заповед за CAR-T терапия в Германия (като пример за услуга, заплатена по реда на наредбата)¹⁰. На практика Наредба № 2/2019 функционира като буфер за пациенти при които има медицинска необходимост, но липсва устойчив реимбурсен/организационен маршрут в България.

За АТМР (и изобщо за иновативни лекарства) е релевантен и режимът на Наредба № 10 от 17.11.2011 г., която урежда условията и реда за:

- лечение на конкретен пациент с неразрешени за употреба в България лекарствени продукти, доставени по специална поръчка за болнично заведение;
- включване/доставка на лекарствени продукти от списъка по чл. 266а, ал. 2 ЗЛПХМ.

Наредбата поставя ограничения (напр. да не се допуска доставка ако в страната има разрешен продукт със същото INN/форма/дозировка за същото заболяване), което има за цел да ограничи заобикалянето на стандартни-

те пътища за достъп но същевременно позволява медицински обосновани изключения при липса на алтернатива или безрезултатност на наличното лечение. Отделно, ИАЛ поддържа рамка за програми за състрадателна употреба, включително с публикувани формуляри/изисквания за съгласуване на програма.

Клиничните проучвания представляват ключов канал за ранен и контролиран достъп до АТМР, особено когато:

- продуктът е в процес на клинично развитие или постмаркетингово изследване;
- публичното финансиране не е налично или е ограничено;
- има нужда от генериране на локален опит и данни за безопасност/ефективност.

Клиничните проучвания предоставят достъп при строго определени критерии но не гарантират устойчивост след приключване на протокола и трябва да се разглеждат като допълващ, а не заместителен канал спрямо реимбурсирането.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализът на организацията и финансирането на здравната система в България показва че осигуряването на устойчив и справедлив достъп до иновативни лекарствени терапии остава съществено предизвикателство. Въпреки съществуващите регулаторни механизми за ценообразуване и реимбурсиране на лекарствените продукти, значителният дял на преки плащания от страна на пациентите продължава да оказва влияние върху достъпа до лечение и финансовата защита на домакинствата. Особено чувствителен е въпросът за въвеждането на иновативни и високостойностни терапии, чието приложение изисква балансиране между терапевтичната полза, икономическата ефективност и устойчивостта на публичните здравни ресурси. В този контекст е необходимо по-нататъшно развитие на механизмите за оценка на здравните технологии, както и усъвършенстване на политиките за лекарствено ценообразуване и реимбурсиране. Подобряването на координацията между регулаторните институции и оптимизирането на финансовите механизми биха могли да допринесат за по-ефективно управление на ресурсите и за по-добър достъп на пациентите до съвременни и ефективни лечебни възможности.

Цитиране: при позоваване, статията следва да се цитира по следния начин:

БАНКОВСКИ, С.; ГЕОРГИЕВ, С.; ГРИГОРОВ, Е., 2026. Достъп до иновативни здравни технологии със статут на лекарства в България. *Здраве и наука*, том 16, бр. 1, стр. 162-175.

БЕЛЕЖКИ

1. Закон за здравното осигуряване (ЗЗО). Lex.bg.
2. НСЦРАП. Регистри – Позитивен лекарствен списък с 4 приложения (описание на Приложения 1–4).
3. Наредба № 10 от 24.03.2009 г. за условията, реда, механизма и критериите за заплащане от НЗОК Министерство на здравеопазването / НЗОК (публикувани версии).
4. Закон за лекарствените продукти в хуманната медицина (ЗЛПХМ).
5. Министерство на здравеопазването. Наредба № 9 от 01.12.2015 г. за условията и реда за извършване на оценка на здравните технологии.
6. Изпълнителна агенция по лекарствата (БДА). Информация за клинични изпитвания и CTIS/Регламент (ЕС) 536/2014; регистри на разрешените клинични изпитвания.
7. Национален съвет по цени и реимбурсиране на лекарствените продукти. Електронен портал/ПЛС; информация за промяна на включен ЛП в ПЛС.
8. Национален център по обществено здраве и анализи. Годишен доклад (пример: 2019) – дейности на Комисия по ОЗТ и разгледани досиета.
9. Министерство на здравеопазването. Наредба № 2 от 27.03.2019 г. за медицинските и други услуги по чл. 82, ал. 1а и 3 от Закона за здравето (ред и условия за одобряване и заплащане).
10. НЗОК. Възможност за лечение в чужбина (информационна страница; примери за високоспециализирани терапии, вкл. CAR-T).

ЛИТЕРАТУРА

- АНГЕЛОВ, В., 2025. Сравнителен анализ на системите за доброволно здравно осигуряване в страните от централна и източна Европа. *Здраве и Наука*, том 15, бр. 1, стр. 5–19.
- AVŞAR, T.S.; ELVIDGE, J.; HAWKSWORTH, C.; KENNY, J.; NÉMETH, B.; CALLENBACH, M. et al., 2024. Linking Reimbursement to Patient Benefits for Advanced Therapy Medicinal Products and Other High-Cost Innovations: Policy Recommendations for Outcomes-Based Agreements in Europe. *Value Health*, vol. 27, no 11, pp. 1497–1506. doi:10.1016/j.jval.2024.07.007
- МИТКОВА, З., 2025. Organization of the health system in Bulgaria - focus on payment and affordability of medicines. *Soc Pharm Health Care*, vol. 11, no 2, pp. 26–32. doi:10.24959/sphhcj.25.352
- DIMOVA, A.; ROHOVA, M.; ATANASOVA, E.; KAWALEC, P.; CZOK, K., 2017. Drug Policy in Bulgaria. *Value Health Reg Issues*, no 13, pp. 50–54. doi:10.1016/j.vhri.2017.08.001
- DAHIYA, A.; SINGH, K.; ASHISH, A.; BHADYARIA, A.; THAKUR, S. et al., 2025. Global harmonization in advanced therapeutics: balancing innovation, safety, and access. *Pers Med*, vol 22, no 3, pp. 181–191. doi:10.1080/17410541.2025.2494980; PubMed PMID: 40277251.

- OECD, 2025. *European Observatory. Bulgaria – Country Health Profile / Country note*.
- WHO, 2024. *European Observatory. Bulgaria: health system summary*.
- MITKOVA, Z.; DIMITROVA, M.; DONEVA, M.; TACHKOV, K.; KAMUSHEVA, M.; MARINOV, L. et al., 2022. Budget cap and pay-back model to control spending on medicines: A case study of Bulgaria. *Front Public Health*, no 10:1011928. doi:10.3389/fpubh.2022.1011928
- BENISHEVA-DIMITROVA, T.; SIDJIMOVA, D.; CHERNEVA, D.; KRALIMARKOV, N., 2017. Pricing, reimbursement, and health technology assessment of medicinal products in Bulgaria. *Int J Technol Assess Health Care*, vol. 33, no 3, pp. 365–370. doi:10.1017/S0266462317000551
- VASSILEVA, M.; KAMUSHEVA, M.; MANOVA, M.; SAVOVA, A.; TACHKOV, K.; PETROVA, G., 2019. Historical overview of regulatory framework development on pricing and reimbursement of medicines in Bulgaria. *Expert Rev Pharmacoecon Outcomes Res.*, vol. 19, no 6, pp. 733–742. doi:10.1080/14737167.2019.1592680
- KAMUSHEVA, M.; VASSILEVA, M.; SAVOVA, A.; MANOVA, M.; PETROVA, G., 2018. An Overview of the Reimbursement Decision-Making Processes in Bulgaria As a Reference Country for the Middle-Income European Countries. *Front Public Health*, no 6, p.61. doi:10.3389/fpubh.2018.00061
- NIKOLOVA, A.; GRIGOROV, E., 2020. Study of the terms for performing procedures under the HTA of a medicinal product in Bulgaria for the period 04.2016-12.2018. *Soc Med.*, vol. 27, no 3, pp. 42-46. doi:10.14748/sm.v27i3.7573

REFERENCES

- ANGELOV, V., 2025. Sravniteln analiz na sistemite za dobrovolno zdravno osiguryavane v stranite ot tsentralna i iztochna Evropa. *Zdrave i Nauka*, vol. 15, no 1, pp. 5–19. [In Bulgarian].
- AVŞAR, T.S.; ELVIDGE, J.; HAWKSWORTH, C.; KENNY, J.; NÉMETH, B.; CALLENBACH, M. et al., 2024. Linking Reimbursement to Patient Benefits for Advanced Therapy Medicinal Products and Other High-Cost Innovations: Policy Recommendations for Outcomes-Based Agreements in Europe. *Value Health.*, vol. 27, no 11, pp. 1497–1506. doi:10.1016/j.jval.2024.07.007
- MITKOVA, Z., 2025. Organization of the health system in Bulgaria - focus on payment and affordability of medicines. *Soc Pharm Health Care*, vol. 11, no 2, pp. 26–32. doi:10.24959/sphhcj.25.352
- DIMOVA, A.; ROHOVA, M.; ATANASOVA, E.; KAWALEC, P.; CZOK, K., 2017. Drug Policy in Bulgaria. *Value Health Reg Issues.*, no 13, pp. 50–54. doi:10.1016/j.vhri.2017.08.001
- DAHIYA, A.; SINGH, K.; ASHISH, A.; BHADYARIA, A.; THAKUR, S. et al., 2025. Global harmonization in advanced therapeutics: balancing innovation, safety, and

access. *Pers Med.*, vol 22, no 3, pp. 181–191. doi:10.1080/17410541.2025.2494980; PubMed PMID: 40277251.

OECD, 2025. *European Observatory. Bulgaria – Country Health Profile / Country note*. WHO, 2024. *European Observatory. Bulgaria: health system summary*.

MITKOVA, Z.; DIMITROVA, M.; DONEVA, M.; TACHKOV, K.; KAMUSHEVA, M.; MARINOV, L. et al., 2022. Budget cap and pay-back model to control spending on medicines: A case study of Bulgaria. *Front Public Health*, no 10:1011928. doi:10.3389/fpubh.2022.1011928

BENISHEVA-DIMITROVA, T.; SIDJIMOVA, D.; CHERNEVA, D.; KRALIMARKOV, N., 2017. Pricing, reimbursement, and health technology assessment of medicinal products in Bulgaria. *Int J Technol Assess Health Care*, vol. 33, no 3, pp. 365–370. doi:10.1017/S0266462317000551

VASSILEVA, M.; KAMUSHEVA, M.; MANOVA, M.; SAVOVA, A.; TACHKOV, K.; PETROVA, G., 2019. Historical overview of regulatory framework development on pricing and reimbursement of medicines in Bulgaria. *Expert Rev Pharmacoecon Outcomes Res.*, vol. 19, no 6, pp. 733–742. doi:10.1080/14737167.2019.1592680

KAMUSHEVA, M.; VASSILEVA, M.; SAVOVA, A.; MANOVA, M.; PETROVA, G., 2018. An Overview of the Reimbursement Decision-Making Processes in Bulgaria As a Reference Country for the Middle-Income European Countries. *Front Public Health*, no 6, p.61. doi:10.3389/fpubh.2018.00061

NIKOLOVA, A.; GRIGOROV, E., 2020. Study of the terms for performing procedures under the HTA of a medicinal product in Bulgaria for the period 04.2016-12.2018. *Soc Med.*, vol. 27, no 3, pp. 42-46. doi:10.14748/sm.v27i3.7573

ACCESS TO INNOVATIVE HEALTH TECHNOLOGIES WITH THE STATUS OF MEDICINES IN BULGARIA

Abstract. The article examines the features of access to innovative health technologies with the status of medicines in Bulgaria in the context of the organization and financing of the health system. The structure of the Bulgarian health financing model is analyzed, which is based on mandatory health insurance through the National Health Insurance Fund, supplemented by state budget financing and a significant share of direct payments by patients. It is emphasized that in a European context, Bulgaria is characterized by a high burden of out-of-pocket expenses for patients, with pharmaceuticals being a major factor in the financial vulnerability of households. The regulatory mechanisms for pricing and reimbursement of medicinal products are examined, including the role of the National Council for Pricing and Reimbursement and the structure of the Positive Medicines List. Particular attention is paid to the challenges facing the introduction and financing of medicinal products

for advanced therapies, where the complex multi-channel payment system can become a barrier to patients' access to modern treatment options.

Keywords: access; health technologies; medicines; Bulgaria

Cite: When referenced, the article should be cited as follows:

BANKOVSKI, S.; GEORGIEV, S.; GRIGOROV, E., 2026. Access to Innovative Health Technologies with the Status of Medicines in Bulgaria. *Zdrave i nauka*, Vol. 16, No. 1, pp. 161-175

Stamen Bankovski, MD

ORCID iD: 0009-0002-8768-5913

National Center of Public Health and Analyses

15, Ivan Evst. Geshov Blvd.

1431 Sofia, Bulgaria

E-mail: sbankovski@gmail.com

Assist. Prof. Svetlin Georgiev, PhD

ORCID iD: 0000-0001-9320-8860

Faculty of Public Health

Medical University of Sofia

Sofia, Bulgaria

E-mail: s.georgiev@fz.mu-sofia.bg

Prof. Evgeni Grigorov, MHM,

BScEcon, PhD

ORCID iD: 0000-0002-8290-5182

Faculty of Pharmacy

Medical University of Varna

Varna, Bulgaria

E-mail: evgeni.grigorov@mu-varna.bg

КЛИНИЧЕН СПЕКТЪР И ГЛОБАЛНО РАЗПРОСТРАНЕНИЕ НА ИНФЕКЦИИТЕ, ПРИЧИНЕНИ ОТ ТЕРАПЕВТИЧНО ПРОБЛЕМНИ *ACINETOBACTER BAUMANNII*

Таня Стратева¹, Александър Стратев^{1,2}

¹Медицински университет – София

²УМБАЛ „Св. Иван Рилски“ – София

Абстракт. *Acinetobacter baumannii* е изключително проблемен нозокомиален патоген поради своята забележителна антимикробна резистентност и склонност към клонално разпространение. Определен е като „спешна заплаха за общественото здраве“ от Центъра за контрол и превенция на заболяванията, а карбапенем-резистентните щамове попадат в списъка на Световната здравна организация, включващ микроорганизми с „критичен приоритет“ за проучване и създаване на нови, ефективни антибиотици. *A. baumannii* причинява широк спектър от трудни за лечение инфекции свързани с медицинското обслужване, продължителни вътреболнични взривове особено в отделенията за интензивни грижи (ICUs) и рядко придобити в обществото инфекции. По време на глобалната пандемия се утвърди като един от водещите етиологични агенти на вторични бактериални инфекции – основно пневмония, асоциирана с механична вентилация и инфекции на кръвта, сред болните от COVID-19 в критично състояние. Настоящата обзорна статия представя клиничния спектър на инфекциите, причинени от терапевтично проблемния патоген *A. baumannii*. Също така са обобщени данни на международни надзорни мрежи и кохортни проучвания, касаещи тяхното глобално разпространение, с акцент върху ICUs.

Ключови думи: *Acinetobacter baumannii*; инфекции свързани с медицинското обслужване; клиничен спектър; глобално разпространение; множествена лекарствена резистентност; отделения за интензивни грижи

Въведение

Инфекциите с антибиотично-резистентни бактерии са една от най-честите причини за заболяемост в съвременната медицина, която е довела до разработване на мащабни и координирани програми за борба с тях. През 2019 г. Световната здравна организация (СЗО) обявява „Антимикробната резистентност“ (АМР) като една от десетте заплахи за общественото здраве (World Health Organization 2019). През 2021 г. глобалната тежест, асоциирана с антибиотично-резистентни инфекции, е оценена на 4.71 млн. смъртни случая от които 1.14 млн. са пряко свързани с бактериална АМР. В този кон-

текст, *Acinetobacter baumannii* заема второ място след *Staphylococcus aureus* и е част от призовата шестица на патогените за всеки от които глобалната, пряко свързана с AMP тежест, надхвърля 100 000 смъртни случая. При неблагоприятен сценарий през 2050 г. се прогнозира стойности от 8.22 млн. и 1.91 млн. летални случая в световен мащаб, съответно асоциирани и пряко свързани с AMP (GBD 2021 Antimicrobial Resistance Collaborators 2024).

В отговор на клиничното предизвикателство на феномена „AMP“, през 2024 г. СЗО актуализира списъка си от 2017 г., включващ приоритетни бактериални патогени от значение за общественото здраве въз основа на фактори като преносимост, глобална честота, възможности за лечение, смъртност и потенциал за бъдещо разпространение. Карбапенем-резистентният *A. baumannii* (CRAB) запазва място в категорията на инфекциозни агенти с „критичен приоритет“, изискващи интензивни изследвания за създаване на нови антибиотици и ефективни стратегии за превенция и контрол на AMP (World Health Organization 2024). Въпреки въвеждането през последната декада на нови антибиотици, някои от които с отлична *in vitro* активност срещу *A. baumannii* (като cefiderocol и sulbactam–durlobactam) (Sartori et al. 2026), терапията на инфекциите, причинени от CRAB, *A. baumannii* с множествена, екстензивна и пълна лекарствена резистентност (съотв. MDR-AB, XDR-AB и PDR-AB), остава сериозно клинично предизвикателство.

Освен това *A. baumannii* принадлежи към група нозокомиални агенти, дефинирана с акронима “ESKAPE”, която обединява патогени с множествена лекарствена резистентност (MDR) и „арсенал“ от фактори на вирулентност, както следва: *Enterococcus faecium*, *S. aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *A. baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* и *Enterobacter species*. Микроорганизмите в групата успешно „избягват“ (англ. escape) биоцидното действие на повечето антимикробни лекарствени средства (АМЛС) чрез придобиване и/или развитие на различни механизми на AMP (Miller and Arias 2024).

Не на последно място, поради високите нива на резистентност към голям брой АМЛС, през 2019 г. CRAB е обявен за „спешна заплаха за общественото здраве“ от Центъра за контрол и превенция на заболяванията в САЩ (Centers for Disease Control and Prevention 2019) – фигура 1.

Понастоящем *A. baumannii* е сред водещите етиологични агенти на инфекции, свързани с медицинското обслужване (ИСМО), най-вече в отделенията за интензивни грижи (Intensive Care Units – ICUs). От една страна това е свързано с високата честота на инвазивни диагностични и терапевтични процедури в този тип болнични звена, а от друга – с изключителната адаптивност на микроорганизма към болничните екосистеми и неговата устойчивост към дезинфектанти и антибиотици, което му осигурява съществено предимство спрямо конкурентни бактериални патогени (Strateva 2024). Рисковите факто-



Фигура 1. *A. baumannii* – клинично-терапевтично предизвикателство във фокуса на Световна здравна организация (СЗО) и Centers for Disease Control and Prevention (CDC).

* CRAB – карбапенем-резистентен *A. baumannii*

ри за инфектиране с *A. baumannii* са обстойно проучени и документирани. Като най-значими са признати следните: продължителен престой в ICU, предшестващ болничен и ICU престой, предшестваща антимикробна терапия, инвазивна механична вентилация (invasive mechanical ventilation – IMV) в продължение на поне 48 часа, употреба на медицински устройства (постоянни катетри, ендотрахеална тръба или назогастрална сонда), напреднала възраст, оперативни интервенции с голям обем и сложност, спешни хирургични интервенции, ниско тегло при раждане или недоносеност, бъбречнозаместителна терапия и продължително пълно парентерално хранене (Ayoub Moubareck and Hammoudi Halat 2020; Goncalves et al. 2026).

Настоящата обзорна статия представя клиничния спектър на инфекциите, причинени от терапевтично проблемния патоген *A. baumannii*. Също така са обобщени данни на международни надзорни мрежи и кохортни проучвания, касаещи тяхното глобално разпространение, с акцент върху ICUs.

Инфекции на респираторния тракт

Болнично придобитата пневмония (Hospital-acquired pneumonia – HAP) и пневмонията, асоциирана с IMV (Ventilator-associated pneumonia – VAP) са сериозни предизвикателства за общественото здраве поради високата си разпространеност, значителна смъртност и сериозната икономическа тежест. Те съставляват около 20% от всички ИСМО (Kalil et al. 2016). VAP е най-често срещаната инфекция в ICUs, като смъртността варира между 20% и 50% (Ticona et al. 2026). Нейната патогенеза е многофакторна и включва: *фактори, свързани с ICU терапия* (седативни и парализиращи средства, полуплегнало положение на болния); *фактори, свързани с ендотрахеалната тръба* (предотвратява затварянето на глотиса и осигурява директна кому-

никация с белите дробове, микроаспирация на секрети от носните кухини и орофаринкса, изтичане на натрупаните секрети поради подвижност на ендотрахеалния маншет и образуване на биофилм около ендотрахеалната тръба) и *имунен и възпалителен отговор на алвеоларните макрофаги и неутрофилните левкоцити, индуциран от нахлуващите в белите дробове патогени* (възпалени, оточни и инфектирани алвеоли) (Howroyd et al. 2024).

A. baumannii-асоциираната VAP обикновено възниква късно след поставяне на пациента на IMV (Čiginskienė et al. 2019). Според American Thoracic Society рисковите фактори за нейното развитие включват: приложение на интравенозни антибиотици през последните 90 дни, септичен шок, предшестващ остър респираторен дистрес синдром (Acute Respiratory Distress Syndrome – ARDS), 5 или повече дни хоспитализация, предшестваща VAP и лечение на остро бъбречно увреждане, предшестващо VAP (Kalil et al. 2016).

Около 8-14% от VAP в САЩ и Европа се дължат на *A. baumannii*, но заболяването се асоциира с по-високи нива на смъртност (19% до > 50%) в Азия, Латинска Америка и някои страни от Близкия изток (Lynch et al. 2017). Huang et al. (2019) от Китай докладват, че честотата на предаване на MDR-AB при IMV е 315 случая на 1000 пациенто-дни, пролежани в ICU, което води до развитие на VAP с леталитет 52-66%. В друго проучване, обхващащо три средиземноморски страни (Гърция, Италия и Испания), е установено доминантна клонална принадлежност на етиологичните агенти на VAP към международен клон (IC) 2, както и XDR/PDR-AB фенотип, с близо 100% резистентност към карбапенеми и 50% резистентност към colistin (Nowak et al. 2017). Според мета-анализ, включващ 29 държави, разпространението на MDR фенотип сред *A. baumannii*, причиняващ HAP и VAP преди пандемията от COVID-19, е близо 80%, като най-високи нива на разпространение са отчетени в Централна Америка, Латинска Америка и Карибите, а най-ниски – в Източна Азия (Mohd Sazly Lim et al. 2019).

Макар и значително по-рядко от случаите на HAP и VAP, *A. baumannii* се свързва и с пневмония, придобита в обществото (Community-acquired pneumonia – CAP). Обикновено тя се характеризира с фулминантно протичане, висока честота на бактериемия, ARDS и дисеминирана интраваскуларна коагулация, както и с висока смъртност особено в тропическите региони, където засяга предимно лица с прекомерна консумация на алкохол, тютюнопушене, страдащи от захарен диабет и хронични белодробни заболявания. Случаи на CAP, причинена от *A. baumannii*, са докладвани в САЩ, Австралия и Азия, в това число Тайван, Китай и Тайланд (Serota et al. 2018). Скорошно китайско проучване представя случай на *A. baumannii*-асоциира-

на CAP, при който етиологичният агент принадлежи към редкия секвенционен тип (ST) 880 и притежава плазмид-кодиран *bla*_{OXA-72}, определящ резистентност към карбапенеми (Jia et al. 2019).

Инфекции на кръвта

A. baumannii е един от най-честите Грам-отрицателни причинители на нозокомиални инфекции на кръвта (Bloodstream infections – BSIs). Глобалната SENTRY Antimicrobial Surveillance Program му отрежда девето място в етиологичната структура на вътреболничните BSIs в периода 1997-2016 г., с 3.2% относителен дял (Diekema et al. 2019). Наскоро извършен систематичен преглед на литературата и мета-анализ, базиран на 25 епидемиологични проучвания (13 кохортни и 12 от типа „случай-контрол“), разкриват че предходна антимикробна терапия (OR 2.30, 95% CI 1.89-2.81), използване на централен венозен катетър (OR 3.51, 95% CI 2.45-5.01) и механична вентилация (OR 3.29, 95% CI 2.13-5.09) са свързани с повишен риск от развитие на BSI, причинена от *A. baumannii* (Magrini et al. 2025).

Масшабно 10-годишно проучване (2011-2020 г.) в университетска болница в България отрежда челно място на *A. baumannii-calcoaceticus* complex (6.3%) в етиологичния спектър на лабораторно потвърдените случаи на бактериемия, като по показателя 30-дневен леталитет той заема първо място (53.6%). Струва си да се подчертае, че 68.4% от всички изолати са определени като CRAB, а 60% притежават XDR фенотип (Stoeva 2023).

Докладвана е висока честота на *A. baumannii* бактериемия с високи нива на леталитет сред болни с малигнени заболявания и неутропения (Freire et al. 2016), пациенти, претърпели неврохирургични интервенции (Tsitsopoulos et al. 2016), и пациенти с тежки изгаряния, приети в ICUs (Gong et al. 2016). Антибиотичната резистентност на етиологичните агенти е традиционно висока, а през последните години се регистрират дори BSIs, причинени от colistin-резистентни *A. baumannii*. Наскоро Papathanakos et al. установяват, че 42% от случаите на *A. baumannii* бактериемия в ICU на университетска болница в съседна Гърция в периода 2017-2019 г. се причиняват от colistin-резистентни изолати и са свързани с развитие на фулминантен септичен шок и прекомерно висока смъртност (Papathanakos et al. 2020).

Изобилието от данни за нарастващата антибиотична резистентност на *A. baumannii* при BSIs, особено при критично болните пациенти, изисква специален акцент върху надзора и охарактеризирането на механизмите на резистентност, адекватни промени в антимикробните стратегии и засилване на мерките по контрол на инвазивните инфекции.

Инфекции на кожа и меки тъкани

A. baumannii е многократно изолиран от кожата и меките тъкани при пациенти с тежки изгаряния, рани или травми – например войници, ранени по време на военни операции, или жертви на природни бедствия. Забележителната статия на Davis et al. (2005) докладва за тежка ранева инфекция и остеомиелит, причинени от MDR-AB по време на военните операции в Ирак през 2003-2005 г. В ретроспективно проучване на Johnson et al. (2007) *A. baumannii* е определен като най-често изолирания патоген от отворени тибиялни фрактури сред членове на американската армия, ранени в Ирак или Афганистан. Инфекциите на рани от изгаряния и остеомиелит, причинени от MDR-AB, са често срещани при военен травматизъм (Schafer and Mangino 2008).

Докладваните раневи инфекции от последните 10 години се дължат на терапевтично проблемни CRAB. Публикуван през 2019 г. систематичен преглед на литературата с мета-анализ отчита сред водещите механизми на резистентност продукция на карбапенемази от клас D (53.2%), следвани от метало- β -лактамази от клас B (30.2%) и KPC карбапенемази от клас A (Lima et al. 2019). Тези тревожни резултати подчертават нуждата от глобална програма за надзор и контрол върху разпространението на CRAB в отделенията по изгаряния по целия свят.

Инфекции на уринарния тракт

Въпреки че изследванията върху инфекциите, причинени от *A. baumannii* са фокусирани предимно върху пневмония и BSIs, съвременни микробиологични данни сочат, че един от всеки пет щама *A. baumannii* се изолира от урина (Di Venanzio et al. 2019). Инфекциите на уринарния тракт не са сред типичните за вида. Те се регистрират предимно като ИСМО и засягат пациенти с рискови фактори сред които основните са поставянето на постоянен уринарен катетър и хирургична интервенция на пикочните пътища (Ayoub Moubareck and Hammoudi Halat 2020). Надзорната система на *Европейския център за контрол и превенция на заболяванията* в ежегодните си доклади посочва, че 99% от случаите на нозокомиални уроинфекции в ICUs възникват при катетеризирани пациенти (European Centre for Disease Prevention and Control 2026). Формирането на биофилм при катетър-свързаните инфекции ги превръща в трудно лечими поради високата устойчивост на изолатите към АМЛС (Mumtaz et al. 2024).

Инфекции на централната нервна система

Нозокомиалният менингит, причинен от *A. baumannii*, се превръща в нарастваща заплаха в неврохирургичните ICUs като свързаната с него смърт-

ност достига 70% особено при пациенти с постоянни вентрикулостомични тръби или цереброспинални фистули, подложени на следоперативна анти-микробна терапия (Ayoub Moubareck and Hammoudi Halat 2020). Резултати от голяма поредица от случаи на постневрохирургичен менингит, дължащ се на *A. baumannii*, публикувани през 2019 г., разкриват че 21% от изолатите имат XDR фенотип с чувствителност само към colistin и tigecycline. Освен това възрастта над 40 години, наличието на външен вентрикуларен дренаж, повишеният брой левкоцити в цереброспиналната течност и наличието на съпътстващи заболявания (диабет и хипертония) са рискови фактори за смъртност, дължаща се на това заболяване в неврохирургичните ICUs (Sharma et al. 2019). В 4-годишно проучване, проведено от 2013 до 2017 г. в университетска болница в Китай, е констатирана инфекция с MDR-AB или XDR-AB (34%) при възрастни пациенти с постневрохирургична интракраниална инфекция (Pan et al. 2018). Всички изолати са демонстрирали резистентност към карбапенеми, но абсолютна чувствителност към polymyxin B, 60.7% към tigecycline и 49.2% към amikacin. От друга страна ретроспективен преглед на случаите на нозокомиален *A. baumannii* менингит в детска възраст в Китай за периода 2006 – 2018 г. показва MDR, XDR и дори PDR фенотип на етиологичните агенти, поява след неврохирургична интервенция и висока смъртност (Xiao et al. 2019). Наскоро Fursova et al. (2023) подлагат на целогеномно секвениране изолираните *A. baumannii* при нозокомиален менингит в невро-ICU в Москва и установяват хетерогенна генетична популация, с преобладаване на ST2 / IC2, както и разнообразие от детерминанти на AMP и фактори на вирулентност.

Инфекции, причинени от *A. baumannii*, по време на пандемията COVID-19

Хоспитализацията на пациенти с COVID-19, особено в ICUs, ги предразполага към тежки последствия като ИСМО и/или вторични инфекции. Например при пациентите с тежки белодробни симптоми често се налага използването на IMV като част от поддържащо лечение а това може да доведе VAP, причинена от MDR-AB (Rangel et al. 2021; Shinohara et al. 2022).

Zhang et al. (2020) установяват, че 55.6% от пациентите с COVID-19 са били коинфектирани с CRAB в ICU в Ухан, Китай в началото на пандемията. Проучване, проведено в ICU за лечение на пациенти с COVID-19 в Мексико, идентифицира и характеризира ESKAPE патогените, откривайки възможното им клонално разпространение върху медицински устройства, инертни повърхности, медицински персонал и пациенти. *A. baumannii* е доказан като най-разпространения представител на група ESKAPE (52%), като всички щамове са демонстрирали MDR. Освен това анализът на междуген-

ните региони разкрива критично клонално разпределение на *A. baumannii* (AdeABC_{RS}+) в клиниката (Durán-Manuel et al. 2021).

Голям брой кохортни проучвания докладват *A. baumannii* като основен етиологичен агент на коинфекции и вторични бактериални инфекции след SARS-CoV-2 по целия свят (Китай, Франция, Испания, Италия, Иран, САЩ, Бразилия, Египет и др.), чиято клинична манифестация включва VAP, BSIs и инфекции на уринарния тракт (Rangel et al. 2021). Всички те подчертават влиянието на CRAB върху клиничния изход от COVID-19, особено при ICU пациентите в критично състояние.

Заклучение

A. baumannii е изключително проблемен нозокомиален патоген поради своята забележителна резистентност към АМЛС и склонност към клонално разпространение. Той причинява широк спектър от ИСМО, продължителни вътреболнични взривове, особено в ICUs, и рядко придобити в обществото инфекции както следва: инфекции на респираторния тракт, BSIs, инфекции на кожа и меки тъкани, уроинфекции и менингити. По време на глобалната пандемия *A. baumannii* се утвърди като един от водещите етиологични агенти на вторични бактериални инфекции, основно VAP и BSIs, засягащи болните от COVID-19 в критично състояние.

В условията на интензивна антибиотична употреба в модерната здравна система селектирането на резистентни клинични изолати, включително MDR/XDR/PDR-AB, бележи сериозен ръст. В тази връзка петте “D” (Diagnosis, Drug, Dose, Duration и De-escalation) на антимикробното управление следва да са ключови елементи на терапевтичните алгоритми, глобалните и националните стратегии „Единно здраве“ и практиките за управление на нозокомиалните инфекции в световен мащаб.

Цитиране: при позоваване, статията следва да се цитира по следния начин:

СТРАТЕВА, Т.; СТРАТЕВ, А., 2026. Клиничен спектър и глобално разпространение на инфекциите, причинени от терапевтично проблемни *Acinetobacter baumannii*. *Здраве и наука*, том 16, бр. 1, стр. 176-192.

ЛИТЕРАТУРА

СТОЕВА, Т., 2023. *Антибиотична резистентност на най-честите причинители на бактериемии и леталитет, свързан с тях*. Дисертационен труд за присъждане на научна степен „Доктор на науките“. Варна: Медицински университет „Проф. д-р Параскев Стоянов“ – Варна.

СТРАТЕВА, Т., 2024. *Антибиотична резистентност, вирулентност и епидемиология на терапевтично проблемни изолати от група „Неферментираци*

глюкоза Грам-отрицателни бактерии“ (2004 – 2023). Дисертационен труд за присъждане на научна степен „Доктор на науките“. София: Медицински университет – София.

AYOUB MOUBARECK, C.; HAMMOUDI HALAT, D., 2020. Insights into *Acinetobacter baumannii*: A review of microbiological, virulence, and resistance traits in a threatening nosocomial pathogen. *Antibiotics (Basel)*, vol. 9, no. 3, 119.

CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2019. *Antibiotic Resistance Threats in the United States*. Available from: <https://www.cdc.gov/antimicrobial-resistance/media/pdfs/2019-ar-threats-report-508.pdf> [Accessed 11 June 2026].

ČIGINSKIENĖ, A.; DAMBRAUSKIENĖ, A.; RELLO, J.; ADUKAUSKIENĖ, D., 2019. Ventilator-associated pneumonia due to drug-resistant *Acinetobacter baumannii*: Risk factors and mortality relation with resistance profiles, and independent predictors of in-hospital mortality. *Medicina (Kaunas)*, vol. 55, no. 2, 49.

DAVIS, K.A.; MORAN, K.A.; McALLISTER, C.K.; GRAY, P.J., 2005. Multidrug-resistant *Acinetobacter* extremity infections in soldiers. *Emerg Infect Dis*, vol. 11, no. 8, pp. 1218–1224.

DI VENANZIO, G.; FLORES-MIRELES, A.L.; CALIX, J.J.; HAURAT, M.F.; SCOTT, N.E.; PALMER, L.D.; POTTER, R.F.; HIBBING, M.E.; FRIEDMAN, L.; WANG, B.; DANTAS, G.; SKAAR, E.P.; HULTGREN, S.J.; FELDMAN, M.F., 2019. Urinary tract colonization is enhanced by a plasmid that regulates uropathogenic *Acinetobacter baumannii* chromosomal genes. *Nat Commun*, vol. 10, no. 1, 2763.

DIEKEMA, D.J.; HSUEH, P.R.; MENDES, R.E.; PFALLER, M.A.; ROLSTON, K.V.; SADER, H.S.; JONES, R.N., 2019. The microbiology of bloodstream infection: 20-year trends from the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program. *Antimicrob Agents Chemother*, vol. 63, no. 7, e00355-19.

DURÁN-MANUEL, E.M.; CRUZ-CRUZ, C.; IBÁÑEZ-CERVANTES, G.; BRAVATA-ALCANTARÁ, J.C.; SOSA-HERNÁNDEZ, O.; DELGADO-BALBUENA, L.; LEÓN-GARCÍA, G.; CORTÉS-ORTÍZ, I.A.; CUREÑO-DÍAZ, M.A.; CASTRO-ESCARPULLI, G.; VÉLEZ-RESÉNDIZ, J.M.; BELLO-LÓPEZ, J.M., 2021. Clonal dispersion of *Acinetobacter baumannii* in an intensive care unit designed to patients COVID-19. *J Infect Dev Ctries*, vol. 15, no. 1, pp. 58–68.

EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL, 2026. *Healthcare-associated infections acquired in intensive care units - Annual Epidemiological Report for 2022*. Stockholm, Sweden. Available from: https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/AER_HAI_acquired_in_ICUs_2022.pdf [Accessed 12 June 2026].

FREIRE, M.P.; DE OLIVEIRA GARCIA, D.; GARCIA, C.P.; CAMPAGNARI BUENO, M.F.; CAMARGO, C.H.; KONO AGRI, A.S.G.; FRANCISCO, G.R.; REGHINI, R.; VIEIRA, M.F.; IBRAHIM, K.Y.; ROSSI, F.; HAJJAR, L.; LEVIN, A.S.; HOFF, P.M.; PIERROTTI, L.C.; ABDALA, E., 2016. Bloodstream infection caused

- by extensively drug-resistant *Acinetobacter baumannii* in cancer patients: high mortality associated with delayed treatment rather than with the degree of neutropenia. *Clin Microbiol Infect*, vol. 22, no. 4, pp. 352–358.
- FURSOVA, N.K.; FURSOV, M.V.; ASTASHKIN, E.I.; FURSOVA, A.D.; NOVIKOVA, T.S.; KISLICHKINA A.A.; SIZOVA, A.A.; FEDYUKINA, G.N.; SAVIN, I.A.; ERSHOVA, O.N., 2023. Multidrug-resistant and extensively drug-resistant *Acinetobacter baumannii* causing nosocomial meningitis in the neurological intensive care unit. *Microorganisms*, vol. 11, no. 8, 2020.
- GBD 2021 ANTIMICROBIAL RESISTANCE COLLABORATORS, 2024. Global burden of bacterial antimicrobial resistance 1990–2021: a systematic analysis with forecasts to 2050. *Lancet*, vol. 404, no. 10459, pp. 1199–1226.
- GONCALVES, E.K.; RAMOS, L.A.; SEIBERT, A.; RIBEIRO, L.M.; McDUFFIE, S.L.; MURRAY, M.C.; FIESTER, S.E., 2026. *Acinetobacter baumannii*: challenges presented by a drug-resistant pathogen. *Front Bacteriol*, vol. 4, 1734537.
- GONG, Y.L.; YANG, Z.C.; YIN, S.P.; LIU, M.X.; ZHANG, C.; LUO, X.Q.; PENG, Y.Z., 2016. Analysis of the pathogenic characteristics of 162 severely burned patients with bloodstream infection. *Zhonghua Shao Shang Za Zhi*, vol. 32, no. 9, pp. 529–535.
- HOWROYD, F.; CHACKO, C.; MACDUFF, A.; GAUTAM, N.; POUCHET, B.; TUNNICLIFFE, B.; WEBLIN, J.; GAO-SMITH, F.; AHMED, Z.; DUGGAL, N.A.; VEENITH, T., 2024. Ventilator-associated pneumonia: pathobiological heterogeneity and diagnostic challenges. *Nat Commun*, vol. 15, no. 1, 6447.
- HUANG, Y.; ZHOU, Q.; WANG, W.; HUANG, Q.; LIAO, J.; LI, J.; LONG, L.; JU, T.; ZHANG, Q.; WANG, H.; XU, H.; TU, M., 2019. *Acinetobacter baumannii* ventilator-associated pneumonia: Clinical efficacy of combined antimicrobial therapy and *in vitro* drug sensitivity test results. *Front Pharmacol*, vol. 10, 92.
- JIA, H.; SUN, Q.; RUAN, Z.; XIE, X., 2019. Characterization of a small plasmid carrying the carbapenem resistance gene *bla*_{OXA-72} from community-acquired *Acinetobacter baumannii* sequence type 880 in China. *Infect Drug Resist*, vol. 12, pp. 1545–1553.
- JOHNSON, E.N.; BURNS, T.C.; HAYDA, R.A.; HOSPENTHAL, D.R.; MURRAY, C.K., 2007. Infectious complications of open type III tibial fractures among combat casualties. *Clin Infect Dis*, vol. 45, no. 4, pp. 409–415.
- KALIL, A.C.; METERSKY, M.L.; KLOMPAS, M.; MUSCEDERE, J.; SWEENEY, D.A.; PALMER, L.B.; NAPOLITANO, L.M.; O'GRADY, N.P.; BARTLETT, J.G.; CARRATALA, J.; EL SOLH, A.A.; EWIG, S.; FEY, P.D.; FILE, T.M. Jr; RESTREPO, M.I.; ROBERTS, J.A.; WATERER, G.W.; CRUSE, P.; KNIGHT, S.L.; BROZWK, J.L., 2016. Management of adults with hospital-acquired and ventilator-associated pneumonia: 2016 clinical practice guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the American Thoracic Society. *Clin Infect Dis*, vol. 63, no. 5, pp. e61–e111.
- LIMA, W.G.; SILVA ALVES, G.C.; SANCHES, C.; ANTUNES FERNANDES, S.O.; DE PAIVA, M.C., 2019. Carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* in patients

- with burn injury: A systematic review and meta-analysis. *Burns*, vol. 45, no. 7, pp. 1495–1508.
- LYNCH, J.P.; ZHANEL, G.G.; CLARK, N.M., 2017. Infections due to *Acinetobacter baumannii* in the ICU: Treatment options. *Semin Respir Crit Care Med*, vol. 38, no. 3, pp. 311–325.
- MARGINI, E.; RANDO, E.; LIGUORO, B.; SALVATI, F.; DEL VECCHIO, P.; FANTONI, M.; TORTI, C.; MURRI, R., 2025. Risk factors associated with bloodstream infections caused by *Acinetobacter baumannii* in hospital settings: A systematic review and meta-analysis. *CMI Commun*, vol. 2, no. 1, 105060.
- MILLER, W.R.; ARIAS, C.A., 2024. ESKAPE pathogens: antimicrobial resistance, epidemiology, clinical impact and therapeutics. *Nat Rev Microbiol*, vol. 22, no. 10, pp. 598–616.
- MOHD SAZLLY LIM, S.; ZAINAL ABIDIN, A.; LIEW, S.M.; ROBERTS, J.A.; SIME, F.B., 2019. The global prevalence of multidrug-resistance among *Acinetobacter baumannii* causing hospital-acquired and ventilator-associated pneumonia and its associated mortality: A systematic review and meta-analysis. *J Infect*, vol. 79, no. 6, pp. 593–600.
- MUMTAZ, A.; SALEEM, U.; ARIF, M.; BATOOL, N., 2024. Investigation of antibiotic resistance and biofilm formation ability of *Acinetobacter baumannii* isolated from urinary catheters. *Pak J Med Sci*, vol. 40, no. 11, pp. 2643–2647.
- NOWAK, J.; ZANDER, E.; STEFANIK, D.; HIGGINS, P.G.; ROCA, I.; VILA, J.; McCONNELL, M.J.; CISNEROS, J.M.; SEIFERT, H.; MAGICBULLET WORKING GROUP WP4, 2017. High incidence of pandrug-resistant *Acinetobacter baumannii* isolates collected from patients with ventilator-associated pneumonia in Greece, Italy and Spain as part of the MagicBullet clinical trial. *J Antimicrob Chemother*, vol. 72, no. 12, pp. 3277–3282.
- PAN, S.; HUANG, X.; WANG, Y.; LI, L.; ZHAO, C.; YAO, Z.; CUI, W.; ZHANG, G., 2018. Efficacy of intravenous plus intrathecal/intracerebral ventricle injection of polymyxin B for post-neurosurgical intracranial infections due to MDR/XDR *Acinetobacter baumannii*: a retrospective cohort study. *Antimicrob Resist Infect Control*, vol. 7, pp. 1-9, doi: 10.1186/s13756-018-0305-5.
- PAPATHANAKOS, G.; ANDRIANOPOULIS, I.; PAPATHANASIOU, A.; PRIAVALI, E.; KOULENTI, D.; KOULOURAS, V., 2020. Colistin-resistant *Acinetobacter baumannii* bacteremia: A serious threat for critically ill patients. *Microorganisms*, vol. 8, no. 2, 287.
- RANGEL, K.; CHAGAS, T.P.G.; DE-SIMONE, S.G., 2021. *Acinetobacter baumannii* infections in times of COVID-19 pandemic. *Pathogens*, vol. 10, no. 8, 1006.
- SARTORI, M.; TOPPO, S.; LAVEZZO, E., 2026. Molecular resistance mechanisms to newly approved antibiotics (2017-2025) in WHO priority pathogens. *Front Microbiol*, vol. 16, 1719798.
- SCHAFER, J.J.; MANGINO, J.E., 2008. Multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* osteomyelitis from Iraq. *Emerg Infect Dis*, vol. 14, no. 3, pp. 512–514.

- SEROTA, D.P.; SEXTON, M.E.; KRAFT, C.S.; PALACIO, F., 2018. Severe community-acquired pneumonia due to *Acinetobacter baumannii* in North America: Case report and review of the literature. *Open Forum Infect Dis*, vol. 5, no. 3, ofy044.
- SHARMA, R.; GODA, R.; BORKAR, S.A.; KATIYAR, V.; AGARWAL, S.; KUMAR, A.; MOHAPATRA, S.; KAPIL, A.; SURI, A.; KALE, S.S., 2019. Outcome following postneurosurgical *Acinetobacter* meningitis: an institutional experience of 72 cases. *Neurosurg Focus*, vol. 47, no. 2, E8.
- SHINOHARA, D.R.; DOS SANTOS SAALFELD, S.M.; MARTINEZ, H.V.; ALTAFINI, D.D.; COSTA, B.B.; FEDRIGO, N.H.; TOGNIM, M.C.B., 2022. Outbreak of endemic carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* in a coronavirus disease 2019 (COVID-19) – specific intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol*, vol. 43, no. 6, pp. 815–817.
- TICONA, D.M.; URIBE-CAVERO, L.J.; CORONEL-CHUCOS, L.G.; TAYPE-RONDAN, A., 2026. Clinical practice guidelines for hospital-acquired and ventilator-associated pneumonia: A scoping review. *Int J Infect Dis*, vol. 164, 108369.
- TSITSOPOULOS, P.P.; IOSIFIDIS, E.; ANTACHOPOULOS, C.; ANESTIS, D.M.; KARANTANI, E.; KARYOTI, A.; PAPADEVANGELOU, G.; KYRIAZIDIS, E.; ROLIDES, E.; TSONIDIS, C., 2016. Nosocomial bloodstream infections in neurosurgery: a 10-year analysis in a center with high antimicrobial drug-resistance prevalence. *Acta Neurochir (Wien)*, vol. 158, no. 9, pp. 1647–1654.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2019. *Ten threats to global health in 2019*. Geneva, Switzerland: WHO. Available from: <https://www.who.int/news-room/spotlight/ten-threats-to-global-health-in-2019> [Accessed 10 June 2026].
- WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2024. *WHO Bacterial Priority Pathogens List, 2024: Bacterial pathogens of public health importance to guide research, development and strategies to prevent and control antimicrobial resistance*. Geneva, Switzerland: WHO. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240093461> [Accessed 10 June 2026].
- XIAO, J.; ZHANG, C.; YE, S., 2019. *Acinetobacter baumannii* meningitis in children: a case series and literature review. *Infection*, vol. 47, no. 4, pp. 643–649.
- ZHANG, G.; HU, C.; LUO, L.; FANG, F.; CHEN, Y.; LI, J.; PENG, Z.; PAN, H., 2020. Clinical features and short-term outcomes of 221 patients with COVID-19 in Wuhan, China. *J Clin Virol*, vol. 127, 104364, doi: 10.1016/j.jcv.2020.104364.

REFERENCES

- AYOUB MOUBARECK, C.; HAMMOUDI HALAT, D., 2020. Insights into *Acinetobacter baumannii*: A review of microbiological, virulence, and resistance traits in a threatening nosocomial pathogen. *Antibiotics (Basel)*, vol. 9, no. 3, 119.

- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION, 2019. *Antibiotic Resistance Threats in the United States*. Available from: <https://www.cdc.gov/antimicrobial-resistance/media/pdfs/2019-ar-threats-report-508.pdf> [Accessed 11 June 2026].
- ČIGINSKIENĖ, A.; DAMBRAUSKIENĖ, A.; RELLO, J.; ADUKAUSKIENĖ, D., 2019. Ventilator-associated pneumonia due to drug-resistant *Acinetobacter baumannii*: Risk factors and mortality relation with resistance profiles, and independent predictors of in-hospital mortality. *Medicina (Kaunas)*, vol. 55, no. 2, 49.
- DAVIS, K.A.; MORAN, K.A.; McALLISTER, C.K.; GRAY, P.J., 2005. Multidrug-resistant *Acinetobacter* extremity infections in soldiers. *Emerg Infect Dis*, vol. 11, no. 8, pp. 1218–1224.
- DI VENANZIO, G.; FLORES-MIRELES, A.L.; CALIX, J.J.; HAURAT, M.F.; SCOTT, N.E.; PALMER, L.D.; POTTER, R.F.; HIBBING, M.E.; FRIEDMAN, L.; WANG, B.; DANTAS, G.; SKAAR, E.P.; HULTGREN, S.J.; FELDMAN, M.F., 2019. Urinary tract colonization is enhanced by a plasmid that regulates uropathogenic *Acinetobacter baumannii* chromosomal genes. *Nat Commun*, vol. 10, no. 1, 2763.
- DIEKEMA, D.J.; HSUEH, P.R.; MENDES, R.E.; PFALLER, M.A.; ROLSTON, K.V.; SADER, H.S.; JONES, R.N., 2019. The microbiology of bloodstream infection: 20-year trends from the SENTRY Antimicrobial Surveillance Program. *Antimicrob Agents Chemother*, vol. 63, no. 7, e00355-19.
- DURÁN-MANUEL, E.M.; CRUZ-CRUZ, C.; IBÁÑEZ-CERVANTES, G.; BRAVATA-ALCANTARÁ, J.C.; SOSA-HERNÁNDEZ, O.; DELGADO-BALBUENA, L.; LEÓN-GARCÍA, G.; CORTÉS-ORTÍZ, I.A.; CUREÑO-DÍAZ, M.A.; CASTRO-ESCARPULLI, G.; VÉLEZ-RESÉNDIZ, J.M.; BELLO-LÓPEZ, J.M., 2021. Clonal dispersion of *Acinetobacter baumannii* in an intensive care unit designed to patients COVID-19. *J Infect Dev Ctries*, vol. 15, no. 1, pp. 58–68.
- EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL, 2026. *Healthcare-associated infections acquired in intensive care units - Annual Epidemiological Report for 2022*. Stockholm, Sweden. Available from: https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/AER_HAI_acquired_in_ICUs_2022.pdf [Accessed 12 June 2026].
- FREIRE, M.P.; DE OLIVEIRA GARCIA, D.; GARCIA, C.P.; CAMPAGNARI BUENO, M.F.; CAMARGO, C.H.; KONO AGRI, A.S.G.; FRANCISCO, G.R.; REGHINI, R.; VIEIRA, M.F.; IBRAHIM, K.Y.; ROSSI, F.; HAJJAR, L.; LEVIN, A.S.; HOFF, P.M.; PIERROTTI, L.C.; ABDALA, E., 2016. Bloodstream infection caused by extensively drug-resistant *Acinetobacter baumannii* in cancer patients: high mortality associated with delayed treatment rather than with the degree of neutropenia. *Clin Microbiol Infect*, vol. 22, no. 4, pp. 352–358.
- FURSOVA, N.K.; FURSOV, M.V.; ASTASHKIN, E.I.; FURSOVA, A.D.; NOVIKOVA, T.S.; KISLICHKINA A.A.; SIZOVA, A.A.; FEDYUKINA, G.N.; SAVIN, I.A.; ERSHOVA, O.N., 2023. Multidrug-resistant and extensively drug-re-

- sistant *Acinetobacter baumannii* causing nosocomial meningitis in the neurological intensive care unit. *Microorganisms*, vol. 11, no. 8, 2020.
- GBD 2021 ANTIMICROBIAL RESISTANCE COLLABORATORS, 2024. Global burden of bacterial antimicrobial resistance 1990-2021: a systematic analysis with forecasts to 2050. *Lancet*, vol. 404, no. 10459, pp. 1199–1226.
- GONCALVES, E.K.; RAMOS, L.A.; SEIBERT, A.; RIBEIRO, L.M.; McDUFFIE, S.L.; MURRAY, M.C.; FIESTER, S.E., 2026. *Acinetobacter baumannii*: challenges presented by a drug-resistant pathogen. *Front Bacteriol*, vol. 4, 1734537.
- GONG, Y.L.; YANG, Z.C.; YIN, S.P.; LIU, M.X.; ZHANG, C.; LUO, X.Q.; PENG, Y.Z., 2016. Analysis of the pathogenic characteristics of 162 severely burned patients with blood-stream infection. *Zhonghua Shao Shang Za Zhi*, vol. 32, no. 9, pp. 529–535.
- HOWROYD, F.; CHACKO, C.; MACDUFF, A.; GAUTAM, N.; POUCHET, B.; TUNNICLIFFE, B.; WEBLIN, J.; GAO-SMITH, F.; AHMED, Z.; DUGGAL, N.A.; VEENITH, T., 2024. Ventilator-associated pneumonia: pathobiological heterogeneity and diagnostic challenges. *Nat Commun*, vol. 15, no. 1, 6447.
- HUANG, Y.; ZHOU, Q.; WANG, W.; HUANG, Q.; LIAO, J.; LI, J.; LONG, L.; JU, T.; ZHANG, Q.; WANG, H.; XU, H.; TU, M., 2019. *Acinetobacter baumannii* ventilator-associated pneumonia: Clinical efficacy of combined antimicrobial therapy and *in vitro* drug sensitivity test results. *Front Pharmacol*, vol. 10, 92.
- JIA, H.; SUN, Q.; RUAN, Z.; XIE, X., 2019. Characterization of a small plasmid carrying the carbapenem resistance gene *bla*_{OXA-72} from community-acquired *Acinetobacter baumannii* sequence type 880 in China. *Infect Drug Resist*, vol. 12, pp. 1545–1553.
- JOHNSON, E.N.; BURNS, T.C.; HAYDA, R.A.; HOSPENTHAL, D.R.; MURRAY, C.K., 2007. Infectious complications of open type III tibial fractures among combat casualties. *Clin Infect Dis*, vol. 45, no. 4, pp. 409–415.
- KALIL, A.C.; METERSKY, M.L.; KLOMPAS, M.; MUSCEDERE, J.; SWEENEY, D.A.; PALMER, L.B.; NAPOLITANO, L.M.; O'GRADY, N.P.; BARTLETT, J.G.; CARRATALA, J.; EL SOLH, A.A.; EWIG, S.; FEY, P.D.; FILE, T.M. Jr; RESTREPO, M.I.; ROBERTS, J.A.; WATERER, G.W.; CRUSE, P.; KNIGHT, S.L.; BROZWK, J.L., 2016. Management of adults with hospital-acquired and ventilator-associated pneumonia: 2016 clinical practice guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the American Thoracic Society. *Clin Infect Dis*, vol. 63, no. 5, pp. e61–e111.
- LIMA, W.G.; SILVA ALVES, G.C.; SANCHES, C.; ANTUNES FERNANDES, S.O.; DE PAIVA, M.C., 2019. Carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* in patients with burn injury: A systematic review and meta-analysis. *Burns*, vol. 45, no. 7, pp. 1495–1508.
- LYNCH, J.P.; ZHANEL, G.G.; CLARK, N.M., 2017. Infections due to *Acinetobacter baumannii* in the ICU: Treatment options. *Semin Respir Crit Care Med*, vol. 38, no. 3, pp. 311–325.

- MARGINI, E.; RANDO, E.; LIGUORO, B.; SALVATI, F.; DEL VECCHIO, P.; FANTONI, M.; TORTI, C.; MURRI, R., 2025. Risk factors associated with bloodstream infections caused by *Acinetobacter baumannii* in hospital settings: A systematic review and meta-analysis. *CMI Commun*, vol. 2, no. 1, 105060.
- MILLER, W.R.; ARIAS, C.A., 2024. ESKAPE pathogens: antimicrobial resistance, epidemiology, clinical impact and therapeutics. *Nat Rev Microbiol*, vol. 22, no. 10, pp. 598–616.
- MOHD SAZLLY LIM, S.; ZAINAL ABIDIN, A.; LIEW, S.M.; ROBERTS, J.A.; SIME, F.B., 2019. The global prevalence of multidrug-resistance among *Acinetobacter baumannii* causing hospital-acquired and ventilator-associated pneumonia and its associated mortality: A systematic review and meta-analysis. *J Infect*, vol. 79, no. 6, pp. 593–600.
- MUMTAZ, A.; SALEEM, U.; ARIF, M.; BATOOL, N., 2024. Investigation of antibiotic resistance and biofilm formation ability of *Acinetobacter baumannii* isolated from urinary catheters. *Pak J Med Sci*, vol. 40, no. 11, pp. 2643–2647.
- NOWAK, J.; ZANDER, E.; STEFANIK, D.; HIGGINS, P.G.; ROCA, I.; VILA, J.; McCONNELL, M.J.; CISNEROS, J.M.; SEIFERT, H.; MAGICBULLET WORKING GROUP WP4, 2017. High incidence of pandrug-resistant *Acinetobacter baumannii* isolates collected from patients with ventilator-associated pneumonia in Greece, Italy and Spain as part of the MagicBullet clinical trial. *J Antimicrob Chemother*, vol. 72, no. 12, pp. 3277–3282.
- PAN, S.; HUANG, X.; WANG, Y.; LI, L.; ZHAO, C.; YAO, Z.; CUI, W.; ZHANG, G., 2018. Efficacy of intravenous plus intrathecal/intracerebral ventricle injection of polymyxin B for post-neurosurgical intracranial infections due to MDR/XDR *Acinetobacter baumannii*: a retrospective cohort study. *Antimicrob Resist Infect Control*, vol. 7, pp. 1-9, doi: 10.1186/s13756-018-0305-5.
- PAPATHANAKOS, G.; ANDRIANOPOULIS, I.; PAPATHANASIOU, A.; PRIAVALLI, E.; KOULENTI, D.; KOULOOURAS, V., 2020. Colistin-resistant *Acinetobacter baumannii* bacteremia: A serious threat for critically ill patients. *Microorganisms*, vol. 8, no. 2, 287.
- RANGEL, K.; CHAGAS, T.P.G.; DE-SIMONE, S.G., 2021. *Acinetobacter baumannii* infections in times of COVID-19 pandemic. *Pathogens*, vol. 10, no. 8, 1006.
- SARTORI, M.; TOPPO, S.; LAVEZZO, E., 2026. Molecular resistance mechanisms to newly approved antibiotics (2017-2025) in WHO priority pathogens. *Front Microbiol*, vol. 16, 1719798.
- SCHAFER, J.J.; MANGINO, J.E., 2008. Multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* osteomyelitis from Iraq. *Emerg Infect Dis*, vol. 14, no. 3, pp. 512–514.
- SEROTA, D.P.; SEXTON, M.E.; KRAFT, C.S.; PALACIO, F., 2018. Severe community-acquired pneumonia due to *Acinetobacter baumannii* in North America: Case report and review of the literature. *Open Forum Infect Dis*, vol. 5, no. 3, ofy044.

- SHARMA, R.; GODA, R.; BORKAR, S.A.; KATIYAR, V.; AGARWAL, S.; KUMAR, A.; MOHAPATRA, S.; KAPIL, A.; SURI, A.; KALE, S.S., 2019. Outcome following postneurosurgical *Acinetobacter* meningitis: an institutional experience of 72 cases. *Neurosurg Focus*, vol. 47, no. 2, E8.
- SHINOHARA, D.R.; DOS SANTOS SAALFELD, S.M.; MARTINEZ, H.V.; ALTAFINI, D.D.; COSTA, B.B.; FEDRIGO, N.H.; TOGNIM, M.C.B., 2022. Outbreak of endemic carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* in a coronavirus disease 2019 (COVID-19) - specific intensive care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol*, vol. 43, no. 6, pp. 815–817.
- STOEVA, T., 2023. *Antibiotichna resistantnost na nai-chestite prichiniteli na bacteremii i letalitet svurzan s tyah*. Disertacionen truz za prisazhdane na nauchna stepen “Doctor na naukite”. Varna: Medicinski Universitet “Prof. Dr. Paraskev Stoyanov” – Varna. [In Bulgarian].
- STRATEVA, T., 2024. *Antibiotichna resistantnost, virulentnost i epidemiologiya na terapeutichno problemni izolati ot grupa “Nefermentirashiti glucosa Gram-otritsatelni bakterii” (2004-2023)*. Disertacionen trud za prisazhdane na nauchna stepen “Doctor na naukite”. Sofia: Medicinski Universitet – Sofia. [In Bulgarian].
- TICONA, D.M.; URIBE-CAVERO, L.J.; CORONEL-CHUCOS, L.G.; TAYPE-RONDAN, A., 2026. Clinical practice guidelines for hospital-acquired and ventilator-associated pneumonia: A scoping review. *Int J Infect Dis*, vol. 164, 108369.
- TSITSOPOULOS, P.P.; IOSIFIDIS, E.; ANTACHOPOULOS, C.; ANESTIS, D.M.; KARANTANI, E.; KARYOTI, A.; PAPADEVANGELOU, G.; KYRIAZIDIS, E.; ROILIDES, E.; TSONIDIS, C., 2016. Nosocomial bloodstream infections in neurosurgery: a 10-year analysis in a center with high antimicrobial drug-resistance prevalence. *Acta Neurochir (Wien)*, vol. 158, no. 9, pp. 1647–1654.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2019. *Ten threats to global health in 2019*. Geneva, Switzerland: WHO. Available from: <https://www.who.int/news-room/spotlight/ten-threats-to-global-health-in-2019> [Accessed 10 June 2026].
- WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2024. *WHO Bacterial Priority Pathogens List, 2024: Bacterial pathogens of public health importance to guide research, development and strategies to prevent and control antimicrobial resistance*. Geneva, Switzerland: WHO. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240093461> [Accessed 10 June 2026].
- XIAO, J.; ZHANG, C.; YE, S., 2019. *Acinetobacter baumannii* meningitis in children: a case series and literature review. *Infection*, vol. 47, no. 4, pp. 643–649.
- ZHANG, G.; HU, C.; LUO, L.; FANG, F.; CHEN, Y.; LI, J.; PENG, Z.; PAN, H., 2020. Clinical features and short-term outcomes of 221 patients with COVID-19 in Wuhan, China. *J Clin Virol*, vol. 127, 104364, doi: 10.1016/j.jcv.2020.104364.

CLINICAL SPECTRUM AND GLOBAL PREVALENCE OF INFECTIONS CAUSED BY THERAPEUTICALLY PROBLEMATIC *ACINETOBACTER BAUMANNII*

Abstract. *Acinetobacter baumannii* is an extremely problematic nosocomial pathogen due to its remarkable antimicrobial resistance and tendency toward clonal spread. It has been designated an “urgent public health threat” by the Centers for Disease Control and Prevention, and the carbapenem-resistant strains are included in the World Health Organization’s list of microorganisms of “critical priority” for research and the development of new, effective antibiotics. *A. baumannii* causes a wide range of difficult-to-treat healthcare-associated infections, prolonged nosocomial outbreaks, particularly in intensive care units (ICUs), and rare community-acquired infections. During the global pandemic, it has established itself as one of the leading causative agents of secondary bacterial infections, primarily ventilator-associated pneumonia and bloodstream infections, among critically ill COVID-19 patients. This review article presents the clinical spectrum of infections caused by the therapeutically challenging pathogen *A. baumannii*. It also summarizes data from international surveillance networks and cohort studies regarding their global distribution, with a focus on ICUs.

Keywords: *Acinetobacter baumannii*; healthcare-associated infections; clinical spectrum; global prevalence; multidrug resistance; intensive care units

Cite: When referenced, the article should be cited as follows:

STRATEVA, T.; STRATEV, A., 2026. Clinical Spectrum and Global Prevalence of Infections Caused by Therapeutically Problematic *Acinetobacter baumannii*. *Zdrave i nauka*, Vol. 16, No. 1, pp. 176-192.

Prof. Tanya Strateva, MD, PhD, DMSc

ORCID iD: 0000-0002-5197-1849

Department of Medical Microbiology

Faculty of Medicine

Medical University – Sofia

2, Zdrave St.

1431 Sofia, Bulgaria

E-mail: strateva_tv@medfac.mu-sofia.bg

Assist. Prof. Alexander Stratev, MD, PhD

ORCID iD: 0009-0001-3856-4536

Intensive Care Unit

University Hospital “St. Ivan Rilski”

Department of Anaesthesiology and

Intensive Care

Faculty of Medicine

Medical University – Sofia

15, Acad. Ivan Geshov Blvd.

1431 Sofia, Bulgaria

E-mail: astratev@medfac.mu-sofia.bg

ПРЕДИМСТВА И БЕЗОПАСНОСТ ПРИ РАБОТА С ИЗКУСТВЕН ИНТЕЛЕКТ В ОБУЧИТЕЛНИЯ ПРОЦЕС В МЕДИЦИНСКИ КОЛЕЖ „Й. ФИЛАРЕТОВА“

**Ясен Събев, Мила Московска, Надежда Костова-Камбурова,
Нермин Карамола**

Медицински университет – София

Абстракт. Динамичното развитие на инструментите, базирани на изкуствен интелект, променя начина по който студентите търсят, структурират и представят учебна информация. Настоящата статия анализира възможностите, рисковете и етичните ограничения при използването на изкуствен интелект в обучителния процес с акцент върху студентските презентации в специалност „Зъботехник“. Проучването е проведено в Медицински колеж „Й. Филаретова“, Медицински университет – София, в периода декември 2024 – януари 2026 г. Обхванати са 92 студенти от втори и трети курс, както и преподаватели от професионално ориентирани учебни дисциплини. Резултатите показват че изкуственият интелект може да подпомогне самоподготовката, структурирането на съдържание и езиковата редакция но при некритична употреба създава риск от фактически неточности, некоректно цитиране и отслабване на академичната самостоятелност.

Ключови думи: изкуствен интелект; висше образование; студентски презентации; академична етика; зъботехници

Въведение

Навлизането на изкуствения интелект във висшето образование представлява съществен етап от дигиталната трансформация на академичната среда. За разлика от традиционното търсене в електронни библиотеки и интернет ресурси, генеративните системи позволяват диалогово създаване на планове, резюмета, примерни формулировки и обяснения. Това променя не само достъпа до информация, но и начина, по който студентите подготвят учебни задания и презентации. В българския контекст също се подчертава, че развитието на изкуствения интелект налага промени в образователната система и изисква формиране на нови дигитални умения във висшето образование

В медицинското и здравното образование тази промяна има особено значение, тъй като обучението изисква точност, професионална

отговорност и връзка между теорията и практиката. При студентите от специалност „Зъботехник“ презентациите в семинарните занятия са средство за самостоятелна подготовка, креативност чрез събиране на идеи (brainstorming), структуриране на учебно съдържание и развитие на академична комуникация. Изкуственият интелект може да подпомогне този процес чрез езикова редакция, превод, систематизиране и генериране на идеи, но може и да доведе до механично възпроизвеждане на съдържание без достатъчно разбиране.

В този смисъл изкуственият интелект все по-често се възприема като своеобразен дигитален асистент в университетската среда, който измества част от традиционното търсене на информация към диалогово взаимодействие, основано на задаване на въпроси, уточняване на понятия и генериране на примерни структури. Неговата роля обаче следва да бъде разбрана като подпомагаща, а не заместваща самостоятелното учене, критичното мислене и личната академична отговорност на студента (Chankova 2025).

Цел

Целта на настоящото изследване е да се анализират най-често срещаните грешки и потенциалните рискове при употребата на изкуствен интелект в студентските презентации, разработвани в рамките на обучението по специалност „Зъботехник“. Фокусът е насочен към структурните несъответствия, фактическите неточности, слабостите в академичното цитиране и опасността от прекомерно доверяване на алгоритмично генерирано съдържание.

Материали и методи

Проучването е проведено в Медицински колеж „Йорданка Филаретова“, Медицински университет – София, в периода от декември 2024 г. до януари 2026 г. Обект на изследването са студенти от специалност „Зъботехник“ и преподаватели, работещи в областта на анатомията и физиологията на дъвкателния апарат, ортодонтията и медицинската информатика.

В изследването са включени 92 студенти от втори и трети курс, от които 21 мъже и 71 жени, на възраст от 20 до 46 години. Използвани са документален, социологически и статистически метод. Документалният метод е приложен при прегледа на учебната организация и изискванията към студентските презентации, социологическият метод – при обобщаване на мненията и наблюденията на участниците, а статистическият метод – при описанието на изследваната група и установените тенденции.

Таблица 1. Характеристика на участниците в проучването

Показател	Брой
Общ брой студенти	92
Мъже	21
Жени	71
Курс на обучение	II и III курс
Възрастов диапазон	20-46 години

Резултати и обсъждане

В обучението на студентите от специалност „Зъботехник“ са предвидени семинарни занятия, в рамките на които се представят самостоятелно разработени презентации върху теми от ортодонтията, анатомията, физиологията и биомеханиката на дъвкателния апарат, технологията на зъбните протези и други професионално ориентирани дисциплини. Тези презентации имат не само контролна, но и развиваща функция защото изискват подбор на информация, осмисляне на съдържанието, визуално структуриране и устно представяне пред академична аудитория.

Наблюденията показват че при част от студентите изкуственият интелект се използва конструктивно – за първоначална ориентация, създаване на план, езикова редакция и по-добро структуриране на слайдовете. В тези случаи технологията изпълнява ролята на помощен инструмент и не отменя необходимостта от работа с учебници, лекционни материали и специализирана литература. Особено полезни са функциите за обобщаване на по-дълги текстове, формулиране на кратки определения и генериране на въпроси за самоподготовка. В практическо отношение най-съществените предимства се свързват с оптимизация на времето, обобщаване на по-дълги учебни и научни текстове, обяснение на сложни понятия на по-достъпен език, подпомагане на превода и чуждоезиковата подготовка както и генериране на първоначални идеи за структурата на презентацията. В този смисъл AI може да бъде полезен в началните етапи на подготовката, но крайното съдържание следва да бъде проверено, редактирано и адаптирано от самия студент.

Същевременно се установяват и съществени рискове. Най-честият проблем е възприемането на генерирания текст като завършен и достоверен източник. Това може да доведе до включване на неточни твърдения, измислени или непроверени източници, общи формулировки, липса на връзка с конкретната учебна дисциплина и отслабване на уменията за анализ, синтез и лична аргументация. В българската литература тези проблеми се разглеждат и като част от по-широката промяна в академичната етика при която

изкуственият интелект променя начина на създаване, проверяване и оценяване на учебни и научни текстове (Prodanov 2024).

Друг проблем е несъответствието между визуално добре оформената презентация и реалното разбиране на студента. Генерираният текст често звучи логично и академично но ако не е осмислен при устното представяне се появяват затруднения, механично четене от слайдовете или невъзможност за отговор на уточняващи въпроси. Така презентацията формално изглежда завършена, но не изпълнява основната си образователна функция.

Особено внимание следва да се обърне на академичното цитиране. Студентите понякога включват информация, получена чрез изкуствен интелект, без да проверят първоизточниците или без да посочат използваната литература. В медицинското и здравното образование подобна практика е проблематична, тъй като проверимостта на фактите е част от професионалната отговорност. Според OECD, генеративният изкуствен интелект може да подобри формалното изпълнение на задачи но без педагогическа подкрепа това не гарантира реално разбиране и устойчиви учебни резултати (OECD 2026).

Таблица 2. Обобщение на основните ползи и рискове при употреба на изкуствен интелект в студентските презентации и академично писане

Направление	Потенциална полза	Възможен риск
Подготовка на презентации	Бързо структуриране на план, идеи и основни акценти	Механично възприемане на готова структура без разбиране
Работа с учебен текст	Резюмиране и обяснение на сложни понятия	Пропускане на важни детайли или опростяване на съдържанието
Академично писане	Езикова редакция и подобряване на стила	Подмяна на личната аргументация с генерирани формулировки
Цитиране и източници	Насочване към теми и ключови понятия за търсене	Измислени или непроверени източници
Професионална подготовка	Развитие на дигитални умения за бъдеща практика	Отслабване на критичното мислене при некритична употреба

Етични правила и практически препоръки

Етичната употреба на изкуствен интелект изисква ясно разграничаване между допустима помощ и недопустима подмяна на самостоятелната работа. Допустимо е инструментът да се използва за идеи, план, езикова

редакция, превод, проверка на терминология и въпроси за самоподготовка. Недопустимо е да се предава изцяло генериран текст без проверка, без собствена редакция и без разбиране на съдържанието. В българската дискусия за висшето образование също се подчертава че прилагането на AI следва да бъде съобразено с граници, етични норми и институционални правила (Andreeva, Ivanova 2022). Практически това означава че студентът не трябва да копира дословно генериран текст, а да го използва само като помощен материал за ориентация, редакция или структуриране. Всеки факт, термин или източник, предложен от AI система следва да бъде проверен чрез учебна литература, научни публикации или надеждни академични бази данни, а при съществена употреба на инструмента е необходимо това да бъде декларирано пред преподавателя.

Необходимо е въвеждане на принцип на прозрачност. Когато изкуственият интелект е използван съществено при подготовката на презентация, студентът следва да може да обясни как е използван инструментът – например за план, редакция, превод или проверка на терминология. Подобна практика не трябва да се възприема като санкция, а като част от развитието на отговорна дигитална култура (Velikov, Lalev, Penchev 2025).

Особено важна е защитата на личните данни и авторското съдържание. В публични или безплатни системи не бива да се въвеждат лични данни, снимки на пациенти, пароли, непубликувани материали, вътрешни документи или чувствителна учебна информация. В медицинското образование това правило има повишена значимост защото студентите често работят с казуси, изображения и клинични примери. В контекста на медицинското образование в България вече се поставя акцент върху предизвикателствата, свързани с достоверност, етика, сигурност и поверителност при използването на AI (Seizov, Mihova 2025).

Преподавателите имат ключова роля при педагогическото управление на тази технология. Необходимо е да се поставят ясни критерии за допустимата употреба, да се изискват проверими източници и да се прилага устна защита на презентациите. Оценяването следва да включва не само дизайн и структура но и коректност на съдържанието, професионална приложимост, способност за обяснение и самостоятелен аналитичен принос.

Заклучение

Изкуственият интелект вече е част от съвременната университетска среда и неговото присъствие в подготовката на студентски презентации не може да бъде разглеждано като временно явление. При студентите от специалност „Зъботехник“ той може да подпомага структуриране на информация, езикова редакция, генериране на идеи и по-ефективна самоподготовка. Не-

говата стойност обаче зависи от начина на употреба и от степента, в която студентът запазва контрол върху съдържанието.

Основният риск не е самото използване на изкуствен интелект а подмяната на самостоятелното мислене с механично копиране на генерирани формулировки. Това може да доведе до фактически неточности, некоректно цитиране, липса на лична аргументация и несъответствие между визуално представения материал и реалното разбиране на студента.

Най-подходящият подход е педагогически контролирана интеграция чрез ясни правила, практически упражнения, прозрачност, проверка на източниците и оценяване на реалното разбиране. С оглед анализа изводът е, че е целесъобразно разработването и провеждането на специализирани лекции и практически занятия за студенти за работа с изкуствен интелект с приложна насоченост по време на тяхното обучение и самоподготовка. Така изкуственият интелект може да се превърне не в заместител на обучението, а в средство за неговото усъвършенстване. В този смисъл водещият принцип следва да бъде че изкуственият интелект може да подпомага първоначалното структуриране и ориентиране в информацията но анализът, интерпретацията, професионалната преценка и окончателната отговорност за съдържанието остават задача на студента.

Цитиране: при позоваване, статията следва да се цитира по следния начин:

СЪБЕВ, Я.; МОСКОВА, М.; КОСТОВА-КАМБУРОВА, Н.; КАРАМОЛА, Н., 2026. Предимства и безопасност при работа с изкуствен интелект в обучителния процес в Медицински колеж „Й. Филаретова“. *Здраве и наука*, том 16, бр. 1, стр. 193-200.

БЕЛЕЖКИ

1. MIAO, F.; HOLMES, W., 2023. *Guidance for generative AI in education and research*. Paris: UNESCO. Available from: <https://www.unesco.org/en/articles/guidance-generative-ai-education-research>

ЛИТЕРАТУРА

АНДРЕЕВА, А.; ИВАНОВА, В., 2022. Изкуственият интелект във висшето образование – за границите и етичните норми. *Образование, наука и дигитални иновации – синергия за професионален път*, стр. 62-71. Достъпно на: <https://mpgra.ub.uni-muenchen.de/111899/>

ПРОДАНОВ, В., 2024. Промени в академичната етика в края на XX и първите десетилетия на XXI век. *Етически изследвания*, том 9, бр. 2, стр. 3-17. Достъпно на: <https://jesbg.com/vprodanov-promeni-v-akademichnata-etika-v-kraia-na-xx-i-parvite-desetiletia-na-xxi-vek/>

СЕИЗОВ, А.; МИХОВА, П., 2025. Обучението по използване на изкуствен интелект във висшето медицинско образование – предизвикателства. В: *Трета*

национална научно-практическа конференция „Дигитална трансформация на образованието – проблеми и решения“, стр. 523-527. Достъпно на: <https://www.conf-dte.bg/docs/2025/p-93.pdf>

ЧАНКОВА, М., 2025. Големите езикови модели: към етичното им използване във висшето образование. *NotaBene*, бр. 67. <https://notabene-bg.org/read.php?id=1661>

OECD, 2026. *OECD Digital Education Outlook 2026: Exploring Effective Uses of Generative AI in Education*. Paris: OECD Publishing. Available from: <https://doi.org/10.1787/062a7394-en>

VELIKOV, S.; LALEV, N.; PENCHEV, D., 2025. Role of digital competences in the field of information processing for students from Medical University – Sofia. *Sciences of Europe*, no 165, pp. 19-26. ISSN 3162-2364.

REFERENCES

ANDREEVA, A.; IVANOVA, V., 2022. Artificial intelligence in higher education – limits and ethical norms. *Education, Science and Digital Innovations – Synergy for Professional Path*, pp. 62-71. [In Bulgarian].

CHANKOVA, M., 2025. Large language models: Towards their ethical use in higher education. *NotaBene*, no 67. Available from: <https://notabene-bg.org/read.php?id=1661>. [In Bulgarian].

OECD, 2026. *OECD Digital Education Outlook 2026: Exploring Effective Uses of Generative AI in Education*. Paris: OECD Publishing. Available from: <https://doi.org/10.1787/062a7394-en>

PRODANOV, V., 2024. Changes in academic ethics at the end of the 20th and the first decades of the 21st century. *Ethical Studies*, vol. 9, no 2, pp. 3-17. Available from: <https://jesbg.com/vprodanov-promeni-v-akademichnata-etika-v-kraya-na-xx-i-parvite-desetiletia-na-xxi-vek/>. [In Bulgarian].

SEIZOV, A.; MIHOVA, P., 2025. Artificial intelligence training in higher medical education – challenges. In: *Third National Scientific-Practical Conference “Digital Transformation of Education – Problems and Solutions”*, pp. 523-527. [In Bulgarian].

VELIKOV, S.; LALEV, N.; PENCHEV, D., 2025. Role of digital competences in the field of information processing for students from Medical University – Sofia. *Sciences of Europe*, no 165, pp. 19-26. ISSN 3162-2364.

ADVANTAGES AND SAFETY WHEN WORKING WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN THE EDUCATIONAL PROCESS AT MEDICAL COLLEGE „Y. FILARETOVA“

Abstract. The rapid development of artificial intelligence tools is changing the way students search, structure and present educational information. This

article analyses the opportunities, risks and ethical limitations associated with the use of artificial intelligence in the educational process, with a focus on student presentations prepared by Dental Technician students. The study was conducted at Medical College “Yordanka Filaretova”, Medical University - Sofia, from December 2024 to January 2026. It included 92 second and third-year students and lecturers from professionally oriented disciplines. The results show that artificial intelligence can support self-study, content structuring and language editing, but uncritical use may lead to factual inaccuracies, incorrect citation practices and reduced academic independence. The article argues for pedagogically controlled integration based on transparency, source verification and assessment of students’ actual understanding.

Keywords: artificial intelligence; higher education; student presentations; academic ethics; dental technician

Cite: When referenced, the article should be cited as follows:

SABEV, Y.; MOSKOVA, M.; KOSTOVA-KAMBUROVA, N.; KARAMOLA, N.: 2026. Advantages and Safety when Working with Artificial Intelligence in the Educational Process at “Y. Filaretova” Medical College. *Zdrave i nauka*, Vol. 16, no 1, pp. 193-200.

Yasen Sabev, PhD

ORCID iD: 0000-0003-1261-5590
Medical College “Yordanka Filaretova”
Medical University of Sofia
1606 Sofia, Bulgaria
E-mail: y.subev@mc.mu-sofia.bg

Mila Moskova

ORCID iD: 0009-0004-5548-8063
Medical College “Yordanka Filaretova”
Medical University of Sofia
1606 Sofia, Bulgaria
E-mail: m.moskoff@mc.mu-sofia.bg

Nadeja Kostova-Kamburova, MD, PhD

ORCID iD: 0009-0006-2177-8040
Medical College “Yordanka Filaretova”
Medical University of Sofia
1606 Sofia, Bulgaria
E-mail: n.kostova@mc.mu-sofia.bg

**Nermin Karamola, Dental Technician
Student**

Medical College “Yordanka Filaretova”
Medical University of Sofia
1606 Sofia, Bulgaria
E-mail: 123138@students.mu-sofia.bg