

Том 17, кн.

ISSN 1313-860X

Vol. 17, № 1

БЪЛГАРСКО
СПИСАНИЕ
ЗА ОБЩЕСТВЕНО
ЗДРАВЕ

2025

BULGARIAN
JOURNAL
OF PUBLIC
HEALTH



Издание на
Националния център по
обществено здраве и анализи



Published by
the National Center of
Public Health and Analyses

БЪЛГАРСКО СПИСАНИЕ ЗА ОБЩЕСТВЕНО ЗДРАВЕ
ОФИЦИАЛНО ИЗДАНИЕ НА НАЦИОНАЛНИЯ ЦЕНТЪР ПО
ОБЩЕСТВЕНО ЗДРАВЕ И АНАЛИЗИ

ЦЕЛ И ОБХВАТ

“Българско списание за обществено здраве” е многопрофилно списание, което включва публикации в областта на здравната политика и практика, здравния мениджмънт и икономика, епидемиология на неинфекциозните и заразните болести, здраве на населението/жените/децата, промоция на здравето и профилактика на болестите, околна среда и здраве, трудова медицина, храни и хранене, кризисни ситуации и обществено здраве, психично здраве. Списанието дава форум за дискусия по актуални проблеми на общественото здраве в България, Европа, САЩ и др. страни. В специални приложения се публикуват материали, посветени на актуални теми, проучвания, резюмета и доклади от международни и национални научни форуми и кръгли маси. Списанието има за цел да популяризира и насърчава изследвания, добри практики, политики, управление и образование в областта на общественото здраве. Излиза в 4 книжки годишно на български и английски език, публикувани на интернет страницата на Националния център по обществено здраве анализи (<https://ncpha.government.bg/>).

„Българско списание за обществено здраве“ е включено в научните бази данни: Web of Science (CABI), EBSCO, ICI World of Journals.

РЕДАКЦИОННА КОЛЕГИЯ

Главен редактор: Проф. д-р Петко Салчев, дм
Зам. главен редактор: Проф. д-р Пламен Димитров, дм
Отговорен секретар: Татяна Каранешева, дм
Редактор на английски: Калина Сиракова
Стилова редакция и корекция: Татяна Каранешева, дм
Гр.дизайн и предпечат: Боряна Мекушина
WEB администратор: Надежда Тодорова

РЕДАКЦИОНЕН СЪВЕТ

Проф. д-р Христо Хинков, дм (НЦОЗА)
Проф. д-р Веселка Дулева, дм (НЦОЗА)
Проф. Цвета Георгиева, дм (НЦОЗА)
Проф. Мишел Израел, дм (НЦОЗА)
Доц. Росица Георгиева, дм (НЦОЗА)
Доц. Веска Камбурова, дм (НЦОЗА)
Доц. Теодор Панев, дм (НЦОЗА)
Доц. Красимира Дикова, дм (НЦОЗА)
Доц. д-р Наташка Данова, дм (НЦОЗА)
Доц. Михаела Иванова, дм (НЦОЗА)
Проф. д-р Ива Христова, дм (НЦЗПБ)
Проф. Илко Гетов, дф (МУ, София)
Проф. д-р Силвия Александрова-Янкуловска, дмн (МУ, Плевен)
Проф. д-р Васка Станчева-Попкостадинова, дм (ЮЗУ, Благоевград)
Проф. Игнат Игнатов, дф (НИЦМБ)
Проф. Антония Димова, дм – (МУ, Варна)
Проф. Евгени Григоров, дм (МУ, Варна)
Доц. д-р Димитър Шопов, дм – (МУ, Пловдив)
Доц. Александър Иванов Вълков, ди (УНСС)
Доц. д-р Жана Джунова, дм (НЦРРЗ)

МЕЖДУНАРОДНА РЕДАКЦИОННА КОЛЕГИЯ

Проф. Йованка Караджинска-Бислимовска (Северна Македония)
Проф. д-р Уилфрид Кармаус (САЩ)
Проф. Ник Гулдемонд, дм (Нидерландия)
Проф. д-р Мартин Макки (Обединено Кралство)
Проф. Арнстейн Миклетун (Норвегия)
Проф. Силвана Галдеризи (Италия)
Доц. Анелия Хорват (САЩ)
Д-р Жоао Бреда (Португалия)
Агнета Ингве, дм (Швеция)

АДРЕС НА РЕДАКЦИЯТА:

Проф. д-р Петко Салчев, дм - Главен редактор
“Българско списание за обществено здраве”
Национален център по обществено здраве и анализи
Бул. “Акад. Иван Гешов” 15, София 1431, България
е-поща: t.karanешева@ncpha.government.bg

ISSN 1313-860X

BULGARIAN JOURNAL OF PUBLIC HEALTH
OFFICIAL JOURNAL OF THE NATIONAL CENTER OF
PUBLIC HEALTH AND ANALISES

AIMS AND SCOPE

The Bulgarian Journal of Public Health is a multidisciplinary journal in the field of health policy and practice, health management and economics, epidemiology of noncommunicable and communicable diseases, population/women's/children's health, health promotion and disease prevention, environmental and occupational health, food and nutrition, public health and disasters, mental health. The Journal provides a forum for discussion of current public health problems with a focus on Bulgaria, Europe, USA and other countries. It publishes supplements on topics of particular interest, including studies, abstracts and reports from international and national scientific events and roundtables. The aim of the Bulgarian Journal of Public Health is to promote studies, good practices, policy, management and education in relevance to public health. The Bulgarian Journal of Public Health is published quarterly in Bulgarian and English and will be available free on the Website of National Center of Public Health and Analises (<https://ncpha.government.bg/>).

Bulgarian Journal of Public Health is listed in: Web of Science (CABI), EBSCO, ICI World of Journals.

EDITORIAL BOARD AND STAFF

Editor-in-Chief: Prof. Petko Salchev, MD, PhD
Deputy Editor-in-Chief: Prof. Plamen Dimitrov, MD, PhD
Secretary-in-Charge: Tatiana Karanesheva, PhD
Editor in English: Kalina Sirakova
Style editing and corection: Tatiana Karanesheva, PhD
Graphic Design and Prepress: Boryana Mekushina
WEB администратор: Nadezhda Todorova

EDITORIAL BOARD

Prof. Hristo Hinkov, MD, PhD (NCPHA)
Prof. Veselka Duleva, MD, PhD (NCPHA)
Prof. Tsveta Georgieva, PhD (NCPHA)
Prof. Mishel Izrael, PhD (NCPHA)
Assoc.Prof. Rossitsa Georgieva, PhD (NCPHA)
Assoc.Prof. Veska Kamburova, PhD (NCPHA)
Assoc.Prof. Teodor Panev, PhD (NCPHA)
Assoc.Prof. Krasimira Dikova, PhD (NCPHA)
Assoc.Prof. Natasha Danova, MD, PhD (NCPHA)
Assoc.Prof. Mihaela Ivanova, PhD (NCPHA)
Prof. Iva Hristova, MD, DSc (NCIPD)
Prof. Ilko Getov, PhD (MU, Sofia)
Prof. Silva Alexandrova-Jankulovska, MD, Dsc (MU, Pleven)
Prof. Vaska Stancheva-Popkostadinova, MD, PhD (SWU, Blagoevgrad)
Prof. Ignat Ignatov, PhD in Physics (SRCEM)
Prof. Antonia Dimova, PhD (MU, Varna)
Prof. Evgeni Grigorov, PhD (MU, Varna)
Assoc. Prof. Dimitar Shopov, MD, PhD (MU, Plovdiv)
Assoc. Prof. Aleksandar Valkov, PhD (UNWE)
Assoc. Prof. Jana Djunova, MD, PhD (NCRPP)

INTERNATIONAL EDITORIAL BOARD

Prof. Jovanka Karadzinska-Bislimovska (North Macedonia)
Prof. Wilfried Karmaus, MD, MPH (USA)
Prof. Nick Guldemond, PhD (Netherlands)
Prof. Dr. Martin McKee (United Kingdom)
Prof. Arnstein Mycletun, PhD (Norway)
Prof. Silvana Galderizi (Italy)
Assos. Prof. Anelia Horvath (USA)
Dr. Joao Breda (Portugal)
Agneta Yngve, PhD (Sweden)

EDITORIAL OFFICE ADDRESS:

Prof. Petko Salchev, MD, PhD - Editor-in-Chief
„Bulgarian Journal of Public Health“
National Center of Public Health and Analises
15 Acad.Ivan Geshov Blvd, 1431 Sofia, BULGARIA
e-mail: t.karanешева@ncpha.government.bg

ISSN 1313-860X

ЗДРАВНА ИКОНОМИКА

ВЛИЯНИЕ НА DAPAGLIFLOZIN
ВЪРХУ ЧЕСТОТАТА НА БЪБРЕЧНИ
И СЪРДЕЧНОСЪДОВИ СЪБИТИЯ
ПРИ ПАЦИЕНТИ С ХРОНИЧНО
БЪБРЕЧНО ЗАБОЛЯВАНЕ: АНАЛИЗ НА
БЮДЖЕТНОТО ВЪЗДЕЙСТВИЕ

Хр. Лебанова, А. Николова, Св. Стоев

ПСИХИЧНО ЗДРАВЕ

ПСИХОЛОГИЧЕСКИ И СОЦИАЛНИ
ДЕТЕРМИНАНТИ НА ПОВЕДЕНИЕТО,
СВЪРЗАНО С ВИДЕОИГРИ ПРИ ЮНОШИ

С. Карабельова, Р. Стоянова, Й. Бушняшки

ВНИМАНИЕТО КАТО ФАКТОР,
СВЪРЗАН СЪС ЗАВИСИМОСТИТЕ КЪМ
ПСИХОАКТИВНИ ВЕЩЕСТВА

Р. Рачева

ЛОКУС НА КОНТРОЛ ПРИ ПАЦИЕНТИ С
КАРЦИНОМ НА МЛЕЧНА ЖЛЕЗА

И. Иванова, С. Цветкова, М. Камбурова

ЗДРАВЕ НА НАСЕЛЕНИЕТО

НАГЛАСИТЕ НА РОДИТЕЛИТЕ ДА
ПРИЛАГАТ НА ДЕЦАТА СИ ПРОДУКТИ
БЕЗ ЛЕКАРСКО ПРЕДПИСАНИЕ,
СЪДЪРЖАЩИ РАСТИТЕЛНИ ЕКСТРАКТИ

*Б. Хаджиева, А. Михайлова, Д. Шопов,
К. Килова*

КАЧЕСТВОТО НА ЖИВОТ ПРИ
ПАЦИЕНТИ С ДИАБЕТНА
РЕТИНОПАТИЯ: ВРЪЗКА МЕЖДУ
ЗРИТЕЛНАТА ОСТРОТА И
ЕЖЕДНЕВНИТЕ ДЕЙНОСТИ

*Е. Христова, Г. Василева, Л. Задурян,
И. Петкова*

БИОЛОГИЧНО КОНСЕРВИРАНЕ НА
ЕМУЛСИЯ БЕЗ КОНСЕРВАНТИ С
LACTOBACILLUS PLANTARUM

Д. Димбарева, З. Денкова, Р. Денкова

HEALTH ECONOMY

EFFECT OF DAPAGLIFLOZIN
ON THE RATE OF RENAL AND
CARDIOVASCULAR EVENTS IN
PATIENTS WITH CHRONIC KIDNEY
DISEASE: A BUDGET IMPACT
ANALYSIS

H. Lebanova, A. Nikolova, S. Stoev

MENTAL HEALTH

PSYCHOLOGICAL AND SOCIAL
DERMINANTS OF VIDEO-GAME RELATED
BEHAVIOUR IN ADOLESCENTS

S. Karabeliova, R. Stoyanova, Y. Bushnyashki

ATTENTION AS A FACTOR RELATED
TO ADDICTIONS TO PSYCHOACTIVE
SUBSTANCES

R. Racheva

LOCUS OF CONTROL IN BREAST
CANCER PATIENTS

I. Ivanova, S. Tsvetkova, M. Kamburova

POPULATION HEALTH

PARENTS' ATTITUDE TOWARDS THE USE
OF NONPRESCRIPTION PRODUCTS WITH
PLANT EXTRACTS FOR THEIR CHILDREN
– A STUDY CONDUCTED IN BULGARIA

*B. Hadzhiev, A. Mihaylova, D. Shopov,
K. Kilova*

THE ROLE OF VISUAL ACUITY
IN DAILY FUNCTIONING
AND QUALITY OF LIFE IN
DIABETIC RETINOPATHY
PATIENTS

*E. Hristova., G. Vasileva, L. Zaduryan,
I. Petkova*

BIOLOGICAL PRESERVATION OF
PRESERVATIVE-FREE EMULSION WITH
LACTOBACILLUS PLANTARUM

D. Dimbareva, Z. Denkova, R. Denkova

СЪДЪРЖАНИЕ

CONTENTS

ОКОЛНА СРЕДА И ЗДРАВЕ

ПРОУЧВАНЕ НА СЕЗОННАТА
ДИНАМИКА НА МИКРОЦИСТИН-LR И
НЕГОВИ ХОМОЛОЗИ, НУТРИЕНТИ И
ФИТОПЛАНКТОНЕН СЪСТАВ В ЯЗОВИР
„ИСКЪР“ ПРЕЗ 2023 Г. **72**

*М. Митрева, П. Каракашкова, К. Иванов,
М. Андров, В. Влахова, Д. Жиланов, Б. Узунув*

ПРОУЧВАНЕ НА МИКРОБИОЛОГИЧНИЯ **80**
СТАТУС НА МИНЕРАЛНИ И ИЗВОРНИ
ВОДИ ОТ ВОДОИЗТОЧНИЦИ В
ПЛОВДИВСКА ОБЛАСТ ЗА ПЕРИОДА
2010-2023 Г.

М. Янева

ЗАТЛЪСТЯВАНЕТО И КЛИМАТИЧНИТЕ **91**
ПРОМЕНИ – НОВАТА ГЛОБАЛНА
СИНДЕМИЯ

З. Спасова

УКАЗАНИЯ КЪМ АВТОРИТЕ

103

ENVIRONMENT AND HEALTH

STUDY OF THE SEASONAL DYNAMICS
OF MICROCYSTIN-LR AND ITS
HOMOLOGUES, NUTRIENTS AND
PHYTOPLANKTON COMPOSITION IN
ISKAR RESERVOIR IN 2023

*M. Mitreva, P. Karakashkova, K. Ivanov, M.
Androv, V. Vlahova, D. Zhilanov, B. Uzunov*

MICROBIOLOGICAL STATUS RESEARCH
OF MINERAL AND SPRING WATERS
FROM WATER SOURCES IN THE
PLOVDIV REGION FOR THE PERIOD
2010 – 2023

M. Yaneva

OBESITY AND CLIMATE
CHANGE - THE NEW GLOBAL
SYNDEMIC

Z. Spasova

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS

ВЛИЯНИЕ НА DAPAGLIFLOZIN ВЪРХУ ЧЕСТОТАТА НА БЪБРЕЧНИ И СЪРДЕЧНОСЪДОВИ СЪБИТИЯ ПРИ ПАЦИЕНТИ С ХРОНИЧНО БЪБРЕЧНО ЗАБОЛЯВАНЕ: АНАЛИЗ НА БЮДЖЕТНОТО ВЪЗДЕЙСТВИЕ

Христина Лебанова¹, Анелия Николова²,
Светослав Стоев¹

¹ Факултет „Фармация“, Медицински университет –
Плевен

² Национален център по общественото здраве и анализи

РЕЗЮМЕ

Въведение: Хроничното бъбречно заболяване е прогресиращо нарушение, характеризиращо се със значителен морбидитет и смъртност, негативно влияние върху качеството на живот, свързано със здравето и значима икономическа тежест за системите на здравеопазване.

Цел: Целта на проучването е да оцени здравните ползи и бюджетното въздействие от приложението на dapagliflozin при пациенти с хронично бъбречно заболяване в условията на българската система на здравеопазване.

Материал и методи: Проведен е анализ на бюджетното въздействие, основан на епидемиологични данни за разпространението на ХБЗ сред българската популация. Моделът е изготвен от гледната точка на платеща с времеви хоризонт от 5 години и включва директни разходи за лечение на ХБЗ. Източник на данни за честотата на клиничните събития са резултатите от проведени клинични проучвания

Резултати: Употребата на dapagliflozin в разглежданата популация ще доведе намаляващо бюджетно въздействие за времеви хоризонт на анализа. По-високите разходи за лекарствена терапия частично се компенсират от намалените разходи за лечение на бъбречни и сърдечносъдови събития. Кумулативно, dapagliflozin ще доведе до 2774 пациенти по-малко с $\geq 40\%$ продължителен спад на eGFR и 980 пациенти по-малко, които ще прогресират към терминален стадий на бъбречна болест, включително 605 пациенти по-малко, които да започнат диализа. Добавянето на dapagliflozin към стандартна терапия ще доведе и до 1236 случая по-малко на хоспитализации поради сърдечна недостатъчност, 355 случая по-малко на смърт поради сърдечносъдови причини и 1220 случая по-малко на смърт поради бъбречни причини. Допълнителните разходи на платеща на месец за 1 лекуван пациент към петата година на анализа достигат до 0,01 лв.

Заключение: Лечението с dapagliflozin е свързано с значителни клинични и икономически ползи. Разходите на платеща, свързани с прогресията на ХБЗ, ще намалееят съществено при минимално бюджетно въздействие от 0,09 лв. на лекуван пациент за година.

EFFECT OF DAPAGLIFLOZIN ON THE RATE OF RENAL AND CARDIOVASCULAR EVENTS IN PATIENTS WITH CHRONIC KIDNEY DISEASE: A BUDGET IMPACT ANALYSIS

Hristina Lebanova¹, Anelia Nikolova²,
Svetoslav Stoev¹

¹ Faculty of Pharmacy, Medical University –
Pleven

² National Center of Public Health and Analyses

ABSTRACT

Introduction: Chronic kidney disease (CKD) is a progressive disorder characterized by significant morbidity and mortality, negative impact on health-related quality of life, and significant economic burden on health care systems.

Aim: The aim of this study was to evaluate the health benefits and budget impact of dapagliflozin in chronic kidney disease patients in the Bulgarian healthcare system.

Material and methods: A budget impact analysis was conducted based on epidemiological data on the prevalence of CKD in the Bulgarian population. The model was developed from the payer's perspective with a 5-year time horizon and included direct costs of CKD treatment. The incidence of clinical events is based on the results of clinical trials.

Results: The use of dapagliflozin in the study population will result in a decreasing budget impact over the time horizon of the analysis. Higher drug therapy costs are partially offset by reduced costs of treating renal and cardiovascular events. Cumulatively, dapagliflozin will result in 2774 fewer patients with $\geq 40\%$ sustained eGFR decline and 980 fewer patients progressing to end stage renal disease, including 605 fewer patients to initiate dialysis. The addition of dapagliflozin to standard therapy will also result in 1236 fewer cases of hospitalization for heart failure, 355 fewer cases of death due to cardiovascular causes, and 1220 fewer cases of death due to renal causes. The incremental cost to payers per month per patient treated by the fifth year of the analysis comes to 0.01 BGN.

Conclusion: Treatment with dapagliflozin is associated with significant clinical and economic benefits. Payer costs associated with CKD progression will decrease substantially with a minimal budgetary impact of 0.09 BGN per treated patient per year.

Ключови думи: dapagliflozin, анализ на бюджетно въздействие, хронично бъбречно заболяване

Keywords: dapagliflozin, budget impact analysis, chronic kidney disease

ВЪВЕДЕНИЕ

Хроничното бъбречно заболяване (ХБЗ) е прогресиращо нарушение, характеризиращо се с намаляване на бъбречната функция и/или бъбречно увреждане, което може да се причини от редица подлежащи заболявания като напр. диабет, хипертония или гломерулонефрит (1,2). Тежестта на ХБЗ варира и може да се класифицира на стадии въз основа на изчислената скорост на гломерулна филтрация (eGFR) и нивото на албуминурия (3). Наличието на аномална албуминурия и намаляването на eGFR са независимо свързани с повишен риск от нежелани събития, включително прогресия до терминална бъбречна недостатъчност (ТБН), сърдечносъдово заболяване (ССЗ) и преждевременна смърт както поради сърдечносъдови (СС), така и поради причини, които не са сърдечносъдови (4–6). Заболеваемостта в световен мащаб от ХБЗ се изчислява на повече от 21 милиона души през 2016 г., като се съобщава, че глобалната болестност е 9.1–13.4% (1–3). До 85% от пациентите с ХБЗ в стадий 3 обаче може да не са диагностицирани, което означава, че действителното бреме на ХБЗ може да бъде по-голямо от съобщаваното (7). Икономическата тежест, свързана с ХБЗ, е значителна и разходите за здравеопазване се увеличават бързо след като ХБЗ прогресира след стадий 3, като се съобщава, че разходите, свързани с ТБН, са четири пъти по-високи отколкото при ХБЗ в стадий 3 (8).

ХБЗ е свързано със значителен морбидитет и смъртност дори в ранните стадии на заболяването, като този риск нараства с прогресирането на ХБЗ. Последващото физическо и психологическо въздействие на симптомите и усложненията на ХБЗ води до лошо HRQoL (health-related quality of life/качество на живот, свързано със здравето), което се влошава допълнително при намаляването на бъбречната функция и особено при необходимост от бъбречна заместителна терапия (БЗТ) (9,10). Лицата, обгрижващи пациентите с ХБЗ, също имат намалено HRQoL в сравнение с общата популация, особено при прогресиране на заболяването (11,12).

Освен това, ХБЗ е свързано със значима икономическа тежест, включително значимо повишаване на HCRU (Healthcare Resource Utilization/Използване на здравните ресурси) в сравнение с общата популация. Разходите за здравеопазване на пациент също нарастват бързо след прогресиране на ХБЗ до стадий 4. При това хронично заболяване са установени също и значителни индиректни разходи, поради намалената производителност и необходимостта от допълнителни грижи - видими (които се покриват от здравната и социалната система) и невидими (които се осигуряват от близките на болния) (13).

Разпространението на ХБЗ се увеличи през последните 30 години и се очаква да продължи да се увеличава, което води до повишена обща клинична, хуманистична и икономическа тежест.

INTRODUCTION

Chronic kidney disease (CKD) is a progressive disorder characterized by a decrease in kidney function and/or kidney damage, which can be caused by a number of underlying diseases such as diabetes, hypertension, or glomerulonephritis (1,2). The severity of CKD varies and can be classified into stages based on the estimated glomerular filtration rate (eGFR) and the level of albuminuria (3). Increasing albuminuria and decreasing eGFR are independently associated with an increased risk of adverse events, including progression to end-stage renal disease (ESRD), cardiovascular disease (CVD), and premature death from both cardiovascular (CVD) and non-cardiovascular (CVD) causes (4–6). The global incidence of CKD was estimated to be more than 21 million cases in 2016, with a reported global prevalence of 9.1–13.4% (1–3). However, up to 85% of patients with stage 3 CKD may be undiagnosed, meaning that the true burden of CKD may be greater than reported (7). The economic burden associated with CKD is substantial and healthcare costs increase rapidly after CKD progresses beyond stage 3, with costs associated with end-stage CKD reported to be four times higher than in CKD stage 3 (8).

CKD is associated with significant morbidity and mortality even in the early stages of the disease, with this risk increasing as CKD progresses. The subsequent physical and psychological impact of the symptoms and complications of CKD leads to poor HRQoL (health-related quality of life), which worsens further with the decline of renal function and especially with the need for renal replacement therapy (RRT) (9,10). Caregivers of CKD patients also have reduced HRQoL compared to the general population, particularly with disease progression (11,12).

Furthermore, CKD is associated with a significant economic burden, including a significant increase in HCRU (Healthcare Resource Utilization) compared to the general population. Healthcare costs per patient also increase rapidly after the progression of CKD to stage 4. This chronic disease is also associated with significant indirect costs, due to reduced productivity and the need for additional care - visible (which is covered by the health and social system) and invisible (which is provided by the patient's relatives) (13).

The prevalence of CKD has increased over the past 30 years and is expected to continue to increase, resulting in an increased overall clinical, human and economic burden.

Until recently, treatment approaches have focused on controlling risk factors and slowing the progression

Доскоро подходите за лечение акцентираха върху овладяване на рисковите фактори и забавянето на прогресията на бъбречното заболяване чрез инхибиране на РААС (ренин-ангиотензин-алдостероновата система). Значителният риск от прогресия до бъбречна недостатъчност обаче остава и доказателствата за ефективността на РААС инхибиторите при пациенти с ХБЗ без диабет са оскъдни (14–23).

Клинични проучвания, проведени с инхибитори на натриево-глюкозния котранспортер 2 (SGLT2i) при пациенти с ХБЗ, показват техните значими ползи при предотвратяването на сърдечносъдови събития и прогресия към терминална бъбречна недостатъчност (23–27). Благоприятното съотношение полза-риск при тези продукти определя и препоръката на KDIGO (Kidney Disease Improving Global Outcomes) за приложение на SGLT2i при пациенти с ХБЗ до започване на хемодиализа или трансплантация (3).

Dapagliflozin е първият SGLT2i, който е разрешен за употреба с индикация при пациенти с хронично бъбречно заболяване (Фигура 1). Основното проучване за хронично бъбречно заболяване DAPA-CKD е започнато въз основа на натрупването на все повече данни за нефропротективния ефект при инхибиране на SGLT2 при пациенти със ЗДТ2, като наличните данни показват, че пациенти без ЗДТ2 също биха имали полза от инхибиране на SGLT2. DAPA-CKD е първото клинично изпитване с бъбречни крайни точки, което изследва добавянето на SGLT2 инхибитор към стандартната терапия при пациенти с ХБЗ, независимо от наличието на ЗДТ2 (25). Клиничното изпитване е спряно рано през м. март 2020 г. въз основа на безпрецедентна ефикасност, установена при рутинна оценка на данните от клиничното изпитване от независимата Комисия за проследяване на данните (26). Доказано е, че dapagliflozin значимо намалява риска от първичната съставна крайна точка от трайно намаление на eGFR с $\geq 50\%$, ESKD или смърт поради бъбречни или СС причини, която настъпва при 197 участници (9.2%) в групата с dapagliflozin и 312 участници (14.5%) в групата с плацебо (HR 0.61; 95% CI: 0.51, 0.72; $p < 0.001$). Честотата на събитията за всеки компонент на съставната първична крайна точка е в полза на dapagliflozin като всички компоненти допринасят за наблюдаваното 39% намаление на относителния риск за съставната първична крайна точка в DAPA-CKD.

Фигура 1. Структура на dapagliflozin

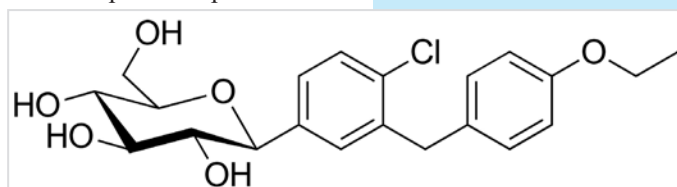


Figure 1. Structure of dapagliflozin

Въпреки че безопасността и клиничната ефикасност на dapagliflozin са добре описани, икономическото въздействие на тази терапия в някои страни (напр. България) е слабо проучено. Данните за бюджетното ѝ въздействие върху системата на здравеопазване все още са оскъдни. В България лекарственият продукт Forxiga (INN: dapagliflozin) се заплаща от Националната здравноосигурителна каса с ниво на реимбурсация от 75% за лечение на възрастни пациенти с хронично бъбречно заболяване, ако е предписан от нефролог.

of kidney disease by inhibiting the RAAS (renin-angiotensin-aldosterone system). However, the significant risk of progression to renal failure remains and evidence for the effectiveness of RAAS inhibitors in CKD patients without diabetes is scarce (14–23).

Clinical trials conducted with sodium-glucose cotransporter 2 (SGLT2i) inhibitors in patients with CKD have demonstrated their significant benefits in preventing cardiovascular events and progression to end-stage renal disease. (23–27). The favorable benefit-risk ratio of these products determines the KDIGO recommendation for the use of SGLT2i in patients with CKD until starting hemodialysis or transplantation (3).

Dapagliflozin is the first SGLT2i to be approved for use in patients with chronic kidney disease (Figure 1). The DAPA-CKD (Dapagliflozin and Prevention of Adverse outcomes in Chronic Kidney Disease) pivotal CKD trial was initiated based on accumulating evidence of the nephroprotective effect of SGLT2 inhibition in patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM), with available data suggesting that patients without T2DM would also benefit from SGLT2 inhibition. DAPA-CKD is the first clinical trial with renal endpoints to investigate the addition of an SGLT2 inhibitor to standard therapy in patients with CKD regardless of the presence of T2DM (25) The clinical trial was stopped earlier in March 2020 based on unprecedented efficacy found in the routine evaluation of clinical trial data by the independent Data Monitoring Committee (26). Dapagliflozin was shown to significantly reduce the risk of the primary composite end point of sustained decline in eGFR $\geq 50\%$, ESKD, or death from renal or CV causes, which occurred in 197 participants (9.2%) in the dapagliflozin group and 312 participants (14.5%) in the placebo group (HR 0.61; 95% CI: 0.51, 0.72; $p < 0.001$). The event rates for each component of the composite primary endpoint favored dapagliflozin, with all components contributing to the observed 39% relative risk reduction for the composite primary endpoint in DAPA-CKD.

Although the safety and clinical efficacy of dapagliflozin are well described, the economic impact of this therapy in some countries (e.g. Bulgaria) is poorly studied. Data on its budget impact on the health care system are still scarce. In Bulgaria, Forxiga® (dapagliflozin) is 75% reimbursed by the National Health Insurance Fund for the treatment of adult patients with chronic kidney disease, if prescribed by a nephrologist.

ЦЕЛ

Целта на проучването е да се оценят здравните ползи и бюджетното въздействие от приложението на dapagliflozin при пациенти с хронично бъбречно заболяване в условията на българската система на здравеопазване.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ**Преглед на модела**

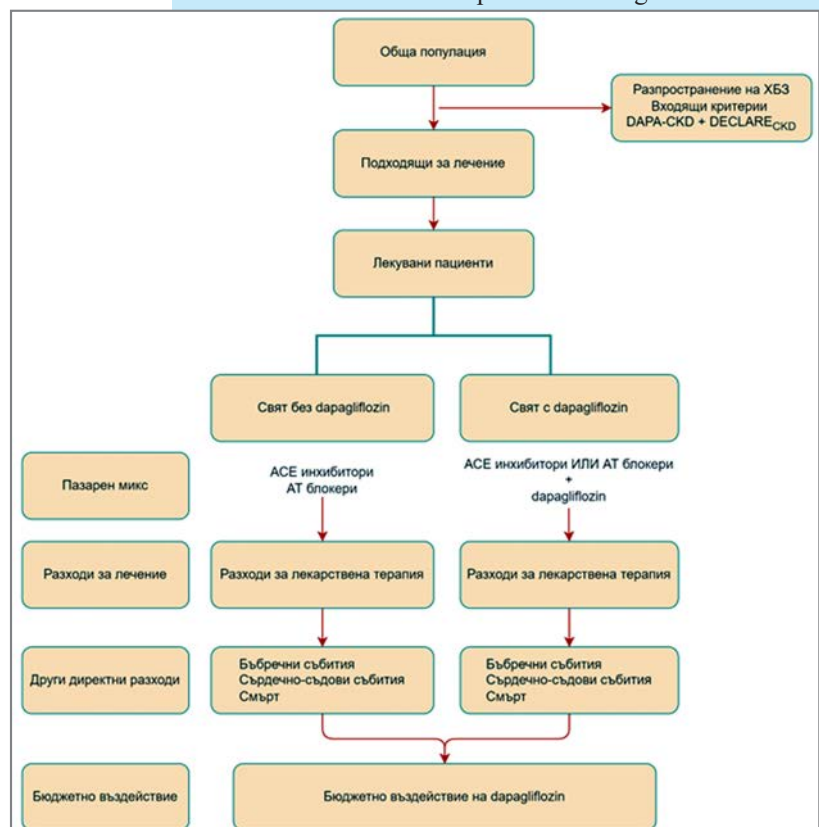
Въз основа на препоръките на International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research (ISPOR) е разработен модел за оценка на бюджетното въздействие в Microsoft Excel (28). Целта на модела е да оцени влиянието върху навлизането на dapagliflozin в клиничната практика за лечение на пациенти с хронично бъбречно заболяване. Моделът е основан на епидемиологични и статистически данни за разпространението на ХБЗ сред българската популация (29). Икономическите данни в модела включват разходите за терапия и разходите за лечение на усложненията (сърдечносъдови и бъбречни). В модела се оценяват директните разходи (за лекарствена терапия, бъбречни и сърдечносъдови събития) за 1 пациент за всяка алтернатива (dapagliflozin и стандартна терапия). Общите разходи са получени като разходите за един пациент са умножени по общия брой пациенти за всяка от алтернативите. Бюджетното въздействие е оценено с модел, който оценява честотата на поява на клиничните събития и свързаните с тях разходи в двата алтернативни сценария - „Свят с dapagliflozin“ и „Свят без dapagliflozin“. Анализът е проведен от гледната точка на платателя (Национална здравноосигурителна каса) с петгодишен времеви хоризонт. Разходите и резултатите не са дисконтирани. Структурата на модела е представена на Фигура 2.

AIM

The aim of the study is to evaluate the health benefits and the budgetary impact of dapagliflozin treatment of patients with chronic kidney disease in the Bulgarian healthcare environment.

MATERIAL AND METHODS**Model overview**

Based on the recommendations of the International Society for Pharmacoeconomics and Outcomes Research (ISPOR), a budget impact assessment model was developed in Microsoft Excel (28). The purpose of the model is to assess the impact of the introduction of dapagliflozin into clinical practice for the treatment of patients with chronic kidney disease. The model is based on epidemiological and statistical data of the CKD prevalence among the Bulgarian population (29). Economic data in the model include the cost of therapy and the cost of treating complications (cardiovascular and renal). The model estimated direct costs (for drug therapy, renal and cardiovascular events) per 1 patient for each alternative (dapagliflozin and standard therapy). The total costs were obtained as the costs per patient multiplied by the total number of patients for each of the alternatives. The budgetary impact was estimated with a model that estimated the frequency of occurrence of clinical events and the associated costs in the two alternative scenarios - “A world with dapagliflozin” and “A world without dapagliflozin”. The analysis was conducted from the point of view of the payer (National Health Insurance Fund) with a five-year time horizon. Costs and outcomes are not discounted. The structure of the model is presented in Figure 2.



Фигура 2. Схематично представяне на аналитичната рамка на модела на бюджетното въздействие

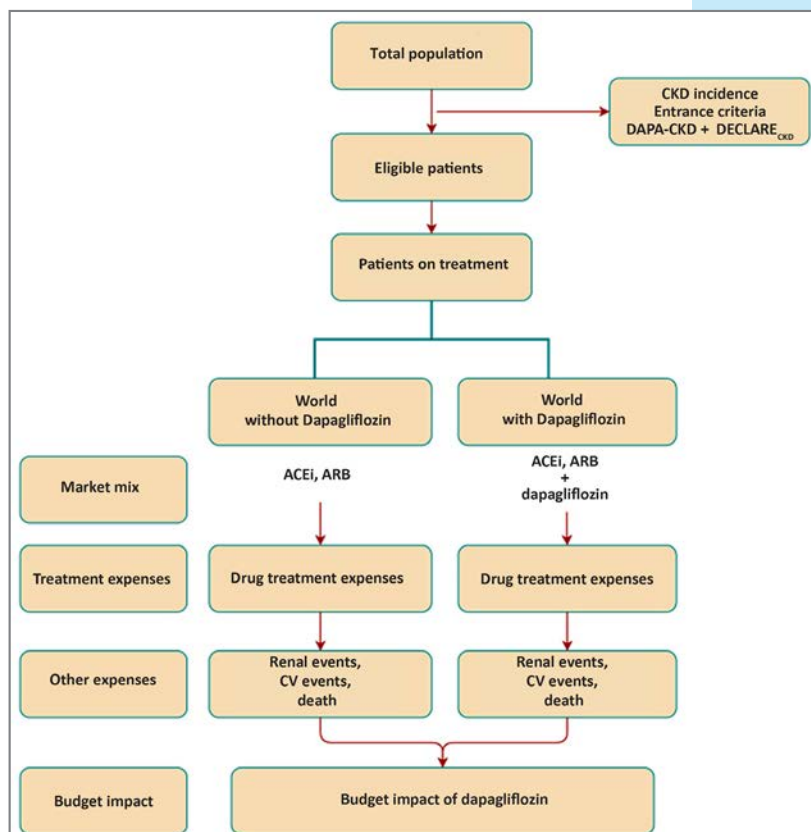


Figure 2. Schematic representation of the analytical framework of the budget impact model.

Популация

Размерът на целевата популация е определен въз основа на данни за разпространението на ХБЗ в България и дела на пациентите (29). Критериите за включване и изключване на пациентите се основават на пациентските характеристики в проучванията DAPA-CKD (с изключение на стойностите на eGFR и UACR) и DECLARE TIMI 58 (30,31). Изключващите критерии са наличие на автозомно доминантна бъбречна поликистоза (ADPKD) при 0,23% от популацията (32), захарен диабет тип 1 (10%)(30) и сърдечна недостатъчност клас IV по NYHA (0,04%) (33). В анализа са изключени и пациентите със сърдечна недостатъчност и захарен диабет тип 2, за да се предотврати надценяване на бюджетното въздействие (Таблица 1).

Таблица 1. Популационен модел

| | | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | Source |
|-------------------------|-----------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Популация | Population | 6 450 000 | 6 400 000 | 6 350 000 | 6 300 000 | 6 250 000 | Admission |
| Разпространение на ХБЗ | Prevalence of CKD | 15,00% | 15,00% | 15,00% | 15,00% | 1,00% | (29) |
| ADPKD, % | ADPKD, % | 0,23 % | 0,23% | 0,23% | 0,23% | 0,23% | (32) |
| Захарен диабет тип 1, % | Diabetes mellitus type 1, % | 7,46 % | 7,46% | 7,46% | 7,46% | 7,46% | (30) |
| СНнФИ, NYHA IV, % | HFrEF, NYHA IV, % | 0,04% | 0,04% | 0,04% | 0,04% | 0,04% | (33) |
| Брой пациенти | Number of patients | | | | | | |
| Входящи критерии | Inclusion criteria | 967 500 | 960 000 | 952 500 | 945 000 | 937 500 | |
| Изключващи критерии | Exclusion criteria | 261 869 | 259 839 | 257 809 | 255 779 | 253 749 | |
| Лекувани пациенти | Treated patients | 261 869 | 259 839 | 257 809 | 255 779 | 253 749 | |

Population

The size of the target population was determined based on data on the prevalence of CKD in Bulgaria and the proportion of patients (29). Patient inclusion and exclusion criteria were based on patient characteristics in the DAPA-CKD (excluding eGFR and UACR values) and DECLARE TIMI 58 studies (30,31). Exclusion criteria were the presence of autosomal dominant polycystic kidney disease (ADPKD) in 0.23% of the population (32), type 1 diabetes mellitus (10%)(30) and NYHA class IV chronic failure (0.04%)(33). Patients with heart failure and type 2 diabetes mellitus were also excluded from the analysis to prevent overestimation of the budgetary impact (Table 1).

Table 1. Population model

Алтернативи

В базовия сценарий „Свят без dapagliflozin“ стандартната терапия включва инхибитори на ангиотензин-конвертиращия ензим (АСЕ инхибитори) и блокери на ангиотензиновия рецептор (АТ блокери). Пациентите могат да приемат един или няколко представителя от групата на стандартна терапия. Делът на пациентите, приемащи индивидуалните компоненти на стандартната терапия, е както следва – 31,5% за АСЕ инхибитори и 66,7 % за АТ блокери (30).

В алтернативния сценарий „Свят с dapagliflozin“ dapagliflozin се прилага в допълнение към стандартната терапия.

Пазарните дялове в двата сценария са определени на база допускането, че с dapagliflozin ще бъде лекувана между 5% и 7% от целевата популация (Таблица 2).

Таблица 2. Сценарии в модела

| | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 |
|---|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Свят без dapagliflozin / A world without dapagliflozin | | | | | |
| Dapagliflozin | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| АСЕ инхибитори / ACE inhibitors | 31,50% | 31,50% | 31,50% | 31,50% | 31,50% |
| АТ блокери / ARB | 66,70% | 66,70% | 66,70% | 66,70% | 66,70% |
| Свят с dapagliflozin / World with dapagliflozin | | | | | |
| Dapagliflozin | 5,00% | 6,50% | 7,00% | 7,00% | 7,00% |
| АСЕ инхибитори / ACE inhibitors | 31,50% | 31,50% | 31,50% | 31,50% | 31,50% |
| АТ блокери / ARB | 66,70% | 66,70% | 66,70% | 66,70% | 66,70% |

Разходи

В модела са включени директни разходи за лекарствена терапия, бъбречни и сърдечно-съдови събития. Годишните разходи за лечение с dapagliflozin са определени на база реимбурсната стойност на продукта при пациенти с хронично бъбречно заболяване, посочена в Приложение 1 на Позитивния лекарствен списък към месец октомври 2024 г. Разходите за стандартна терапия с АСЕ инхибитори и АТ блокери са определени съгласно официално публикуваните данни на НЗОК за брой пациенти и разходи за лекарствени продукти (Таблица 3).

Таблица 3. Разходи за лекарствена терапия в модела

| Терапия | Годишни разходи за лекарствена терапия, лв. | Източник |
|-----------------|---|-----------------------------|
| Dapagliflozin | 824,37 | Позитивен лекарствен списък |
| АСЕ инхибитори* | 64,99 | Позитивен лекарствен списък |
| АТ блокери** | 79,82 | Позитивен лекарствен списък |

* АСЕ инхибиторите включват разход за enalapril, fosinopril, lisinopril, ramipril, trandolapril

** АТ блокерите включват разход за losartan, valsartan, telmisartan, olmesartan, eprosartan, candesartan, irbesartan

Alternatives

In the “World without dapagliflozin” base case scenario, standard therapy includes angiotensin-converting enzyme inhibitors (ACE inhibitors) and angiotensin receptor blockers (ARB). Patients can receive one representative of the group of standard therapy. The proportion of patients taking the individual components of standard therapy is as follows – 31.5% for ACE inhibitors and 66.7% for ARB (30).

In the “World with dapagliflozin” alternative scenario, dapagliflozin is administered in addition to standard therapy.

Market shares were determined based on the assumption that between 5% and 7% of the target population would be treated with dapagliflozin in the alternative scenario (Table 2).

Table 2. Scenarios in the model

| | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 |
|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| World without dapagliflozin / A world without dapagliflozin | | | | | |
| Dapagliflozin | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% | 0,00% |
| ACE inhibitors | 31,50% | 31,50% | 31,50% | 31,50% | 31,50% |
| ARB | 66,70% | 66,70% | 66,70% | 66,70% | 66,70% |
| World with dapagliflozin / World with dapagliflozin | | | | | |
| Dapagliflozin | 5,00% | 6,50% | 7,00% | 7,00% | 7,00% |
| ACE inhibitors | 31,50% | 31,50% | 31,50% | 31,50% | 31,50% |
| ARB | 66,70% | 66,70% | 66,70% | 66,70% | 66,70% |

Costs

Direct costs of drug therapy, renal and cardiovascular events are included in the model. The annual costs of treatment with dapagliflozin are determined based on the reimbursement value of the product in patients with chronic kidney disease, indicated in Appendix 1 of the Positive Drug List as of October 2024. The costs of standard therapy with ACE inhibitors and ARB were determined according to the officially published data of the National Health Insurance Fund on the number of patients and costs of medicinal products (Table 3).

Table 3. Drug therapy costs in the model

| Therapy | Annual costs for drug therapy, BGN (Bulgarian levs) | Source |
|-----------------|---|--------------------|
| Dapagliflozin | 824,37 | Positive drug list |
| ACE inhibitors* | 64,99 | Positive drug list |
| ARB** | 79,82 | Positive drug list |

* ACE inhibitors include cost of enalapril, fosinopril, lisinopril, ramipril, trandolapril

** ARB include cost of losartan, valsartan, telmisartan, olmesartan, eprosartan, candesartan, irbesartan

Годишните разходи за лечение на 1 пациент в краен стадий на бъбречна недостатъчност са определени на база стойността на амбулаторна процедура (АПр) 01.1 Хронично хемодиализа, посочена в Националния рамков договор (анекс от 20 февруари 2024 г.) и възлизат на 39133,93 лв. годишно при провеждане на диализа 3 пъти седмично. Разходите за лечение на бъбречни и сърдечносъдови събития са представени в Таблица 4.

Таблица 4. Разходи за лечение на бъбречни и сърдечносъдови събития

| Събитие | Разходи, лв. | Източник |
|---------------------------------------|--------------|---|
| ≥ 50% намаление на eGFR | 1123,85 | КП088.1, НРД 2023-2025 |
| ТБН | 39133,93 | Годишни разходи за хемодиализа; АПр01.1, НРД 2023-2025 |
| Хоспитализация за СН | 1034,53 | КП029, НРД 2023-2025 |
| Остра бъбречна недостатъчност | 2075,43 | КП087.1, НРД 2023-2025 |
| Хиперкалиемия | 2075,43 | КП087.1, НРД 2023-2025 |
| Смърт, поради бъбречни причини | 6010,00 | Разход за фатален инфаркт на миокарда; |
| Смърт, поради сърдечно-съдови причини | 6010,00 | Разход за фатален инфаркт на миокарда; КП028, НРД 2023-2025 |

НРД - Национален рамков договор

При оценка на разходите за времеви хоризонт на анализа не е прилагано дисконтиране.

Честота на събитията от интерес в модела

Събитията в модела са оценени с помощта на честотата на събитията, получена от обединен набор от данни, съчетаващ пациентите в DAPA-CKD и DECLARE-TIMI 58 DECLARE-TIMI 58 (Ефект на дапаглифлозин върху честотата на сърдечно-съдови събития – тромбоза при инфаркт на миокарда 58). Данните от изпитването DAPA-CKD обхващат пациенти със и без ЗДТ2, по-напреднали стадии на ХБЗ (по-ниска eGFR) и повишен UACR. Пациентите от DECLARE-TIMI 58 са само със статус ЗДТ2, по-висок eGFR и по-нисък UACR.

В проучването DECLARE-TIMI 58 диагнозата ХБЗ не е включена като критерий за включване, поради което популацията е смесица от пациенти, за които се счита, че имат или нямат ХБЗ (31). От наличните данни за пациентите популацията от проучването DECLARE-TIMI 58 е подбрана до тези, които биха имали диагноза ХБЗ според клиничните критерии, и тази подгрупа е наречена по-долу популация DECLARECKD. Пациентите бяха ограничени в съответствие с препоръките на KDIGO (3) определящи диапазони на UACR и eGFR, които са показателни за риска от категория ХБЗ. Изключени бяха пациенти с нисък риск (пациенти едновременно с UACR < 30 mg/g и eGFR

The annual costs for treatment of 1 patient in end-stage renal disease are determined on the basis of the value of outpatient procedure (APr) 01.1 Chronic hemodialysis, specified in the National Framework Agreement (annex of February 20, 2024) and amount to BGN 39,133.93 per year at conducting dialysis 3 times a week. Treatment costs for renal and cardiovascular events are presented in Table 4.

Table 4. Costs of treating renal and cardiovascular events

| An event | Costs, BGN | Source |
|------------------------------------|------------|---|
| ≥ 50% reduction in eGFR | 1123,85 | KP088.1, NFA 2023-2025 |
| End-stage renal disease | 39133,93 | Annual costs of hemodialysis; APr01.1, NFA 2023-2025 |
| Hospitalization for HF | 1034,53 | KP029, NFA 2023-2025 |
| Acute renal failure | 2075,43 | KP087.1, NFA 2023-2025 |
| Hyperkalemia | 2075,43 | KP087.1, NFA 2023-2025 |
| Death, due to renal causes | 6010,00 | Cost of fatal myocardial infarction; KP028, NFA 2023-2025 |
| Death due to cardiovascular causes | 6010,00 | Cost of fatal myocardial infarction; KP028, NFA 2023-2025 |

NFA – national framework agreement

No discounting was applied when estimating costs for the time horizon of the analysis.

Frequency of the events of interest in the model

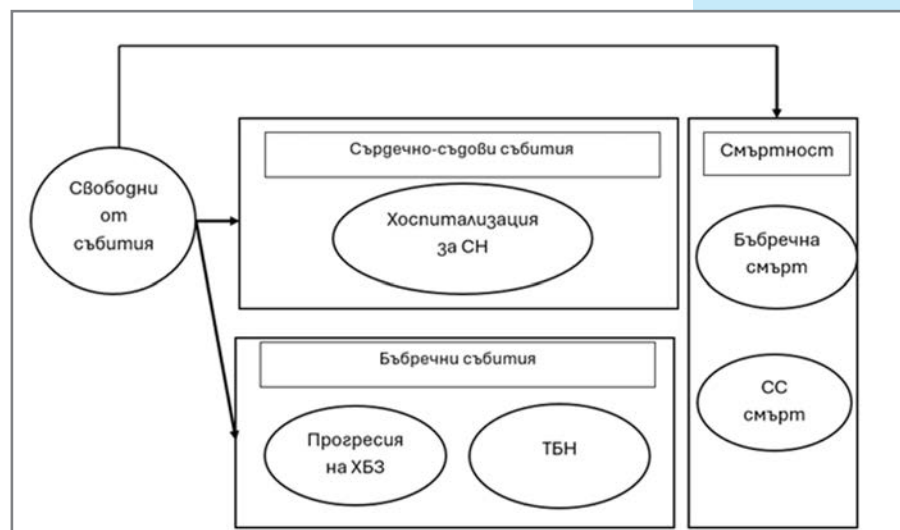
Events in the model were estimated using event rates derived from a pooled data set combining DAPA-CKD and DECLARE-TIMI 58 (Dapagliflozin Effect on Cardiovascular Events–Thrombolysis in Myocardial Infarction 58) patients. Data from the DAPA-CKD trial included patients with and without T2DM, more advanced stages of CKD (lower eGFR) and increased UACR. DECLARE-TIMI 58 patients only had T2DM status, higher eGFR, and lower UACR.

In the DECLARE-TIMI 58 study, the diagnosis of CKD was not included as an inclusion criterion, so the population was a mixture of patients who have or don't have CKD (31). From the available patient data, the DECLARE-TIMI 58 study population was selected as those who would have a diagnosis of CKD according to clinical criteria, and this subset is referred to below as the DECLARE-CKD population. Patients were restricted according to KDIGO recommendations defining ranges of UACR and eGFR that are indicative of CKD risk category (3). Low risk patients were excluded (patients who had concomitantly UACR < 30

> 60 ml/min/1,73m²). Впоследствие данните от DAPA-CKD и DECLARECKD бяха обединени, за да се отговори на въпроси, свързани с по-широка популация от тази, която е представена само от едно от изпитванията. Като цяло обединеният набор обхваща по-широк диапазон от стойности на eGFR (както е посочено от оценявания стадий на CKD) и UACR, отколкото всеки от двата самостоятелни набора от входни данни.

Престоят в здравните състояния на моделираната кохорта се оценява чрез серия от криви на преживяемостта (Фигура 2). Конкументните рискове не се разглеждат и се приема, че рисковете от смъртност се отнасят еднакво за всички пациенти. Моделът се попълва с честотата на събитията от обединения набор от данни на DAPA-CKD и DECLARECKD, определени за 100 пациенто-години (Таблица 5).

Фигура 3. Здравни състояния в модела

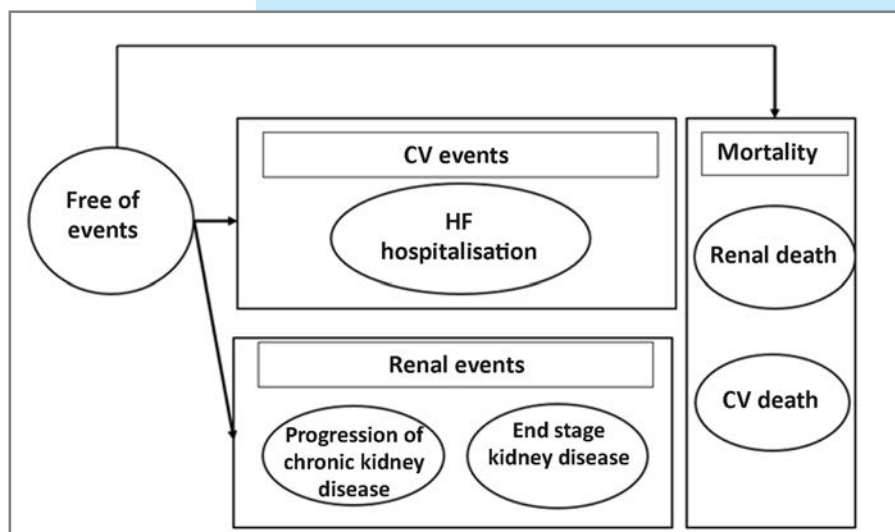


Съкращения: СН – сърдечна недостатъчност;
ТБН – терминална бъбречна недостатъчност;
СС – сърдечносъдова

mg/g and eGFR > 60 ml/min/1,73m²). Data from DAPA-CKD and DECLARE-CKD were subsequently pooled to answer questions related to a wider population than that represented by just one of the trials. Overall, the pooled set covered a wider range of eGFR (as indicated by the CKD stage assessed) and UACR values than either of the two individual input data sets.

Residence in the health states of the modeled cohort was assessed by a series of survival curves (Figure 2). Competing risks are not considered, and mortality risks are assumed to apply equally to all patients. The model was populated with event rates from the pooled DAPA-CKD and DECLARE-CKD data sets defined per 100 patient-years (Table 5).

Figure 3. Health states in the model



Abbreviations: HF – heart failure;
TBN – terminal renal failure;
SS – cardiovascular

Таблица 5. Пациенти със събития (на 100 човеко-години) в модела

| | Алтернативи | |
|---|---------------------|------|
| | Dapagliflozin + SoC | SoC |
| ≥ 40% продължителен спад на eGFR | 1.81 | 2.99 |
| Терминална бъбречна недостатъчност | 0.73 | 1.14 |
| Хоспитализация за сърдечна недостатъчност | 0.99 | 1.51 |
| Сърдечно-съдова смърт | 1.02 | 1.17 |
| Смърт поради всички причини | 2.18 | 2.85 |
| <i>eGFR: : изчислена скорост на гломерулна филтрация; SoC: стандартна терапия</i> | | |

РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЯ

В модела за анализ на бюджетното въздействие числеността на таргетната популация е стабилна с тенденция към леко намаление поради намаляването на числеността на населението на България – от 261 869 човека в година 1 (2025) до 253 749 човека в година 5 (2029). Прогнозният брой пациенти, които ще бъдат лекувани с dapagliflozin, е от 13 093 през първата година до 17 762 в петата година (Таблица 6). За петгодишния времеви хоризонт на анализа моделът предсказва, че пациентите ще бъдат общо 83 696 пациенто-години на лечение с dapagliflozin спрямо 1 205 346 на стандартна терапия. Очаква се лечението с dapagliflozin да доведе до намаление на скоростта на прогресия на заболяването спрямо стандартна терапия. Кумулативно, dapagliflozin ще доведе до 2774 пациенти по-малко с $\geq 40\%$ продължителен спад на eGFR (144 460 спрямо 111 685) и 980 пациенти по-малко, които ще прогресират към терминална бъбречна недостатъчност (43 917 спрямо 42 937), включително 605 пациенти по-малко, които да започнат диализа. Добавянето на dapagliflozin към стандартна терапия ще доведе и до 1236 случая по-малко на хоспитализации поради сърдечна недостатъчност, 355 случая по-малко на смърт поради сърдечносъдови причини и 1220 случая по-малко на смърт поради бъбречни причини.

Таблица 6. Клинични резултати за времеви хоризонт от 5 години

| Лекувани пациенти (пациенто-години) / Patients treated (patient-years) | | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | Кумулативно / Cumulatively |
|--|----------------------------------|--------------------------------------|---------|---------|---------|---------|----------------------------|
| Свят без dapagliflozin | | A world without dapagliflozin | | | | | |
| Стандартна терапия | Standard therapy | 261,869 | 259,839 | 257,809 | 255,779 | 253,749 | |
| Свят с dapagliflozin | | World with dapagliflozin | | | | | |
| Стандартна терапия | Standard therapy | 248 775 | 248,775 | 248,775 | 248,775 | 248,775 | |
| Dapagliflozin + Стандартна терапия | Dapagliflozin + Standard therapy | 13093 | 16890 | 18047 | 17904 | 17762 | |
| Свят без dapagliflozin | | A world without dapagliflozin | | | | | |

Table 5. Subjects with event/100 patients years in the model

| | Alternatives | |
|--|---------------------|------|
| | Dapagliflozin + SoC | SoC |
| ≥ 40% sustained decline in eGFR | 1.81 | 2.99 |
| End-stage renal disease | 0.73 | 1.14 |
| Hospitalization for heart failure | 0.99 | 1.51 |
| Cardiovascular death | 1.02 | 1.17 |
| Death by any cause | 2.18 | 2.85 |
| <i>eGFR: estimated glomerular filtration rate; SoC: standard therapy</i> | | |

RESULTS AND DISCUSSION

In the budget impact analysis model, the number of the target population is stable with a tendency towards a slight decrease due to the decrease in the number of the population of Bulgaria - from 261,869 people in year 1 (2025) to 253,749 people in year 5 (2029). The estimated number of patients to be treated with dapagliflozin ranged from 13,093 in the first year to 17,762 in the fifth year (Table 6). Over the five-year time horizon of the analysis, the model predicted that patients would be exposed to a total of 83,696 patient-years to dapagliflozin versus 1,205,346 to standard therapy. Treatment with dapagliflozin is expected to reduce the rate of disease progression compared to standard therapy. Cumulatively, dapagliflozin would result in 2,774 fewer patients with a $\geq 40\%$ sustained decline in eGFR (114,460 vs. 111,685) and 980 fewer patients progressing to end-stage renal disease (43,917 vs. 42,937), including 605 less patients to move to dialysis. Adding dapagliflozin to standard therapy would also result in 1,236 fewer heart failure hospitalizations, 355 fewer cardiovascular deaths, and 1,220 fewer renal deaths.

Table 6. Clinical results over a time horizon of 5 years

| | | | | | | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|--------|
| ≥ 40% продължителен спад на eGFR | ≥ 40% sustained decline in eGFR | 7710 | 15361 | 22952 | 30483 | 37954 | 114460 |
| Терминална бъбречна недостатъчност | End-stage renal disease | 2958 | 5894 | 8806 | 11696 | 14563 | 43917 |
| <i>Диализа</i> | <i>Dialysis</i> | 1828 | 3642 | 5442 | 7228 | 9000 | 27141 |
| <i>Без диализа</i> | <i>No dialysis</i> | 1130 | 2251 | 3364 | 4468 | 5563 | 16776 |
| ННФ | hHF | 3931 | 7832 | 11702 | 15542 | 19351 | 58358 |
| АКІ | AKI | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Хиперкалиемия | Hyperkalemia | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Смърт, поради сърдечно-съдови причини | Death due to cardiovascular causes | 3036 | 6049 | 9038 | 12004 | 14946 | 45074 |
| Смърт, поради бъбречни причини | Death, due to renal causes | 4325 | 8617 | 12876 | 17101 | 21292 | 64211 |
| Свят с dapagliflozin | World with dapagliflozin | | | | | | 0 |
| ≥ 40% продължителен спад на eGFR | ≥ 40% sustained decline in eGFR | 7559 | 15015 | 22398 | 29723 | 36989 | 111685 |
| Терминална бъбречна недостатъчност | End-stage renal failure | 2905 | 5772 | 8611 | 11428 | 14222 | 42937 |
| <i>Диализа</i> | <i>Dialysis</i> | 1795 | 3567 | 5322 | 7062 | 8789 | 26535 |
| <i>Без диализа</i> | <i>No dialysis</i> | 1110 | 2205 | 3289 | 4365 | 5433 | 16402 |
| ННФ | hHF | 3864 | 7678 | 11456 | 15203 | 18922 | 57123 |
| АКІ | AKI | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Хиперкалиемия | Hyperkalemia* | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Смърт, поради сърдечно-съдови причини | Death due to cardiovascular causes | 3017 | 6005 | 8967 | 11907 | 14823 | 44718 |
| Смърт, поради бъбречни причини | Death, due to renal causes | 4259 | 8465 | 12632 | 16766 | 20868 | 62990 |
| Инкрементални | Incremental | | | | | | |
| ≥ 40% продължителен спад на eGFR | ≥ 40% sustained decline in eGFR | -151 | -346 | -554 | -760 | -965 | -2 774 |
| Терминална бъбречна недостатъчност | End-stage renal failure | -53 | -122 | -195 | -268 | -341 | -980 |
| <i>Диализа</i> | <i>Dialysis</i> | -33 | -75 | -121 | -166 | -210 | -605 |
| <i>Без диализа</i> | <i>No dialysis</i> | -20 | -47 | -75 | -102 | -130 | -374 |
| ННФ | hHF | -67 | -154 | -247 | -338 | -430 | -1 236 |
| АКІ | AKI | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Хиперкалиемия | Hyperkalemia | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Смърт, поради сърдечно-съдови причини | Death due to cardiovascular causes | -19 | -44 | -71 | -97 | -123 | -355 |
| Смърт, поради бъбречни причини | Death, due to renal causes | -66 | -152 | -243 | -334 | -424 | -1 220 |

Съкращения: ННФ – хоспитализация поради сърдечна недостатъчност; АКІ – остра бъбречна недостатъчност

Забележка: разминаванията се дължат на закръгляване в модела.

*Допуска се, че няма събития на хиперкалиемия поради липса на локални данни

Abbreviations: HHF – hospitalization due to heart failure; AKI – acute renal failure.

Notes: Discrepancies are due to rounding in the model.

*No hyperkalemia events are assumed due to lack of local data

Общите прогнозни годишни разходи за платеща са представени в Таблица 7. В петата година на анализа бюджетното въздействие е в размер на 558 012 лв., което представлява нарастване с 0,087% спрямо сценария „Свят без dapagliflozin“. По-високите разходи за лекарствена

The total estimated annual costs for the payer are presented in Table 7. In the fifth year of the analysis, the budget impact is in the amount of BGN 558,012, which represents an increase of 0.087% compared to the „World without dapagliflozin“ scenario. The higher costs of drug

терапия в сценария „Свят с dapagliflozin“ се компенсират частично от намалените разходи за терминален стадий бъбречна недостатъчност, вкл. бъбречни и сърдечносъдови събития. Общите спестявания на НЗОК в резултат на предотвратени бъбречни и сърдечносъдови събития възлизат на 83 629 625 лв. Бюджетното въздействие за 1 пациент за 1 година, при отчитане на спестените разходи от прогресия и усложнения на заболяването, намалява във всяка година на анализа – от 1,23 лв. през първата година до 0,09 лв. Допълнителните разходи на платеща на месец за 1 лекуван пациент към петата година на анализа достигат до 0,01 лв. (Таблица 7).

Таблица 7. Бюджетно въздействие

| | | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 |
|-------------------------------|--------------------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------------|
| Свят без dapagliflozin | A world without dapagliflozin | | | | | |
| Лекарствена терапия | Drug therapy | 19 302 796 | 19 153 162 | 19 003 528 | 18 853 894 | 18 704 260 |
| Нежелани събития | Adverse events | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Бъбречни събития | Renal events | 150 434 087 | 269 915 575 | 384 786 506 | 495 187 331 | 601 254 223 |
| Сърдечносъдови събития | Cardiovascular events | 22 314 996 | 22 142 012 | 21 969 027 | 21 796 043 | 21 623 058 |
| Свят с dapagliflozin | World with dapagliflozin | | | | | |
| Лекарствена терапия | Drug therapy | 30 096 624 | 33 076 363 | 33 880 602 | 33 613 825 | 33 347 049 |
| Нежелани събития | Adverse events | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Бъбречни събития | Renal events | 147 780 420 | 264 334 615 | 376 280 657 | 483 945 930 | 587 421 286 |
| Сърдечно-съдови събития | Cardiovascular events | 22 129 354 | 21 902 548 | 21 713 158 | 21 542 188 | 21 371 219 |
| Бюджетно въздействие | Budget impact | | | | | |
| Лекарствена терапия | Drug therapy | 10 793 827 | 13 923 200 | 14 877 073 | 14 759 931 | 14 642 789 |
| Нежелани събития | Adverse events | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Бъбречни събития | Renal events | -2 653 666 | -5 580 960 | -8 505 849 | -11 241 400 | -13 832 937 |
| Сърдечно-съдови събития | Cardiovascular events | -185 642 | -239 463 | -255 869 | -253 854 | -251 840 |
| Общо | Total | 7 954 519 | 8 102 777 | 6 115 355 | 3 264 676 | 558 012 |
| PMPY | PMPY | 1,23 | 1,27 | 0,96 | 0,52 | 0,09 |
| PMPM | PMPM | 0,10 | 0,11 | 0,08 | 0,04 | 0,01 |

PMPY – за 1 пациент за 1 година;
PMPM – за 1 пациент за 1 месец

Включването на dapagliflozin в стандартната терапия при пациенти с хронично бъбречно заболяване дава възможност за отлагане на прогресията на ХБЗ и подобряване на сърдечно-съдовите и бъбречните резултати на пациентите. Провеждането на политики, насочени към оптимизиране на лекарствената терапия при пациенти с ХБЗ и повишаване на нивата на ранно диагностициране, би могло да доведе до забавяне на скоростта на прогресия към терминална бъбречна недостатъчност и да донесе значителна клинична и икономическа полза както за обществото, така и за системата на здравеопазване.

therapy in the „World with dapagliflozin“ scenario are partially offset by the reduced costs of end-stage renal failure, incl. renal and cardiovascular events. The total savings of the NHIF as a result of prevented renal and cardiovascular events amounted to BGN 83,629,625. The budget impact for 1 patient for 1 year, taking into account the saved costs from progression and complications of the disease, decreases in each year of the analysis - from BGN 1.23. in the first year up to BGN 0.09. The additional costs of the payer per month for 1 treated patient by the fifth year of the analysis reach BGN 0.01 (Table 7)

Table 7. Budget impact

PMPY – for 1 patient for 1 year;
PMPM – for 1 patient for 1 month

The inclusion of dapagliflozin in standard therapy in patients with chronic kidney disease has the potential to delay the progression of CKD and improve the cardiovascular and renal outcomes of patients. Implementing policies aimed at optimizing drug therapy in patients with CKD and increasing rates of early diagnosis could result in slowing the rate of progression to end-stage renal disease and bring significant clinical and economic benefit to both society and the health care system.

Ограничения

Настоящият анализ има няколко ограничения. В него не са взети предвид разходите за лечение на нежелани лекарствени реакции, поради несигурността, свързана с тяхното остойностяване и липса на достоверни данни за България. Моделът не включва индиректни разходи, свързани с загуба на трудоспособност и разходи за диагностика и проследяване на пациентите, които са съществени (34). Всичко това води до подценяване на спестените разходи поради по-добър контрол на ХБЗ и надценяване на бюджетното въздействие на dapagliflozin за платеща.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Резултатите от проведения анализ на бюджетното въздействие показват, че лечението с dapagliflozin ще доведе до значителни клинични, хуманистични и икономически ползи чрез намаляване на скоростта на прогресия на хроничното бъбречно заболяване, изразена чрез по-малко бъбречни и сърдечносъдови събития. Разходите на платеща, свързани с прогресията на ХБЗ, ще намалее съществено при минимално бюджетно въздействие от 0,09 лв. на лекуван пациент за година.

Финансиране

Това проучване е финансирано от АстраЗенека България. Финансиращият спонсор одобри дизайна на проучването и окончателния вариант на ръкописа. Спонсорът не е участвал в събирането, анализа или интерпретацията на данните; в написването на ръкописа; или в решението за публикуване на резултатите.

Конфликт на интереси

ХЛ е получавала хонорари от АстраЗенека България. СС и АН нямат конфликт на интереси, който да декларират.

КНИГОПИС / REFERENCES

1. Webster AC, Nagler E V., Morton RL, Masson P. Chronic Kidney Disease. Vol. 389, The Lancet. Lancet Publishing Group; 2017. p. 1238–52.
2. Chen TK, Knicely DH, Grams ME. Chronic Kidney Disease Diagnosis and Management: A Review. Vol. 322, JAMA - Journal of the American Medical Association. JAMA; 2019. p. 1294–304.
3. Stevens PE, Ahmed SB, Carrero JJ, Foster B, Francis A, Hall RK, et al. KDIGO 2024 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. Kidney Int. 2024 Apr 1;105(4):S117–314.
4. Tonelli M, Wiebe N, Culleton B, House A, Rabbat C, Fok M, et al. Chronic kidney disease and mortality risk: A systematic review. Vol. 17, Journal of the American Society of Nephrology. J Am Soc Nephrol; 2006. p. 2034–47.
5. Gansevoort RT, Correa-Rotter R, Hemmelgarn BR, Jafar TH, Heerspink HJL, Mann JF, et al. Chronic kidney disease and cardiovascular risk: Epidemiology, mechanisms, and prevention. Vol. 382, The Lancet. Lancet; 2013. p. 339–52.
6. Dalrymple LS, Katz R, Kestenbaum B, Shlipak MG, Sarnak MJ, Stehman-Breen C, et al. Chronic kidney disease and the risk of end-stage renal disease versus death. J Gen Intern Med. 2011 Apr;26(4):379–85.
7. Szczech LA, Stewart RC, Su HL, DeLoskey RJ, Astor BC, Fox CH, et al. Primary care detection of chronic kidney disease in adults with Type-2 diabetes: The ADD-CKD study (awareness, detection and drug therapy in type 2 diabetes and chronic kidney disease). PLoS One. 2014 Nov 26;9(11).
8. Alvarez P, Brenner M, Butler J, Farnum C, Kangethe A, Lafayette R, et al. Focus on Hyperkalemia Management: Expert Consensus and Economic Impacts. J Manag Care Spec Pharm. 2017;23(4-a Suppl):S2–20.
9. Freeman C, Giles L, Field P, Sörstadius E, van Haalen H. Humanistic burden and economic impact of chronic kidney disease: a systematic literature review. F1000Research. 2019 Dec 24;8:2142.

Limitations

The present analysis has several limitations. It does not take into account the costs of treatment of adverse drug reactions, due to the uncertainty related to costs and lack of reliable data for Bulgaria. The model does not include indirect costs related to loss of productivity and costs of diagnosis and follow-up of patients, which are substantial (34). All of this could lead to an underestimation of the cost savings due to better CKD control and an overestimation of the budget impact of dapagliflozin for the payer.

CONCLUSION

The results of the budget impact analysis show that treatment with dapagliflozin will lead to significant clinical, humanitarian and economic benefits by reducing the rate of progression of chronic kidney disease, expressed by fewer renal and cardiovascular events. The payer's expenses related to the progression of the HBZ will decrease significantly with a minimal budget impact of BGN 0.09 per treated patient per year.

Funding

This study was funded by AstraZeneca Bulgaria. The funding sponsor approved the design of the study and the final version of the manuscript. The sponsor had no role in the collection, analysis, or interpretation of data; in the writing of the manuscript; or in the decision to publish the results.

Conflict of Interest

HL has received honoraria from AstraZeneca Bulgaria. SS and AN have no conflict of interest to declare.

10. Cooper JT, Lloyd A, Sanchez JGG, Sörstadius E, Briggs A, McFarlane P. Health related quality of life utility weights for economic evaluation through different stages of chronic kidney disease: A systematic literature review. *Health Qual Life Outcomes*. 2020 Sep 21;18(1).
11. Ronksley PE, Hemmelgarn BR, Manns BJ, Wick J, James MT, Ravani P, et al. Potentially preventable hospitalization among patients with CKD and high inpatient use. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2016 Nov 11;11(11):2022–31.
12. Turchetti G, Bellelli S, Amato M, Bianchi S, Conti P, Cupisti A, et al. The social cost of chronic kidney disease in Italy. *Eur J Heal Econ*. 2017 Sep 1;18(7):847–58.
13. Elshahat S, Cockwell P, Maxwell AP, Griffin M, O'Brien T, O'Neill C. The impact of chronic kidney disease on developed countries from a health economics perspective: A systematic scoping review. *PLoS One*. 2020;15(3).
14. Zelniker TA, Braunwald E. Cardiac and Renal Effects of Sodium-Glucose Co-Transporter 2 Inhibitors in Diabetes: JACC State-of-the-Art Review. Vol. 72, *Journal of the American College of Cardiology*. J Am Coll Cardiol; 2018. p. 1845–55.
15. Xie X, Liu Y, Perkovic V, Li X, Ninomiya T, Hou W, et al. Renin-Angiotensin System Inhibitors and Kidney and Cardiovascular Outcomes in Patients with CKD: A Bayesian Network Meta-analysis of Randomized Clinical Trials. *Am J Kidney Dis*. 2016 May 1;67(5):728–41.
16. Ruggenenti P, Fassì A, Ilieva AP, Bruno S, Iliev IP, Brusegan V, et al. Preventing Microalbuminuria in Type 2 Diabetes. *N Engl J Med*. 2004 Nov 4;351(19):1941–51.
17. Remuzzi G, Ruggenenti P, Perna A, Mosconi L, Matalone M, Garini G, et al. Randomised placebo-controlled trial of effect of ramipril on decline in glomerular filtration rate and risk of terminal renal failure in proteinuric, non-diabetic nephropathy. *Lancet*. 1996 Jun 28;349(9069):1857–63.
18. Reichel H, Zee J, Tu C, Young E, Pisoni RL, Stengel B, et al. Chronic kidney disease progression and mortality risk profiles in Germany: Results from the Chronic Kidney Disease Outcomes and Practice Patterns Study. *Nephrol Dial Transplant*. 2020 May 1;35(5):803–10.
19. Maschio G, Alberti D, Janin G, Locatelli F, Mann JFE, Motolese M, et al. Effect of the Angiotensin-Converting-Enzyme Inhibitor Benazepril on the Progression of Chronic Renal Insufficiency. *N Engl J Med*. 1996 Apr 11;334(15):939–45.
20. Hou FF, Zhang X, Zhang GH, Xie D, Chen PY, Zhang WR, et al. Efficacy and Safety of Benazepril for Advanced Chronic Renal Insufficiency. *N Engl J Med*. 2006 Jan 12;354(2):131–40.
21. Gerstein HC, Yusuf S, Mann JFE, Hoogwerf B, Zinman B, Held C, et al. Effects of ramipril on cardiovascular and microvascular outcomes in people with diabetes mellitus: Results of the HOPE study and MICRO-HOPE substudy. *Lancet*. 2000 Jan 22;355(9200):253–9.
22. Wang K, Hu J, Luo T, Wang Y, Yang S, Qing H, et al. Effects of Angiotensin-Converting Enzyme Inhibitors and Angiotensin II Receptor Blockers on All-Cause Mortality and Renal Outcomes in Patients with Diabetes and Albuminuria: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Kidney Blood Press Res*. 2018 Jun 1;43(3):768–79.
23. Perkovic V, Jardine MJ, Neal B, Bompoint S, Heerspink HJL, Charytan DM, et al. Canagliflozin and Renal Outcomes in Type 2 Diabetes and Nephropathy. *N Engl J Med*. 2019 Jun 13;380(24):2295–306.
24. McMurray J, Solomon S, Inzucchi S, Køber L, Kosiborod M, Martinez F, et al. Dapagliflozin in Patients with Heart Failure and Reduced Ejection Fraction. *N Engl J Med*. 2019 Nov 21;381(21):1995–2008.
25. Heerspink HJL, Jongs N, Chertow GM, Langkilde AM, McMurray JJV, Correa-Rotter R, et al. Effect of dapagliflozin on the rate of decline in kidney function in patients with chronic kidney disease with and without type 2 diabetes: a prespecified analysis from the DAPA-CKD trial. *Lancet Diabetes Endocrinol*. 2021 Nov 1;9(11):743–54.
26. Empagliflozin in Patients with Chronic Kidney Disease. *N Engl J Med*. 2023 Jan 12;388(2):117–27.
27. Mironova D, Grigorov E, Belcheva V, Handjieva-Darlenska T. Inhibitors of sodium-glucose linked transporter 2 - A new class antidiabetic drugs used for the treatment of diabetes mellitus type 2. *Annu Hosp Pharm*. 2017;2(1):59.
28. Briggs AH, Weinstein MC, Fenwick EAL, Karnon J, Sculpher MJ, Paltiel AD. Model parameter estimation and uncertainty analysis: A report of the ISPOR-SMDM modeling good research practices task force working group-6. *Med Decis Mak*. 2012 Sep 18;32(5):722–32.
29. Mitić I, Laganović M, Marinova I, Gancheva N, Nakić V, Melentijević D, et al. Chronic Kidney Disease in Balkan Countries—A Call to Action for Timely Diagnosis and Monitoring. *Diagnostics*. 2022 Sep 1;12(9).
30. Wheeler DC, Stefansson B V., Batiushin M, Bilchenko O, Cherney DZI, Chertow GM, et al. The dapagliflozin and prevention of adverse outcomes in chronic kidney disease (DAPA-CKD) trial: Baseline characteristics. *Nephrol Dial Transplant*. 2020 Oct 1;35(10):1700–11.
31. Raz I, Mosenzon O, Bonaca MP, Cahn A, Kato ET, Silverman MG, et al. DECLARE-TIMI 58: Participants' baseline characteristics. *Diabetes, Obes Metab*. 2018 May 1;20(5):1102–10.
32. Willey CJ, Blais JD, Hall AK, Krassa HB, Makin AJ, Czerwiec FS. Prevalence of autosomal dominant polycystic kidney disease in the European Union. *Nephrol Dial Transplant*. 2017 Aug 1;32(8):1356–63.
33. Hirst JA, Ordóñez Mena JM, Taylor CJ, Yang Y, Richard Hobbs FD, O'Callaghan CA, et al. Prevalence of chronic kidney disease in the community using data from OxRen: A UK population-based cohort study. *Br J Gen Pract*. 2020 Apr 1;70(693):E285–93.
34. Jha V, Al-Ghamdi SMG, Li G, Wu MS, Stafylas P, Retat L, et al. Global Economic Burden Associated with Chronic Kidney Disease: A Pragmatic Review of Medical Costs for the Inside CKD Research Programme. *Adv Ther*. 2023 Oct 1;40(10):4405–20.

Адрес за кореспонденция:

Доц. Христина Лебанова, д.ф.
 Катедра „Фармацевтични науки и социална фармация“,
 Факултет „Фармация“, Медицински университет – Плевен
 Гр. Плевен 5800, ул. „Св. Климент Охридски“ №1
 е-поща: hristina.lebanova@mu-pleven.bg

Address for correspondence:

Associate Professor Hristina Lebanova, PhD
 Department of Pharmaceutical Sciences and Social
 Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Medical University –
 Pleven - 5800, 1, Sv. Kliment Ohridski str. 5800 Pleven,
 Bulgaria
 e-mail: hristina.lebanova@mu-pleven.bg

ПСИХОЛОГИЧЕСКИ И СОЦИАЛНИ ДЕТЕРМИНАНТИ НА ПОВЕДЕНИЕТО, СВЪРЗАНО С ВИДЕОИГРИ ПРИ ЮНОШИ

Соня Карабельова¹, Радина Стоянова¹,
Йонко Бушняшки²

¹Софийски университет „Св. Климент Охридски“,
Философски факултет, катедра „Обща,
експериментална, развитийна и здравна психология“.

²Софийски университет „Св. Климент Охридски“,
Философски факултет, катедра „Социална,
организационна, клинична и педагогическа психология“

РЕЗЮМЕ

Въведение: Пристрастяването към видеоигри се характеризира с намален контрол върху навиците за игра, което води до негативни последици за психичното и физическото здраве на юношите.

Цел: Основна цел на изследването е да проучи психологически и социални детерминанти на поведението, свързано с видеоигри, при юноши между 11 и 19 годишна възраст.

Материал и методи: За целите на изследването са използвани въпросници за оценка на навиците за играене на видеоигри, мотивацията за игра, справяне със стрес и личностните черти. Проучването е проведено с 353 юноши от България (n=103), Гърция (n=65), Италия (n=106) и Португалия (n=79) между 11-19 годишна възраст (M=14,56; SD=1,86). Момчетата са 231 (65%), а момичетата 122 (35%). Всички изследвани лица играят видеоигри. Една трета от тях играят по-малко от един час на ден - 103, 119 - между един и два часа на ден, между два и три часа на ден - 57, и повече от три часа на ден - 64.

Резултати: Получените резултати показват, че изследваните лица проявяват предимно умерен риск от развиване на зависимост към видеоигри (X=21,26, SD=6,66), а между 2,5% и 4,6 % от респондентите от България, Гърция и Португалия са зависими. При момчетата се установяват значимо по-високи нива на умерен риск от зависимост (X=21,89), в сравнение с момичетата (X=20,06). С умерен риск от зависимост са и изследваните лица, които предпочитат да играят с други играчи (X=21,96), докато тези, които предпочитат да играят самостоятелно проявяват нисък риск от зависимост. С увеличаване на времето за игра на видеоигри се повишава и вероятността за пристрастяване. Нивото на зависимост към видеоигри е положително свързано с мотивацията за играене, стратегията за избягване и намаляване на равнището на стрес, бягството във фантазии, усвояването на нови умения и за развлечение.

Заключение: Изследването допринася за по-задълбоченото разбиране на проблематиката за пристрастяване към видеоигри, на социални, контекстуални и психологически детерминанти на проблемно игрово поведение.

PSYCHOLOGICAL AND SOCIAL DETERMINANTS OF VIDEO-GAME RELATED BEHAVIOUR IN ADOLESCENTS

Sonya Karabeliova¹, Radina Stoyanova¹, Yonko Bushnyashki²

¹Sofia University “St. Kliment Ohridski“, Faculty of
Philosophy, Department of Psychology,
Sofia, Bulgaria

²Sofia University “St. Kliment Ohridski“, Faculty
of Philosophy, Department “Social, Organisational,
Clinical and Educational Psychology

ABSTRACT

Introduction: Video game addiction is characterized by reduced control over gaming habits, which leads to negative consequences for adolescents' mental and physical health.

Aim: To examine the psychological and social determinants of behaviour related to video games in adolescents aged 11 to 19 years.

Material and Methods: The study was conducted with 353 adolescents from Bulgaria (n=103), Greece (n=65), Italy (n=106), and Portugal (n=79), aged 11-19 years (M=14.56; SD=1.86). The sample consisted of 231 boys (65%) and 122 girls (35%). All participants engaged in playing video games. One-third (103) of them played for less than one hour per day, 119 played between one and two hours per day, 57 played between two and three hours per day, and 64 played for more than three hours per day. All participants completed questionnaires assessing gaming habits, motivation for playing, stress responses, and personality traits.

Results: The obtained results indicate that the participants predominantly exhibit a moderate risk of developing video game addiction (M=21.26, SD=6.66), with between 2.5% and 4.6% of respondents from Bulgaria, Greece, and Portugal being classified as addicted. Boys show significantly higher levels of moderate risk of addiction (M=21.89) compared to girls (M=20.06). Those who prefer playing with other players also show a moderate risk of addiction (M=21.96), whereas those who prefer playing alone exhibit a low risk of addiction. The likelihood of addiction increases with the amount of time spent playing video games. The level of video game addiction is positively associated with motivation for playing, the strategy of avoidance and stress reduction, escapism into fantasy, acquiring new skills, and entertainment.

Conclusions: The study contributes to a deeper understanding of video game addiction and the social, contextual, and psychological determinants of problematic gaming behaviour. The applied

Приложените въпросници и скали могат да се използват за бърз скрининг и диагностика на риск от развиване на зависимост към видеоигри. Изводите могат да послужат за извеждане на интервенции, които да се прилагат в консултантската практика.

Ключови думи: зависимост към видеоигри, социални и психологически фактори, юношество

ВЪВЕДЕНИЕ

Видеоигрите са една от най-популярните развлекателни дейности в съвременното общество, но също така се използват за развиване на нови умения, справяне със стреса или бягство във фантазии. Прекомерното играене на видеоигри обаче може да има сериозни негативни последици върху социалните взаимоотношения, психичното и физическото здраве на личността. С особена сила това се отнася до подрастващите, при които съществува по-голяма вероятност от пристрастяване (1). Изследователи установяват, че интензивното увеличаване на видеоигрите се съпътства от нарастваща честота на пристрастяване към тях (2), което засилва и опасенията за риск от зависимост към тях (3). Статистически данни сочат, че все по-голям брой юноши са засегнати и този възрастов период от развитието на индивида се идентифицира като значим предиктор за проблемно игрово поведение (4). Според проучване в 64 държави глобалната разпространеност на интернет зависимостта е изчислена на 14,22%, а на пристрастяването към видеоигри – на 6,04%. По-високи нива на дигитална зависимост се установяват в региона на Източното Средиземноморие и в страни със средно-ниски доходи. През последните две десетилетия дигиталната зависимост показва тревожна тенденция към нарастване, която значително се влошава по време на пандемията от COVID-19 (5).

Интересът към разбирането на проблемното играене на видеоигри и свързаните с него последици за здравето нараства с прекомерното им използване. В научната литература при описанието на проблемното играене терминологията варира значително (6). Проблемната употреба на видеоигри се определя като прекомерно и компулсивно ангажиране с компютърни или видеоигри, трудности при контролирането на игровите навици, което често води до социални и/или емоционални проблеми (7). В МКБ-11 разстройството, свързано с видеоигрите, се дефинира като модел на игрово поведение („дигитални игри“ или „видеоигри“). То се характеризира с нарушен контрол върху играенето, нарастващ приоритет на игрите за сметка на други дейности до степен, в която игрите изместват останалите интереси и всекидневните задължения, както и продължаване или засилване на игровото поведение въпреки настъпването на негативни последици (8). За да бъде диагностицирано разстройство, свързано с видеоигри, моделът на поведение трябва да бъде с достатъчна тежест, за да доведе до значително увреждане в личната, семейната, социалната, образователната, професионалната или друга важна сфера на функциониране и обикновено трябва да е налице в продължение на поне

questionnaires and scales can be used for quick screening and diagnosis of the risk of developing video game addiction. The findings can serve as a basis for developing interventions to be applied in counselling practice.

Key words: video game addiction, personality traits, adolescence

INTRODUCTION

Video games are one of the most popular recreational activities in modern society, they are also used for developing new skills, coping with stress, or escaping into fantasies. However, excessive video game playing can have serious negative consequences on one's social relationships as well as mental and physical health. This is especially true for adolescents, who are at a higher risk of developing an addiction (1). Researchers have found that the rapid increase in video game use is accompanied by a growing incidence of video game addiction (2), which further reinforces concerns about the risk of dependency (3). Statistical data indicate that an increasing number of young people are affected, and this developmental period is identified as a significant predictor of problematic gaming behaviour (4). According to a study conducted in 64 countries, the global prevalence of internet addiction was estimated at 14.22%, and that of video game addiction at 6.04%. Higher levels of digital addiction are found in the Eastern Mediterranean region and in countries with lower to medium incomes. Over the last two decades, digital addiction has shown an alarming trend of increase, which worsened significantly during the COVID-19 pandemic (5).

Interest in understanding problematic video gaming and its associated health consequences has grown with its excessive use. In the scientific literature, terminology used to describe problematic gaming varies considerably (6). Problematic video game use is defined as excessive and compulsive engagement with computer or video games and difficulties in controlling gaming habits, which often lead to social and/or emotional problems (7). In the ICD-11, the disorder related to video games is defined as a pattern of gaming behaviour (“digital games” or “video games”). It is characterized by impaired control over gaming, an increasing prioritization of gaming at the expense of other activities to the extent that gaming displaces other interests and daily obligations, as well as the continuation or intensification of gaming behaviour despite negative consequences (8). For a diagnosis of a gaming-related disorder, the pattern of behaviour must be severe enough to result in significant impairment in personal, family, social, educational, professional, or other important areas of functioning and is typically present for at least 12 months (8). A key characteristic of video game addiction is the loss of control, which

12 месеца (8). Ключова характеристика на зависимостта към видеоигри е загубата на контрол, което се свързва със силно желание за играене, често съобщаване на симптоми на абстиненция, силен емоционален или физически дискомфорт при ангажиране с други дейности. Всички тези неща са важни предупредителни знаци за проблемно игрово поведение (9).

От друга страна, играенето на видеоигри често се използва и като механизъм за справяне с реални проблеми и намаляване на стреса и тревожността. Въпреки това, когато игрите се превърнат в основен начин за разрешаване или справяне с негативни емоционални състояния, това може да доведе до проблемно игрово поведение (10, 11). Например използването на видеоигрите като стратегия за справяне с депресия или самота може да възпрепятства развитието на социална компетентност в реалните взаимодействия. Тази зависимост може да доведе до рецидив при опити за намаляване на игровото време, тъй като индивидите може да нямат достатъчно опит в управлението на всекидневния стрес или в рутинните социални взаимодействия (12). Проблемното играене на видеоигри при юношите води до по-висок риск от преживяване на чувства като потиснатост, раздразнение, лошо настроение, нервност, умора, изтощение и страх (13). Пристрастяването към видеоигрите е подобно на интернет зависимостта, която К. Ъънг дефинира като неспособност за контрол върху импулсите, промяна на настроението, бягство от проблеми, negliжиране на значими взаимоотношения и др. (14). Времето, прекарано в игра, е ключов фактор за оценка на степента, до която проблемното играене влияе върху всекидневното функциониране (15, 16). Изследванията показват, че прекомерното играене на видеоигри може да доведе до негативни последици за физическото здраве и психологическото благополучие на играчите (17). Пристрастяването към видеоигри може да провокира проблеми като агресия, депресия (17, 18), тревожност (19), слаби академични постижения (20), затруднения в междуличностните отношения (21), нарушения на съня (22), самонараняване и суицидни мисли (18, 22, 23).

В изследванията също така се установява връзка на личностните характеристики по модела на „Големите пет“ с различни поведенчески зависимости. Пристрастяването към видеоигри корелира положително с невротизма и отрицателно с екстраверсията, дружелюбността и съзнателността (24, 25). Момчетата са по-склонни да развият пристрастяване към видеоигри, както и да проявяват по-високо ниво на неадаптивни когнитии за личните очаквания и вярвания (5, 26). Момчетата също така по-често съобщават за проблеми, свързани с видеоигрите, докато момичетата са по-склонни да използват неадаптивни механизми за справяне, когато са изправени пред проблеми с психичното здраве. Освен това момчетата често изпитват по-голямо чувство на срам за симптоми на психично заболяване и са по-склонни да интернализират норми, които отхвърлят изразяването на слабост или уязвимост (4, 6).

is associated with a strong desire to play, often accompanied by symptoms of withdrawal, and intense emotional or physical discomfort when engaging in other activities. All of these are important warning signs for problematic gaming behaviour (9).

On the other hand, playing video games is often used as a mechanism to cope with real-life problems and to reduce stress and anxiety. However, when games become the primary means of resolving or preventing negative emotional states, this can lead to problematic gaming behaviour (10, 11). For example, using video games as a strategy to cope with depression or loneliness may hinder the development of social competence in real-life interactions. Such dependency can lead to relapse when attempts are made to reduce gaming time, as individuals may lack sufficient experience in managing everyday stress or routine social interactions (12). Problematic video gaming among youth increases the risk of experiencing feelings such as depression, irritability, low mood, nervousness, fatigue, exhaustion, and fear (13). Video game addiction is similar to internet addiction, which K. Young defined as an inability to control impulses, mood changes, escape from problems, neglect of significant relationships, etc. (14). The time spent gaming is a key factor in evaluating the extent to which problematic gaming affects daily functioning (15, 16). Research indicates that excessive video gaming can lead to negative consequences for players' physical health and psychological well-being (17). Video game addiction may provoke problems such as aggression, depression (17, 18), anxiety (19), poor academic performance (20), difficulties in interpersonal relationships (21), sleep disturbances (22), and even self-harm and suicidal ideation (18, 22, 23).

Research has also found a relationship between personality traits based on the “Big Five” model and various behavioural addictions. Video game addiction correlates positively with neuroticism and negatively with extraversion, agreeableness, and conscientiousness (24, 25). In addition, boys are more likely to develop video game addiction and to exhibit higher levels of maladaptive cognitions regarding personal expectations and beliefs compared to girls (5, 26). Boys also tend to place greater value on gaming rewards and are less inclined to stop playing if certain tasks have not been completed (26). Furthermore, boys often report more problems related to video gaming, while girls are more likely to use maladaptive coping mechanisms when faced with mental health issues. In addition, boys frequently experience a greater sense of shame regarding symptoms of mental illness and are more prone to internalize norms that reject the expression of weakness or vulnerability (4, 6).

ЦЕЛ

Изследването има за цел да проучи социални и психологически корелати на склонността към зависимост от видеоигри сред юноши от България, Гърция, Италия и Португалия.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Инструменти

За постигане целта на изследването е използвана методика, която включва следните въпросници и скали.

Скала за зависимост към видеоигри. Специално за настоящето изследване е конструирана оригинална авторова скала, която се основава на концепцията на К. Янг за интернет зависимост (14). Скалата измерва навичките за игра на видеоигри и нивата на зависимост, като включва девет твърдения, които се оценяват с Ликъртова скала - от „1-никога“ до „5-винаги“. Психометричните характеристики във всички извадки са много добри – България ($\alpha=0,84$), Гърция ($\alpha=0,86$), Италия ($\alpha=0,70$) и Португалия ($\alpha=0,82$). Общата скала от всички твърдения оформя четири нива на риск от развиване на зависимост към видеоигри: без риск (до 9 точки), нисък риск (10-18 точки), умерен риск (19-28 точки) и зависимост (над 28 точки).

Въпросник за оценка на мотивите за играене на видеоигри (Motives for Online Gaming Questionnaire - MOGQ) (29). Въпросникът съдържа 27 твърдения с 5-степенна скала за оценка - от „1-почти никога/никога“ до „5-почти винаги/винаги“. Въз основа на факторен анализ са изведени шест подскали: „Социални мотиви“ ($\alpha=0,60$), „Избягване и намаляване на напрежението“ ($\alpha = 0,88$), „Със-тезателност“ ($\alpha = 0,81$), „Развитие на умения“ ($\alpha = 0,85$), „Фантазия“ ($\alpha=0,81$) и „Развлечение“ ($\alpha=0,79$).

Въпросник за справяне със стрес (Responses Stress Questionnaire – RSQ) (32). За целите на настоящото проучване са използвани 10 твърдения от оригиналния въпросник, които оформят два фактора с много добри психометрични характеристики: „Избягване“ ($\alpha = 0,78$) и „Решаване на проблеми“ ($\alpha = 0,60$). Скалата за оценка на твърденията варира от „1-изобщо“ до „4-много“.

Личностен въпросник по модела на „Големите пет личностни черти“. За целта на изследването е използвана кратка версия на въпросника, адаптиран за българския социокултурен контекст (Big Five Inventory -BFI) (33, 34). Въпросникът включва 15 твърдения с 5-степенна скала за оценка - „1-изобщо не съм съгласен/а“ до „5-напълно съм съгласен/а“. Петте фактора показват високи стойности на вътрешна консистентност: „Екстраверсия“ ($\alpha=0,71$), „Невротизъм“ ($\alpha=0,67$), „Дружелюбност/добронамереност“ ($\alpha=0,84$), „Откритост към нов опит“ ($\alpha=0,72$) и „Съзнателност/целенасоченост“ ($\alpha=0,74$).

Дизайн и процедура

Изследването е проведено чрез батерия от самооценъчни психологически въпросници и скали, попълвани от юношите в групов формат в училищна среда. Участниците

AIM

The main aim of the study is to investigate the social and psychological correlates of the propensity for video game addiction among adolescents from Bulgaria, Greece, Italy, and Portugal.

MATERIAL AND METHODS

Instruments

To achieve the aim of the study, a methodology was used that includes the following questionnaires and scales:

Video Game Addiction Scale. An original scale was developed based on K. Young's concept of internet addiction (14). The scale measures video game playing habits and levels of addiction, including nine statements evaluated on a Likert scale – from “1–never” to “5–always”. The psychometric properties across all samples are very good – Bulgaria ($\alpha = .84$), Greece ($\alpha = .86$), Italy ($\alpha = .70$), and Portugal ($\alpha = .82$). The overall scale, derived from all statements, defines four levels of risk for developing video game addiction: no risk (up to 9 points), low risk (10–18 points), moderate risk (19–28 points), and addiction (over 28 points).

Motives for Online Gaming Questionnaire (MOGQ) (29). The questionnaire contains 27 statements on a 5-point scale – from “1–almost never/never” to “5–almost always/always”. Based on factor analysis, six subscales were derived: “Social motives” ($\alpha = .60$), “Avoidance and tension reduction” ($\alpha = .88$), “Competitiveness” ($\alpha = .81$), “Skill development” ($\alpha = .85$), “Fantasy” ($\alpha = .81$), and “Recreation” ($\alpha = .79$).

Responses to Stress Questionnaire (RSQ) (33). For the purposes of the present study, 10 statements from the original questionnaire were used, forming two factors with very good psychometric properties: “Avoidance” ($\alpha = .78$) and “Problem-Solving” ($\alpha = .60$). The evaluation scale for the statements ranges from “1–not at all” to “4–a lot”.

Big Five Inventory. For the purpose of the study, a short version of the questionnaire adapted to the Bulgarian sociocultural context (Big Five Inventory – BFI) (34, 35) was used. The questionnaire includes 15 statements on a 5-point scale – “1–strongly disagree” to “5–strongly agree”. The five factors show high internal consistency: “Extraversion” ($\alpha = .71$), “Neuroticism” ($\alpha = .67$), “Agreeableness/Goodwill” ($\alpha = .84$), “Openness to new experiences” ($\alpha = .72$), and “Conscientiousness/Goal orientation” ($\alpha = .74$).

Design and Procedure

The survey was conducted using a series of psychological self-report questionnaires, which were administered in a group format within a school environment. Participants provided informed consent prior to taking part in the study. The questionnaires were completed in the official

подписват информирано съгласие за участие и попълват въпросниците на официалния език във всяка държава.

Изследвани лица

Изследването е проведено с 353 юноши от четири държави, които играят видеоигри – България (n=103), Гърция (n=65), Италия (n=106) и Португалия (n=79). В проучването са включени 231 момчета и 122 момичета между 11 и 19-годишна възраст (X=14,56; SD=1,86). Според времето, прекарано в игра на видеоигри, респондентите са разпределени в четири групи: по-малко от един час на ден – 103, между един и два часа на ден – 119, между два и три часа на ден – 57, повече от три часа на ден – 64.

РЕЗУЛТАТИ

Ниво на риск и зависимост към видеоигри

Въз основа на общата скала навигите и нагласите към видеоигри са обособени четири нива на риск от развитие на зависимост: без риск, ниско ниво, умерено ниво и зависимост от видеоигри. Важно е да се отбележи, че в настоящото изследване терминът „зависимост“ не се използва в клиничния му смисъл. Средната стойност при всички изследвани лица показва умерен риск от зависимост към видеоигри (X = 21,26, SD = 6,66) (вж. табл. 1).

Табл. 1. Разпределение на изследваните лица според нивото на зависимост към видеоигри (брой и процент)

| Група | Резултат | Брой и процент на изследваните лица в извадките | | | |
|------------|-------------------|---|---------------|----------------|-------------------|
| | | България (n=103) | Гърция (n=65) | Италия (n=106) | Португалия (n=79) |
| Без риск | до 9 точки | 28 (27,2%) | 20 (30,8%) | 40 (37,7%) | 24 (30,4%) |
| Нисък | 10 до 18 точки | 50 (48,5%) | 28 (43,1%) | 51 (48,1%) | 42 (53,2%) |
| Умерен | 19 до 28 точки | 21 (20,4%) | 14 (21,5%) | 15 (14,2%) | 11 (13,9%) |
| Зависимост | 29 и повече точки | 4 (3,9%) | 3 (4,6%) | -- | 2 (2,5%) |

От данните в таблица 1 е видно, че най-висок е делът на

language of each respective country to ensure clarity and ease of understanding for all participants.

Participants

The study included a total of 353 video game players from four European countries – Bulgaria (n = 103), Greece (n = 65), Italy (n = 106), and Portugal (n = 79). The study included 231 boys and 122 girls aged between 11 and 19 years (M = 14.56; SD = 1.86). According to the time spent playing video games, the respondents were divided into four groups: less than one hour per day – 103, between one and two hours per day – 119, between two and three hours per day – 57, and more than three hours per day – 64.

RESULTS

Risk Levels of Video Game Addiction

Based on the overall scale, video game habits and attitudes were classified into four risk levels for developing addiction: no risk, low risk, moderate risk, and video game addiction. It is important to note that in the present study the term “addiction” is not used in its clinical sense. The mean score among all participants indicates a moderate risk of video game addiction (M = 21.26, SD = 6.66) (see Table 1).

Table 1. Distribution of participants according to the level of video game addiction (by count and percentage)

| Group | Score | № (% of the Sample) | | | |
|-----------|--------------------|---------------------|---------------|---------------|------------------|
| | | Bulgaria (n=103) | Greece (n=65) | Italy (n=106) | Portugal (n =79) |
| No risk | up to 9 points | 28 (27,2%) | 20 (30,8%) | 40 (37,7%) | 24 (30,4%) |
| Low | 10 to 18 points | 50 (48,5%) | 28 (43,1%) | 51 (48,1%) | 42 (53,2%) |
| Moderate | 19 to 28 points | 21 (20,4%) | 14 (21,5%) | 15 (14,2%) | 11 (13,9%) |
| Addiction | 29 and more points | 4 (3,9%) | 3 (4,6%) | -- | 2 (2,5%) |

респондентите в Италия, които попадат в групата без риск от зависимост към видеоигри, следвани от тези в Гърция, Португалия и България. В групата на юношите с нисък риск най-много са изследваните лица от Португалия, следвани от България, Италия и Гърция. В групата на умерения риск от развиване на зависимост към видеоигри най-голям процент изследвани лица са установени в Гърция, с почти 1% по-малко в България, докато в Италия и

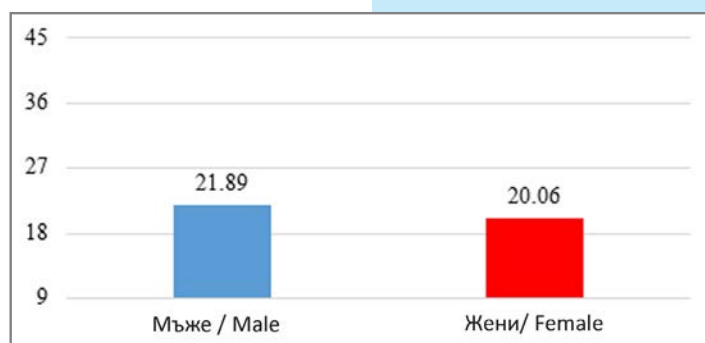
From the data in Table 1, it is evident that the highest proportion of respondents in the no-risk group is found in Italy, followed by those in Greece, Portugal, and Bulgaria. In the low-risk group, the highest number of participants is from Portugal, followed by Bulgaria, Italy, and Greece. In the moderate risk group for developing video game

Португалия - със 7-8% по-малко. Прави впечатление, че в Италия не се откриват респонденти, които са зависими към видеоигри, докато тези от Гърция са с най-висок процент, следвани от България и Португалия.

Различия в нивото на зависимост от видеоигри

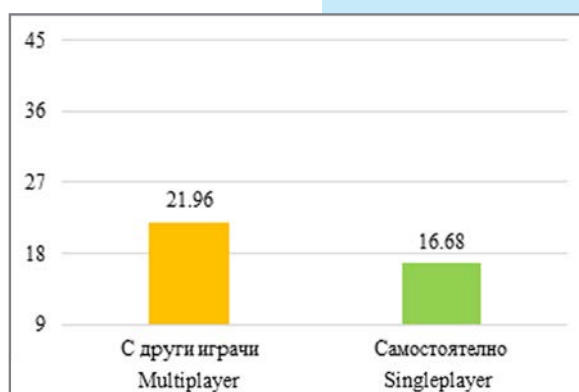
За проверка на ефекта на демографските и контекстуални променливи върху нивата на риск от зависимост към видеоигри е проведен т-тест за независими извадки и еднофакторен дисперсионен анализ (One Way ANOVA).

Между момчетата и момичетата се установяват разлики в нивото на риска от развиване на зависимост към видеоигри с малък ефект ($t(351) = 2,477$, $p < 0,01$; $d=0,27$). При момчетата се регистрират значимо по-високи резултати ($X=21,89$) в сравнение с момичетата ($X=20,06$). Данните са представени на фигура 1.



Фиг. 1. Различия по пол в нивата на пристрастяване към видеоигри

Според предпочитанието за игра съвместно с други играчи или самостоятелно се установяват значими разлики в нивата на пристрастяване към видеоигри с голям ефект ($t(337)=5,495$, $p < 0,001$, $d= 0,85$). Данните, представени на фигура 2, сочат, че изследваните лица, които предпочитат да играят с други играчи проявяват умерено ниво на риск от зависимост ($X=21,96$), докато тези, които предпочитат да играят самостоятелно - нисък риск ($X=16,68$).



Фиг. 2. Различия в нивата на зависимост към видеоигри според предпочитанията за игра с други играчи или самостоятелно

addiction, the highest percentage of participants is found in Greece, with almost 1% less in Bulgaria and 7–8% lower in Italy and Portugal. It is noteworthy that in Italy no respondents were found to be addicted to video games, while those in Greece had the highest percentage, followed by Bulgaria and Portugal.

Differences in Addiction to Video Games

Independent samples t-tests and one-way ANOVA analyses were conducted to examine the impact of various demographic and contextual factors on the levels of video game addiction.

Significant differences in the risk of developing video game addiction were found between boys and girls, with a small effect ($t(351) = 2.477$, $p < .01$; $d = .27$). Boys recorded significantly higher scores ($M=21.89$) compared to girls ($M=20.06$). The data are presented in Figure 1.

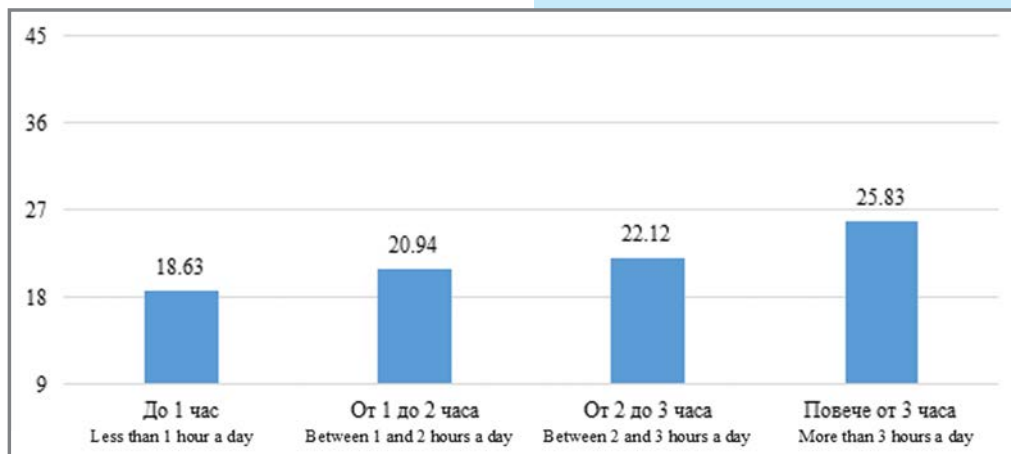
Figure 1. Gender differences in addiction to video games

According to the preference for playing with other players or alone, significant differences in levels of video game addiction were found with a large effect ($t(337)=5.495$, $p < .001$, $d=.85$). The data presented in Figure 2 indicate that participants who prefer to play with other players exhibit a moderate risk of addiction ($M=21.96$), while those who prefer to play alone show a low risk ($M=16.68$).

Figure 2. Differences in levels of addiction to video games based on preference for multiplayer or single-player games

Времето, прекарано в игра, също е значим фактор за пристрастяване към видеоигри с голям ефект ($F(3,339)=8,074$, $p<0,001$, $\eta^2_p=0,138$). От данните, представени на фигура 3, е видно, че с увеличаване на времето за играене се повишава вероятността за развиване на зависимост към видеоигри.

Time spent playing is also a significant factor for video game addiction, with a large effect ($F(3,339)=18.074$, $p<0.001$, $\eta^2_p=0.138$). The data presented in Figure 3 show that as the time spent playing increases, the likelihood of developing video game addiction also increases.



Фиг. 3. Различия в нивата на пристрастяване към видеоигри според времето за игра

Figure 3. Variations in levels of video game addiction based on time spent playing

Психологически корелати на нивото на зависимост от видеоигри

За установяване на взаимовръзките между проблемното поведение при игра на видеоигри и различни психологически и личностни фактори е проведен корелационен анализ (вж. табл. 2).

Psychological correlates of the level of video game addiction

To establish the relationships between problematic video game behaviour and various psychological and personality factors, a correlational analysis was conducted (see Table 2).

Табл. 2. Взаимовръзки на нивото на зависимост от видеоигри с мотивацията, стратегиите за справяне и личностните черти

| | Зависимост към видеоигри | | | |
|--|--------------------------|-------------------|-------------------|----------------------|
| | България (n=103) | Гърция (n= 65) | Италия (n=106) | Португалия (n=79) |
| Мотивация за игра на видеоигри | | | | |
| Социални мотиви | .443** | .339** | .353** | .315** |
| Избягване и намаляване на напрежението | .670** | .606** | .577** | .493** |
| Състезателност | .548** | .522** | .428** | .376** |
| Развитие на умения | .631** | .547** | .515** | .503** |
| Фантазия | .610** | .609** | .514** | .538** |
| Развлечение | .521** | .501** | .518** | .547** |
| Стратегии за справяне | | | | |
| Избягване | .321** | .459** | .477** | .235* |
| Решаване на проблеми | -.106 | .201 | .083 | -.179 |
| Личностни черти | | | | |
| Екстраверсия | -.155 | .301* | -.049 | .371** |
| Невротизъм | .120 | .185 | -.153 | .218 |
| Дружелюбност | -.200* | .085 | -.092 | .019 |
| Отвореност към нов опит | -.085 | .247* | .105 | -.028 |
| Съзнателност | -.175 | .223 | -.365** | -.177 |

Table 2. Correlations between level of Addiction to Video Game and Motivation for Online Gaming, Coping and Personality Traits

| | Addiction to Video Games | | | |
|----------------------------------|---------------------------------|------------------------|----------------------|------------------------|
| | Bulgaria (n = 103) | Greece (n = 65) | Italy (n=106) | Portugal (n=79) |
| Motives for Online Gaming | | | | |
| Social | .443** | .339** | .353** | .315** |
| Escape and Reduced Tension | .670** | .606** | .577** | .493** |
| Competition | .548** | .522** | .428** | .376** |
| Skill Development | .631** | .547** | .515** | .503** |
| Fantasy | .610** | .609** | .514** | .538** |
| Recreation | .521** | .501** | .518** | .547** |
| Coping | | | | |
| Avoidance | .321** | .459** | .477** | .235* |
| Problem-Solving | -.106 | .201 | .083 | -.179 |
| Personality Traits | | | | |
| Extraversion | -.155 | .301* | -.049 | .371** |
| Neuroticism | .120 | .185 | -.153 | .218 |
| Agreeableness | -.200* | .085 | -.092 | .019 |
| Openness to New Experience | -.085 | .247* | .105 | -.028 |
| Conscientiousness | -.175 | .223 | -.365** | -.177 |

Резултатите показват умерени до високи положителни корелации между проблемното поведение при игра на видеоигри и изследваните аспекти на мотивацията за игра. Най-силни взаимовръзки се установяват между нивото на риск от зависимост и мотивацията за избягване на неприятни преживявания и намаляване на стреса и емоционалното напрежение. Подобни са и резултатите за взаимовръзките на нивото на риск от зависимост към видеоигри с избягването като стратегия за справяне със стреса. В съответствие с това са и резултатите за корелацията между нивото на риск от пристрастяване към видеоигри и използването им като средство за бягство в силно желан фантазен свят. Развитието на нови умения, състезателният елемент, удоволствието от играта на видеоигри също се открояват като силни мотивационни фактори за пристрастяване към тях. При изследваните лица от Гърция и Португалия се установява положителна корелация между нивото на риск от зависимост от видеоигри и личностните черти „Екстраверсия“ и „Откритост към нов опит“. При респондентите от Италия се регистрира отрицателна взаимовръзка на нивото на пристрастяване към видеоигри и личностната характеристика „Съзнателност/целенасоченост“.

ДИСКУСИЯ И ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящото изследване на социални и психологически фактори, които оказват влияние върху развиването на риск от пристрастяване към видеоигри, показва тенденции, които засилват изследователския интерес към задълбочаване и разширяване на проблематиката. Получените резултати показват, че разпространението на пристрастяването към видеоигри сред изследваните юноши в четирите страни е относително по-малко (между 2,5 и 4,6%), в сравнение с данните за глобалното разпространение на

The results show moderate to high positive correlations between problematic video game behaviour and the investigated aspects of gaming motivation. The strongest relationships were found between the risk level of addiction and the motivation for avoiding unpleasant experiences and reducing stress and emotional tension. Similarly, the results indicate correlations between the level of risk of video game addiction and the use of gaming as a means of escaping into a highly desired fantasy world. The development of new skills, the competitive element, and the pleasure derived from playing video games also stand out as strong motivational factors for addiction. Among the participants from Greece and Portugal, a positive correlation was found between the risk level for video game addiction and the personality traits of “Extraversion” and “Openness to new experiences”. Among the respondents from Italy, a negative relationship was recorded between the level of video game addiction and the personality characteristic “Conscientiousness/Goal orientation”.

DISCUSSION AND CONCLUSION

This present study investigated social and psychological factors influencing the development of risk for video game addiction and it shows trends which solidify the research interest in further exploring and expanding on the issue. The results indicate that the prevalence of video game addiction among the studied adolescents in the four countries is relatively low (between 2.5 and 4.6%), compared to global data on the prevalence of

тази зависимост (5). Въпреки това е важно да се обърне внимание на факта, че между 14 и 22% имат умерен риск от зависимост, което е индикатор за повишено внимание към проблема за прекомерното играене на видеоигри. Установените в настоящото проучване по-високи стойности при момчетата за развиване на риск от зависимост към видеоигри са съпоставими с данни от изследване сред юноши в Китай (26). Изследователите допускат, че пристрастяването към видеоигри може да доведе до по-високи нива на неадаптивни когниции, които се отнасят до нездравословни модели на мислене, свързани с очакванията и вярванията за собствената личност. Момчетата също така приписват по-голяма стойност на възнаграждението от играта и не са склонни да спрат да играят, ако не са завършили определени задачи (26). Друго вероятно обяснение на половите различия може да бъде свързано с функционирането на мозъка (17, 27). Ключови различия между мъжете и жените по отношение на видеоигрите се установят и при сравнение с контролна група в промените на мозъчната активност в областта на горната челна извивка – част от префронталния лоб на мозъка, която е важна за контрола над импулсите. Изследвания със скенер на пристрастени към видеоигри жени не сочат различия в активността на тази област в сравнение с непристрастени жени на същата възраст (28).

Установените по-високи стойности в нивата за развиване на риск от зависимост при изследваните лица, които предпочитат да играят видеоигри с други играчи имат своето вероятно обяснение от гледна точка на положителните взаимовръзки със социалната мотивация за игра и състезателността. Социалният фактор е значим за мотивацията за играене на видеоигри, тъй като подчертава социални аспекти на игрите като удоволствие от опознаване на и общуване с други хора, съвместна игра и работа в екип (29). Друг основен мотивационен фактор за игра на видеоигри е постижението в контекста на развитието на умения и състезателен дух (30). В тази връзка усилията за превенция на зависимостта към видеоигри при юноши могат да бъдат насочени към ангажирането им с игри, които повишават самооценката, насърчават адаптивни механизми за справяне със стреса и изграждане на положителни взаимоотношения с другите.

Времето за игра е фактор, който също диференцира нивата на риск от зависимост към видеоигри. Тенденцията с повишаване на времето за играене да се увеличава и патологичното поведение, се потвърждава в множество изследвания. Анализите показват, че прекомерното играене на видеоигри може да е продиктувано от конфликти с другите поради пренебрегване във взаимоотношенията, ученето и/или работата (31). Вероятно от такава гледна точка могат да се обяснят и установените най-силни корелации между нивото на риск от развиване на зависимост и избягването и намаляването на напрежението като мотив за прекомерно играене и като избягваща стратегия за справяне с всекидневния стрес и взаимоотношенията (12). Интересен резултат, получен в настоящото изследване, е, че играенето на видеоигри не корелира с решаването на проблеми като стратегия за справяне. В тази връзка е важно да се направят допълнителни количествени и качествени проучвания с по-големи извадки.

this addiction (5). However, it is important to note that between 14 and 22% are at moderate risk of addiction, which is an indicator that increased attention should be paid to the problem of excessive video gaming. The higher values found in this study for boys in developing a risk for video game addiction are comparable to data from a study among adolescents in China (26). Researchers suggest that video game addiction may lead to higher levels of maladaptive cognitions related to unhealthy patterns of thinking associated with expectations and beliefs about oneself. Boys also attribute greater value to the rewards from gaming and are less likely to stop playing if certain tasks have not been completed (26). Another possible explanation for the gender differences may be related to brain function (17, 27). Key differences between males and females regarding video games are also observed when compared with a control group, in changes in brain activity in the area of the superior frontal gyrus – part of the prefrontal cortex that is important for impulse control. Studies using scanners on video game addicted women do not show differences in the activity of this area compared to non-addicted women of the same age (28).

The higher risk levels for addiction found among participants who prefer to play video games with other players can likely be explained by the positive associations with social gaming motivation and competitiveness. The social factor is significant for the motivation to play video games, as it emphasizes social aspects such as the pleasure of getting to know and communicating with others, cooperative play, and teamwork (29). Another primary motivational factor for playing video games is achievement in the context of skill development and competitive spirit (30). In this regard, efforts to prevent video game addiction among adolescents may be directed towards engaging them in games that boost self-esteem, encourage adaptive coping mechanisms for stress, and foster positive relationships with others.

Time spent playing is also a factor that differentiates the risk levels for video game addiction. The trend of increasing play time correlating with pathological behaviour is confirmed by numerous studies. Analyses indicate that excessive video gaming may be driven by conflicts with others due to neglect in relationships, studies, and/or work (31). From this perspective, the strongest correlations found between the risk level for developing addiction and the use of avoidance and tension reduction as a motive for excessive gaming—as well as an avoidance strategy for coping with daily stress and relationships—can be explained (12). An interesting result obtained in the present study is that video gaming does not correlate with problem-solving as a coping strategy. In this regard, it is important to conduct additional quantitative and qualitative studies with larger samples.

Получените резултати за взаимовръзките на личностните черти и нивата на пристрастяване към видеоигри в настоящото проучване в известна степен се различават от тези в други изследвания (24, 25). Например, при респондентите от България дружелюбността корелира положително с нивото на риск от развиване на зависимост. При изследваните лица от Гърция и Португалия екстраверсията е свързана положително с риска от пристрастяване към видеоигри. Между невротизма и риска от зависимост към видеоигри не се установяват значими взаимовръзки. Единствено при изследваните лица от Италия се регистрира отрицателна корелация между съзнателността и нивото на риск от пристрастяване. Вероятното обяснение на тези резултати може да е свързано с факта, че данните в настоящото изследване не са представителни за съответните страни, извадките не са достатъчно хомогенни, което предполага допълнителни експерименти и включване на контролни групи за сравнителни анализи. Важно е обаче да се отбележи, че в настоящото проучване се установява положителна взаимовръзка между характеристиката „Откритост към нов опит“ и нивото на риск от развиване на зависимост. Може да се допусне, че в периода на юношеството на подрастващите е присъщо да проявяват силна любознателност, но поради липсата на достатъчно добре развити умения за контрол върху импулсите е вероятно да развият риск от пристрастяване към видеоигри, което да рефлектира негативно върху физическото им здраве и психологичното благополучие.

По отношение на превенцията на зависимост към видеоигри е важно да се вземе предвид и влиянието на социалния контекст, връстниците и родителите, които могат да използват играта като „дигитална бавачка“ и да са доволни, че децата им прекарват времето си, като се забавляват.

В заключение, изследването допринася за по-задълбоченото разбиране на патологичното играене на видеоигри, като обогатява теоретичните и емпирични конструкции с влиянието на демографски, контекстуални и психологически фактори. В бъдещи изследвания е необходимо допълнително проучване на психологическите фактори за игра на видеоигри поради динамичната природа на тези явления. Лонгитюдни изследвания също могат да допринесат за разбирането на динамиката на този феномен, а качествени проучвания могат да спомогнат за по-задълбочено разбиране на преживяванията и мотивите на играчите. Резултатите от настоящото изследване могат да се използват за бърз скрининг и диагностика на риска от развиване на зависимост към видеоигри и извеждане на научнообосновани интервенции, които да се прилагат в консултантската практика за справяне с негативните последици за физическото и психичното здраве на младите хора.

Благодарности: Изследването е реализирано по проект „GAME – Video Game to Improve Mental Health“, Erasmus+, 2022-IT02-KA220-SCH-00008683.

The results regarding the relationships between personality traits and levels of video game addiction in the present study somewhat differ from those in other studies (24, 25). For example, among respondents from Bulgaria, agreeableness correlates positively with the risk level for developing addiction. Among the participants from Greece and Portugal, extraversion is positively associated with the risk of video game addiction. No significant relationships were found between neuroticism and the risk of video game addiction. Only among the respondents from Italy we found a negative correlation between conscientiousness and the risk level for addiction. A likely explanation for these results may be that the data in the present study are not representative of the respective countries and that the samples are not sufficiently homogeneous – suggesting the need for additional experiments and the inclusion of control groups for comparative analyses. However, it is important to note that in the present study a positive relationship was found between the trait “Openness to new experiences” and the risk level for developing addiction. It could be argued that during adolescence, young people naturally exhibit strong curiosity, but due to a lack of sufficiently developed impulse control skills, they are likely to develop a risk for video game addiction, which may negatively affect their physical health and psychological well-being.

In terms of preventing video game addiction, it is also important to consider the influence of the social context, peers, and parents, who may use gaming as a “digital babysitter” and be satisfied that their children are spending their time having fun.

In conclusion, the study contributes to a deeper understanding of pathological video gaming by enriching theoretical and empirical constructs with the influence of demographic, contextual, and psychological factors. Future research should further investigate the psychological factors of video gaming due to the dynamic nature of these phenomena. Longitudinal studies can also contribute to understanding the dynamics of this phenomenon, and qualitative research can help provide a deeper insight into players’ experiences and motivations. The results of the present study can be used for rapid screening and diagnosis of the risk of developing video game addiction and for formulating scientifically grounded interventions to be applied in counselling practices for addressing the negative consequences on the physical and mental health of young people.

Acknowledgments: This study is financed by the project “GAME – Video Game to Improve Mental Health“, Erasmus+, 2022-IT02-KA220-SCH-00008683.

КНИГОПИС / REFERENCES

1. Van Rooij, A. J., Schoenmakers, T. M., Van de Eijnden, R. J., & Van de Mheen, D. Compulsive internet use: the role of online gaming and other internet applications. *Journal of Adolescent Health*, 2010, 47(1): 51-57.
2. Abbasi, A. Z., Rehman, U., Afaq, Z., Rafeh, M. A., Hlavacs, H., Mamun, M. A., & Shah, M. U. Predicting video game addiction through the dimensions of consumer video game engagement: quantitative and cross-sectional study. *JMIR serious games*. 2021, 9(4), e30310.
3. Zhu, S., Zhuang, Y., Lee, P., Li, J. C. M., & Wong, P. W. Leisure and problem gaming behaviors among children and adolescents during school closures caused by COVID-19 in Hong Kong: quantitative cross-sectional survey study. *JMIR serious games*. 2021, 9(2), e26808.
4. Mentzoni, R. A., Brunborg, G. S., Molde, H., Myrseth, H., Skouvrøe, K. J. M., Hetland, J., & Pallesen, S. Problematic video game use: estimated prevalence and associations with mental and physical health. *Cyberpsychology, behavior, and social networking*. 2011, 14(10):591-596.
5. Meng, S. Q., Cheng, J. L., Li, Y. Y., Yang, X. Q., Zheng, J. W., Chang, X. W., ... & Shi, J. Global prevalence of digital addiction in general population: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Psychology Review*. 2022, 92:102128.
6. Brunborg, G. S., Mentzoni, R. A., Melkevik, O. R., Torsheim, T. Gaming addiction, gaming engagement, and psychological health complaints among Norwegian adolescents. *Media psychology*. 2013, 16(1):115-128.
7. Lemmens, J. S., Valkenburg, P. M., & Peter, J. Development and validation of a game addiction scale for adolescents. *Media Psychology*. 2009, 12(1):77-95.
8. World Health Organization. ICD-11: International classification of diseases (11th revision). 2022, <https://www.who.int/addictive-behaviours-gaming-disorder>
9. Shabina, M., Jan, R. A., & Alsaedi, S. L. Symptoms, mechanisms, and treatments of video game addiction. *Cureus*. 2023, 15(3): e37009362.
10. Caplan, S. E. Preference for online social interaction: A theory of problematic Internet use and psychosocial well-being. *Communication research*. 2003, 30(6):625-648.
11. Sim, T., Gentile, D. A., Bricolo, F., Serpelloni, G., & Gulamoydeen, F. A conceptual review of research on the pathological use of computers, video games, and the Internet. *International Journal of Mental Health and Addiction*. 2012, 10(5):748-769.
12. Turner, N. E., Paglia-Boak, A., Ballon, B., Cheung, J. T. W. Prevalence of Problematic Video Gaming among Ontario Adolescents. *International Journal of Mental Health and Addiction*. 2012, 10(5):877-889.
13. Billieux, J., Flayelle, M., Rumpf, H. J., & Stein, D. J. High involvement versus pathological involvement in video games: A crucial distinction for ensuring the validity and utility of gaming disorder. *Current Addiction Reports*. 2019, 6(3):323-330.
14. Young, K. Internet addiction: The emergence of a new clinical disorder. *CyberPsychology & Behaviour*. 1998, 1(3):237-244.
15. Gómez-Gonzalvo, F., Devís-Devís, J., & Molina-Alventosa, P. Video game usage time in adolescents' academic performance. *Comunicar*. 2020, 28(65):89-99.
16. Triberti, S., Milani, L., Villani, D., Grumi, S., Peracchia, S., Curcio, G., & Riva, G. What matters is when you play: Investigating the relationship between online video games addiction and time spent playing over specific day phases. *Addictive Behaviors Reports*. 2018, 8:185-188.
17. Mohammadi, B., Szycik, G. R., Te Wildt, B., Heldmann, M., Samii, A., & Münte, T. F. Structural brain changes in young males addicted to video-gaming. *Brain and cognition*. 2020, 139, e05518.
18. Wang, L. H., Chen, B., Hwang, G. J., Guan, J. Q., & Wang, Y. Q. Effects of digital game-based STEM education on students' learning achievement: a meta-analysis. *International Journal of STEM Education*. 2022, 9:26, <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00344-0>.
19. Rehbein, F., Psych, G., Kleimann, M., Mediasci, G., & Mößle, T. Prevalence and risk factors of video game dependency in adolescence: results of a German nationwide survey. *Cyberpsychology, behavior, and social networking*. 2010, 13(3):269-277.
20. Anand, V. A study of time management: The correlation between video game usage and academic performance markers. *CyberPsychology & Behavior*. 2007, 10(4):552-559.
21. Li, Y., Wang, C., & Liu, J. A systematic review of literature on user behavior in video game live streaming. *International journal of environmental research and public health*. 2020, 17(9):3328; <https://doi.org/10.3390/ijerph17093328>
22. Lam, L. T. Internet gaming addiction, problematic use of the internet, and sleep problems: a systematic review. *Current psychiatry reports*. 2014, 16(4):1-9.
23. Chandrima, R. M., Kircaburun, K., Kabir, H., Riaz, B. K., Kuss, D. J., Griffiths, M. D., & Mamun, M. A. Adolescent problematic internet use and parental mediation: A Bangladeshi structured interview study. *Addictive Behaviors Reports* 2020, 12:e100288. <https://doi.org/10.1016/j.abrep.2020.100288>
24. Peters, C. S., & Malesky Jr, L. A. Problematic usage among highly-engaged players of massively multiplayer online role playing games. *CyberPsychology & Behavior*. 2008, 11(4):481-484.
25. Andreassen, C. S., Griffiths, M. D., Gjertsen, S. R., Krossbakken, E., Kvam, S., & Pallesen, S. The relationships between behavioral addictions and the five-factor model of personality. *Journal of behavioral addictions*. 2013, 2(2):90-99.
26. Yu, Y., Mo, P. K., Zhang, J., Li, J., & Lau, J. T. Why is Internet gaming disorder more prevalent among Chinese male than female adolescents? The role of cognitive mediators. *Addictive Behaviors*. 2021, 112(2):e106637.
27. Ding, W. N., Sun, J. H., Sun, Y. W., Chen, X., Zhou, Y., Zhuang, Z. G., Li, L., Zhang, Y., Xu, J., & Du, Y. S. Trait impulsivity and impaired prefrontal impulse inhibition function in adolescents with internet gaming addiction revealed by a Go/No-Go fMRI study. *Behavioral and Brain Functions*. 2014, 10(1):1-9.
28. Sun, Y., Sun, J., Zhou, Y., Ding, W., Chen, X., Zhuang, Z., ... & Du, Y. (2014). Assessment of in vivo microstructure alterations in gray matter using DKI in internet gaming addiction. *Behavioral and Brain Functions*, 10, 1-12.
29. Demetrovics, Z., Urbán, R., Nagygyörgy, K., Farkas, J., Zilahy, D., Mervó, B., Reindl, A., Agoston, C., Kertesz, A., & Harmath, E. Why do you play? The development of the motives for online gaming questionnaire (MOGQ). *Behavior research methods*. 2011, 43(3): 814-825.
30. Yee, N. The demographics, motivations, and derived experiences of users of massively multi-user online graphical environments. *Presence-Teleoperators and Virtual Environments*, 2006, 15(3): 309-329.

31. Wood, R. T. Problems with the concept of video game "addiction": Some case study examples. *International Journal of Mental Health and Addiction*. 2008, 6(2):169-178.
32. Connor-Smith, J. K., Compas, B. E., Wadsworth, M. E., Thomsen, A. H., & Saltzman, H. Responses to stress in adolescence: Measurement of coping and involuntary stress responses. *Journal of consulting and clinical psychology*. 2000, 68(6):976-992.
33. John, O. P., & Srivastava, S. The Big Five Trait taxonomy: History, measurement, and theoretical perspectives. In L. A. Pervin & O. P. John (Eds.), *Handbook of personality: Theory and research*, 2nd ed. 1999, Guilford Press.
34. Stoyanova, R., Karabeliova, S. Big Five personality traits as predictors of time perspective. In: Ilieva, S. (Ed.). *Leadership and Human Resources Development*, Sofia: Sofia University "St. Kl. Ohridski". 2020:743-750 2020:743-750.

Адрес за кореспонденция:

Проф. Соня Карабелюва, д.пс.н.
Софийски университет „Св. Климент Охридски“,
Философски факултет,
Катедра „Обща, експериментална, развитийна и здравна
психология“.
1504 София, бул. „Цар Освободител“ 15
е-поща: karabeluov@phls.uni-sofia.bg

Address for correspondence:

Prof. Sonya Karabeliova, PhD, DSc.
Sofia University "St. Kliment Ohridski"
Faculty of Philosophy, Department of Psychology, Sofia,
Bulgaria
1504 Sofia, 15 Tsar Osvoboditel Blvd
e-mail: karabeluov@phls.uni-sofia.bg

ВНИМАНИЕТО КАТО ФАКТОР, СВЪРЗАН СЪС ЗАВИСИМОСТИТЕ КЪМ ПСИХОАКТИВНИ ВЕЩЕСТВА

Росица Рачева

Департамент "Психология", Институт за изследване на населението и човека, Българска академия на науките

РЕЗЮМЕ

Настоящият обзор представя една от ключовите когнитивни характеристики - вниманието и взаимовръзките му със зависимостите към алкохол и наркотици.

Разгледани са свойствата на вниманието и тяхното значение за когнитивното функциониране на индивида. Изведен е невропсихологичен модел за изучаването му, който включва негови функции с голяма диагностична стойност в клиничната практика - фокусиране, устойчивост, разпределение и превключване. Обзорът очертава сферите на научното познание, които разглеждат взаимовръзката между нарушеното внимание и употреба на психоактивни вещества (ПАВ) – дисфункциите на вниманието като: предиктор за формиране на проблемна употреба на ПАВ; резултат от проблемната употребата на ПАВ; рисков фактор в процеса на възстановяване на зависимите.

Представени са и основни аспекти на познанието за нарушеното внимание като симптом на придружаващ зависимостта синдром на дефицит на вниманието и хиперактивност (СДВХ). Разгледани са основни процеси, свързани с тази коморбидност – епидемиология, протичане, лечение и рехабилитация. Генерираното познание може да послужи както на клиничната практика, така и на бъдещи изследвания, насочени към вниманието като фактор, свързан със зависимостите към алкохол и наркотици.

Ключови думи: внимание, нарушения на функциите на вниманието, зависимости към алкохол и наркотици

ВЪВЕДЕНИЕ

Зависимостите към алкохол и наркотици се свързват с различни нарушения на физическото и психичното здраве, които влияят върху качество на живот и етапите на лечение, рехабилитация и ресоциализация, през които преминават зависимите в процеса на възстановяване (1-3). Значим компонент на психичното здраве е когнитивното функциониране на индивида. Много изследователи разглеждат когнитивните нарушения при зависимите като пряко свързани с контрола и регулацията на поведението (4-7). Тази връзка придава допълнителна тежест на когнитивните дефицити на всички нива на взаимодействието им с употребата на ПАВ. Те пречат на осъзнаването и разпознаването на проблемната употреба и по този начин

ATTENTION AS A FACTOR RELATED TO ADDICTIONS TO PSYCHOACTIVE SUBSTANCES

Rositsa Racheva

Department of Psychology, Institute for Population and Human Studies, Bulgarian Academy of Sciences

ABSTRACT

This review presents one of the key cognitive characteristics, attention, and its relationships with alcohol and drug dependence.

The properties of attention and their importance for cognitive functioning of an individual are discussed. A neuropsychological model for study of attention is derived, which includes functions with high diagnostic value for the clinical practice – focus of attention, sustained, divided and switching attention. The review outlines the areas of scientific knowledge that address the relationship between impaired attention and substance use disorders (SUD) - attention dysfunctions as: a predictor of SUD; a result of SUD; a risk factor in the recovery process of addicts.

Key aspects of the knowledge of impaired attention as a symptom of Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) accompanying addiction are also presented. Basic processes associated with this comorbidity are discussed, including epidemiology, course, treatment, and rehabilitation. The knowledge derived can serve both clinical practice and future research targeting attention as a factor related to alcohol and drug dependence.

Key words: attention, impairment of functions of attention, alcohol and drug addictions

INTRODUCTION

Alcohol and drug addictions are associated with a variety of physical and mental health impairments that affect quality of life and the stages of treatment, rehabilitation, and resocialization that patients undergo in the process of recovery (1-3). A significant component of mental health is an individual's cognitive functioning. Many researchers view cognitive impairment in addicts as directly related to the control and regulation of behavior (4-7). This relationship highlights the importance of cognitive deficits at all levels of interaction with substance use. They interfere with awareness and recognition of abuse and thus impede the possibility

възпрепятстват възможността за ефективна превенция и ранно идентифициране на разстройствата, свързани с употребата на ПАВ (8,9). Допринасят за трудностите със спазването на правилата и придържането към лечението (10,11). Компрометират стандартните подходи за лечение и допринасят за повишените нива на отпадане и рецидив (12,13). Спецификите на профила на хората с когнитивни дефицити налага необходимостта от нов подход за работа с тази таргет група. Това изисква задълбочаване на познанието в тази сфера. Настоящият обзор разглежда един от фундаменталните когнитивни процеси – вниманието и неговите дисфункции като предпоставка за възникване на проблемна употреба на ПАВ, фактор, който поддържа употребата и възпрепятства ефективното лечение и рехабилитация и възможна проява на придружаващ зависимостта синдром на дефицит на вниманието с хиперактивност.

ВНИМАНИЕТО КАТО КОГНИТИВНА ХАРАКТЕРИСТИКА

Вниманието е фундаментален когнитивен процес, който е свързан с цялостното невропсихологично функциониране на индивида. Най-общо то може да се дефинира като функционална система, която се използва, за да ориентира и фокусира психичната дейност за специфични цели. Нарушението на функциите на вниманието се проявява като симптом при различни неврологични, психични и поведенчески разстройства. Макар че е трудно да се направят точни оценки на разпространението на нарушенията на вниманието, като се има предвид големият брой лица, страдащи от шизофрения, афективни разстройства, епилепрични припадъци с временно отсъствие, установените в класната стая проблеми с концентрацията, може да се предположи, че около 10-15% от населението като цяло страда в един или друг момент от някаква проява на нарушено внимание (14).

Данните от неврологични изследвания показват, че менталните дейности, които участват в различни видове когнитивна обработка, са локализирани в мозъка и че изпълнението на задачите изисква координиране на тези операции в система (15). Мирски допуска, че функционирането на вниманието е резултат от координираното действие на няколко елемента, свързани в такава система (16). Този многокомпонентен възглед за вниманието е в съответствие с изследванията на обработката на информация, които идентифицират различни функции, свързани с вниманието, като селективност, фокусиране, концентрация, устойчивост или бдителност, превключване на вниманието, разсейване, модулиране на интензивността на вниманието и внимание, насочено към процеси, свързани със запомняне като репетиция, извличане и кодиране на информация (17-19). За да започне да преодолява пропастта между изследванията в сферата на когнитивната психология и невропсихологията, Мирски предлага ограничена таксономия на вниманието (16), базирана отчасти на опита на Зубин да категоризира дефицитите на вниманието при шизофрения (20). В по-късните си изследвания Мирски и колеги предствят невропсихологичен модел за изучаване на вниманието, който идентифицира набор от отделни фактори, получени при изследване на възрастни и деца с набор от невропсихологични тестове, които са

of effective prevention and early identification of substance use disorders on one hand (8,9). On the other hand they contribute to difficulties with compliance and adherence to treatment (10,11), compromise standard treatment approaches, and contribute to increased rates of dropout and relapse (12,13). The specific profile of people with cognitive deficits requires a new approach to working with this target group. This requires a profound knowledge in this area. The present review examines one of the fundamental cognitive processes - attention - and considers its dysfunctions as: a predictor for the onset of substance use disorder; a factor that maintains use and hinders effective treatment and rehabilitation; a possible manifestation of co-occurrence of ADHD and SUD.

ATTENTION AS A COGNITIVE CHARACTERISTIC

Attention is a fundamental cognitive process, related to the overall neuropsychological functioning of an individual. Generally, it can be defined as a functional system that is used to orient and focus mental activity for specific purposes. Dysfunctions of attention can appear as symptoms in a variety of neurological, psychiatric, and behavioral disorders. Although it is difficult to make precise estimates of the prevalence of attention disorders, given the large number of individuals suffering from schizophrenia, affective disorders, absence epileptic seizures, and concentration problems of children in classroom, it can be assumed that about 10-15% of the general population suffers at some point from impaired attention (14).

Evidence from neuroscience suggests that the mental activities involved in different types of cognitive processing are localized in the brain and that task performance requires coordination of these operations in a system (15). Mirsky assumes that the functioning of attention results from the coordinated action of several elements linked in such a system (16). This multi-component view of attention is consistent with studies of information processing that identify various functions associated with attention, such as selectivity, focusing, concentration, sustainability or vigilance, switching, distraction, intensity modulation, and attention directed toward processes associated with remembering such as rehearsal, retrieval, and encoding of information (17-19). To begin to bridge the gap between research in cognitive psychology and neuropsychology, Mirsky proposed a limited taxonomy of attention (16), based partially on Zubin's attempt to categorize attentional deficits in schizophrenia (20). In their later research, Mirsky and colleagues proposed a neuropsychological model for the study of attention that identified a set of separate factors derived from the study of adults and children with a battery of neuropsychological tests related to attention and derived the diagnostic utility of these factors. They argue that there are three „elements“

свързани с вниманието и извеждат диагностичната полезност на тези фактори. Те допускат, че има три „елемента“ на вниманието – фокусиране, устойчивост и превключване – които представляват важни аспекти на регулацията на обработката на информация.

Елементът фокусиране изразява способността на човека селективно да насочва вниманието си върху конкретна част от всички входящи стимули. Коен определя фокусираното внимание като пряка проява на ограниченията на капацитета и на факта, че хората не могат да обработват неограничено количество информация едновременно. Задачи, които изискват разпределяне на вниманието в условията на високи нива на други когнитивни изисквания, независимо дали става въпрос за памет, решаване на проблеми или дори двигателни реакции, обикновено изискват фокусиране на вниманието (21).

Елементът *устойчивост* е способността за поддържане на фокуса и бдителността във времето. Съществена характеристика на този компонент е, че качеството на устойчивостта на вниманието се влошава с течение на времето. Устойчивостта на вниманието се превръща в основна тема на изследване през последните няколко десетилетия. Интересът към този компонент до голяма степен е свързан с признаването на значението му за различни клинични разстройства, най-вече за синдрома на дефицит на вниманието (СДВ), както и на значението му за работата на човека в различни ситуации от ежедневието (21).

Елементът *превключване* е способността да се променя фокусът на вниманието от един стимул или задача към друг. Този елемент е неразделна част от вниманието и познанието, която е индикативна за това как хората разпределят умствените си ресурси и преминават между различни точки на съсредоточаване. Проучванията в тази посока установяват, че пациенти с диагноза шизофрения имат специфичен диференциран дефицит в превключването на вниманието (22).

Барет и колеги надграждат тази концепция за функциите на вниманието като правят разграничение между превключването и разпределянето на вниманието (23).

Елементът *разпределение* изразява способността на човека да обръща вниманието на два стимула едновременно, например да кара кола и да говори с пътник едновременно – нито една от дейностите не се спира, за да се извърши другата дейност. В свое изследване Барет и колеги установяват, че разпределянето на вниманието между два стимула при извършването на определена задача активира различен набор от невронни области от изпълнението на задачи, изискващи превключване на вниманието между два визуални стимула, въпреки че съществуват и общи за задачите области на мозъчна активация (23). Тези резултати на практика дават основание за разглеждането на този елемент като отделна ключова характеристика на вниманието.

Представените елементи са функции на вниманието по същността си. Спецификите им по отношение на действията, които изпълняват в процеса на обработка на постъпващата информация, са подкрепени с данни от редица невропсихологични изследвания, които установяват различия в областите в мозъка, които се активират при извършването на тези функции (24–27).

of attention-focus, sustainability, and switching—that represent important aspects of the regulation of information processing.

The element of focusing expresses a person's ability to selectively direct attention to a specific part of all incoming stimuli. Cohen defines focused attention as a direct manifestation of capacity limitations and the fact that humans cannot process an unlimited amount of information simultaneously. Tasks that require allocation of attention in the context of high levels of other cognitive demands, whether memory, problem solving, or even motor responses, typically require focused attention (21)

The element of *sustainability* is the ability to maintain focus and vigilance over time. An essential characteristic of this component is that the quality of attentional stability deteriorates over time. Attention persistence has become a major topic of research over the past few decades. The interest in this component is mainly due to recognition of its relevance to various clinical disorders, most notably to attention deficit disorder (ADD), as well as to its importance to human performance in various situations of everyday life (21).

Element *switching* is the ability to change the focus of attention from one stimulus or task to another. This element is an integral part of attention and cognition that is indicative of how people allocate mental resources and switch between different points of focusing. Studies in this direction have found that patients diagnosed with schizophrenia have a specific differential deficit in attention switching (22).

Barrett and colleagues further upgrade the concept of functions of attention by distinguishing between switching and divided attention (23).

The division element *expresses* a person's ability to pay attention to two stimuli simultaneously, such as driving a car and talking to a passenger at the same time—neither activity is paused to perform the other activity. In their study, Barrett and colleagues found that divided attention between two stimuli, while performing a task, activates a different set of neural areas than performing tasks requiring switching attention between two visual stimuli, although there are also task-common areas of brain activation (23). These results, in fact, provide a rationale for considering this element as a separate key feature of attention.

The items presented are functions of attention by their nature. Their specifics in terms of the actions they perform when processing incoming information is supported by evidence from a number of neuropsychological studies that have identified differences in the brain regions that are activated in the performance of these functions (24–27).

СПЕЦИФИКИ НА ВНИМАНИЕТО ПРИ ЗАВИСИМИ КЪМ ПСИХОАКТИВНИ ВЕЩЕСТВА

В научната литература вниманието рядко се разглежда като отделен когнитивен процес, свързан с превенцията, лечението и рехабилитацията на зависими към ПАВ. Въпреки това могат да се открият няколко посоки на изследвания на тази взаимовръзка.

Част от изследванията установяват, че дефицитите във функциите на вниманието могат да бъдат рискови фактори за развитието на разстройства, свързани с употребата на ПАВ (28-30). Лонгитюдно проучване на Галера и колеги установява, че лицата със сериозни нарушения на вниманието в детството имат по-високи нива на употреба на вещества (редовно пушене на тютюн, проблеми с алкохола, проблемна употреба на канабис и употреба на кокаин) през по-късните етапи от живота си в сравнение с децата без нарушения на този когнитивен процес. Сходни са и данните от проспективно проучване на Таперт и колеги. Те установяват, че резултатите на изследваните лица в началото на проучването, получени при изследване на вниманието, значимо предсказват симптомите на употреба и зависимост от вещества 8 години по-късно (30). Авторите установяват, че по-ниските резултати на невропсихологичните тестове за внимание са проспективно свързани с по-голяма честота на употреба на вещества и по-специално с по-честа употреба на марихуана. Изследователите допускат, че марихуаната, употребявана от повече от една четвърт от извадката при проследяването, е преходно вещество както при формирането на проблемна употреба на алкохол и наркотици, така и при сривовете и рецидивите след постигната ремисия. Данните от изследването сочат също, че младежите, които са имали значително по-слабо представяне по характеристиката внимание по време на юношеството, са отговаряли на един или повече критерии за зависимост от вещества в млада възраст. Тези резултати предполагат траектория на прогресивно влошаване на функциите на вниманието, при която ограничените умения водят до продължително въвличане в употреба на алкохол и наркотици, което допълнително компрометираща тези функции. Те дават основание да се допусне, че нарушеното внимание е фактор, който може да допринесе за ескалиращото участие в употребата на вещества.

Познанието за вниманието като фактор, свързан с формирането на проблемна употреба на ПАВ, се надгражда в значителна степен от резултатите от проучвания върху ролята на генетичната предиспозиция. Те установяват, че младежите със семейна история на алкохолна зависимост са изложени на повишен риск от невропсихологични дефицити, свързани предимно с дисфункции на фронталния лоб (31,32) и е по-вероятно да развият проблемна употреба на ПАВ през живота си, отколкото младежите без такава семейна история (33-35). Други автори установяват, че младежите с фамилна история на алкохолна зависимост могат да имат фини забавяния в развитието на мозъчното съзряване и познанието, които водят до високорискови траектории, които не са пряко видими до младата възраст (36,37).

Друга група изследвания разглежда дисфункции в някои от характеристиките на вниманието като резултат от

SPECIFICS OF ATTENTION IN PEOPLE WITH SUBSTANCE USE DISORDERS

In the scientific literature, attention is rarely considered as a separate cognitive process related to the prevention, treatment and rehabilitation of substance abusers. However, several lines of research on this relationship can be identified.

Some studies have found that deficits in functions of attention might be risk factors for the development of substance use disorders (28-30). A longitudinal study of Galera and colleagues found that individuals with serious attention disorders in childhood had higher rates of substance use (regular tobacco smoking, alcohol problems, cannabis and cocaine abuse) in later life compared with children without impairments of this cognitive process. The findings of a prospective study of Tapert and colleagues are similar. They found that scores obtained on test measuring attention of subjects at baseline, significantly predicted symptoms of substance use and dependence 8 years later (30). The authors found that lower scores on neuropsychological tests of attention were prospectively associated with higher frequency of substance use and, in particular, with more frequent marijuana use. The researchers argue that marijuana, used by more than one-quarter of the sample at follow-up, is a transitional substance in both the initiation alcohol and drug use and in lapses and relapses after achieving remission. Study data also indicate that youth who had significantly poorer performance on the attention characteristic during adolescence met one or more criteria for substance dependence during the period of emerging adulthood. These results suggest a trajectory of progressive deterioration in functions of attention in which limited skills lead to prolonged involvement in alcohol and drug use, further compromising these functions. They suggest that impaired attention is a factor that may contribute to escalating substance abuse.

Knowledge of attention as a factor associated with substance use disorders is substantially upgraded by the results of studies on the role of genetic predisposition. They found that youth with a family history of alcohol dependence are at increased risk for neuropsychological deficits primarily related to frontal lobe dysfunction (31,32) and are more likely to develop lifetime problematic substance use than youth without such a family history (33-35). Other authors have found that youth with a family history of alcohol dependence may have slight delays in brain maturation and cognitive development that lead to high-risk trajectories that can't be directly observed until young adulthood (36,37).

Another group of studies explains dysfunctions in some of the characteristics of attention as result of prolonged heavy substance use (38-44). Some researchers have identified impairments in sustained attention in patients with various addictions (39,41). Others have

продължителната тежка употреба на ПАВ (38-44). Някои от изследователите идентифицират нарушения на устойчивостта на вниманието при пациенти с различни зависимости (39,41). Други установяват нарушение на същата функция на вниманието сред пациенти, включени в определен тип форми на лечение - програми за субституиращо лечение с метадон (40,43). Най-голям е броят на изследванията, които установяват нарушения на когнитивното функциониране като цяло и на вниманието в частност при зависими от алкохол. Част от тях регистрират ниски стойности при изследване на вниманието като цялостен конструкт при зависимите към алкохол в сравнение със здрави лица, включени в изследването като контролна група (45). Други потвърждават наличие на нарушения на различните функции на вниманието – на способността за устойчивост (46), превключване (47,48) и разпределяне (49,50) при пациенти, зависими към алкохол. Ставро и колеги установяват, че когнитивните дисфункции могат да се задържат средно до 1 година след детоксикацията от алкохол (42). Други изследователи стигат до заключение, че пациентите с по-дълъг период на въздържание имат значимо по-малко нарушения на функциите на вниманието и други когнитивни процеси (48).

Научното познание в тази сфера сочи също, че нарушението на вниманието се свързва с по-чести срывове и рецидиви след лечение. Таперт и колеги установяват, че тийнейджъри в период на възстановяване, които са се представили слабо на тестовете за внимание, по-трудно избягват рецидив, отколкото тези с добри резултати за внимание (51).

КОМОРБИДНОСТ МЕЖДУ РАЗСТРОЙСТВА, СВЪРЗАНИ С УПОТРЕБА НА ПСИХОАКТИВНИ ВЕЩЕСТВА И СИНДРОМ НА ДЕФИЦИТ НА ВНИМАНИЕТО И ХИПЕРАКТИВНОСТ (СДВХ)

Повечето изследвания разглеждат нарушенията на вниманието при пациенти със зависимост като симптом на придружаващ синдром на дефицит на вниманието и хиперактивност (СДВХ), поради високите нива на коморбидност между двете разстройства. През последните години проявата на СДВХ през детството се разглежда като рисков фактор за проява на разстройство, свързани с употребата на вещества през периодите на юношеството и зрелостта. Сравнителен метаанализ на 13 проучвания в тази посока, показва, че наличието на СДВХ през детството се свързва с проблемна употреба на никотин през периода на средното юношество, на алкохол в млада възраст, и на наркотици през зрелостта (52).

Епидемиологичните проучвания сочат, че вероятността пациенти със злоупотреба или зависимост към ПАВ да отговарят на критериите за СДВХ, е приблизително три пъти по-висока от тази на общото население (52-55). Метаанализ на 31 проучвания сред пълнолетни установява, че 21% от пациентите с разстройство, свързани с употреба на ПАВ, са имали и СДВХ (56). Възрастта, полът, етническата принадлежност и основното вещество, с което се злоупотребява, изглежда не оказват систематично влияние върху степента на разпространение на СДВХ при пациенти с проблемна употреба на ПАВ (54).

found disability of the same function of attention among patients enrolled in Methadone Maintenance Treatment, in particular. (40,43). The most of the studies found impairments in cognitive functioning in general and attention in particular in alcohol-dependent individuals. Some of them register low scores on tests of attention in general in alcohol-dependent individuals compared with healthy individuals (45). Others have confirmed the presence of impairments in particular functions of attention, such as the ability to sustain (46), switch (47,48), and divide (49,50) in alcohol-dependent patients. Stavro and colleagues found that cognitive dysfunctions can be observed up to 1 year after alcohol detoxification (42). Other researchers concluded that patients with longer periods of abstinence had significantly less impairment in attention functions and other cognitive processes (48).

Scientific knowledge in this area also indicates that impairment of attention are associated with more frequent lapses and relapses after treatment. Tapert and colleagues found that adolescents in recovery who performed poorly on attention tests had more difficulties in avoiding relapse than those with good attention scores (51).

COMORBIDITY BETWEEN SUBSTANCE USE DISORDERS AND ATTENTION DEFICIT HYPERACTIVITY DISORDER

Most of the studies consider impairments of attention in patients with SUD as a symptom of co-occurring ADHD, due to the high levels of comorbidity between the two disorders. Over the last years, the onset of ADHD in childhood has been considered a risk factor for substance use disorders during adolescence and adulthood. A comparative meta-analysis of 13 studies in this direction showed that the presence of ADHD in childhood was associated with problematic nicotine use before middle adolescence, alcohol use in young adulthood, and drug use in adulthood (52).

Epidemiological studies suggest that patients with substance abuse or dependence are approximately three times more likely to meet criteria for ADHD (52-55). A meta-analysis of 31 studies of adults found that 21% of patients with substance use disorders also had ADHD (56). Age, sex, ethnicity, and primary substance of abuse did not appear to influence systematically the prevalence of ADHD in patients with SUD (54).

Studies have shown that comorbidity between these disorders is associated with a more severe, chronic, and complex course of illness compared with the presence of substance abuse or dependence alone. This includes earlier onset of substance use (57,58), higher

Проучванията показват, че коморбидността между тези разстройства се свързва с по-тежко, хронично и сложно протичане на заболяването, в сравнение само с наличието на злоупотреба или зависимост към ПАВ. Това включва по-ранно начало на употребата на вещества (57,58), по-висока степен на полиупотреба на ПАВ (58,59), по-голяма психиатрична коморбидност (60), хроничност (58,59) и по-лоши резултати от лечението на разстройството, свързано с употреба на ПАВ (59,61,62). Освен това, пациентите с тази коморбидност имат повече психо-социални проблеми, по-голяма нужда от грижи и по-висока честота на суицидни опити, отколкото пациентите, диагностирани само със зависимост (63,64). Установени са и по-тежки когнитивни дефицити при пациентите със зависимост към ПАВ и СДВХ, отколкото при пациентите само със СДВХ (65-69).

Въпреки че съпътстващата проява на СДВХ при пациенти с разстройство, свързани с употребата на ПАВ, се свързва с лоша прогноза и за двете състояния, данните от проучване на Бринте и колеги показват, че голяма част от пациентите с тази коморбидност (40,8%) никога не са получавали лечение за СДВХ, въпреки че повечето (71,1%) са имали предходно лечение на зависимостта (70). Съвременната изследователска и клинична практика разполага с международно консенсусно становище относно скрининга, диагностиката и лечението на пациенти с разстройство, свързани с употребата на психоактивни вещества, с придружаващо разстройство с дефицит на вниманието/хиперактивност. Крюнел и колеги извеждат следните насоки за добри практики в тази сфера: рутинно използване на инструменти за скрининг за нарушение на вниманието, които са индикативни за възможно наличие на СДВХ при възрастни със зависимост към ПАВ; диагностика за СДВХ при наличие на индикации; едновременното и интегрирано лечение на двете разстройства, като се използва комбинация от фармакотерапия и психотерапия (71).

Преглед на литературата по темата установява, че обратно на очакваното СДВХ се влошава от седативните медикаменти, особено от бензодиазепини и барбитурати. Основните медикаментозни средства са психостимулантите – амфетаминови и неамфетаминови, както и клонидин (хлофазолин) и гуанфацин (72). Въпреки това стандартното фармакологично лечение на СДВХ (със стимуланти) поражда загриженост по отношение на безопасността им при лечението на пациенти със зависимост, поради потенциалът за злоупотреба с този клас лекарства (73). Ето защо при лечението на пациенти със зависимости се препоръчва използването на неамфетаминовите стимуланти.

Данните за ефективността на психо-социалните подходи при пациенти с такава коморбидност са оскъдни. Основните препоръки обикновено насочват към комбиниране на медикаментозно лечение с обучение за психологическо справяне, когнитивно-поведенческа терапия и превенция на рецидив (72). Изследване на ван Емерик и колеги показва добри резултати от приложението на Интегрираната когнитивно-поведенческа терапия (ИКПТ) за намаляване на употребата на вещества и намаляване на симптомите на СДВХ (60). Друго качествено проучване показва, че пациентите с тази коморбидност имат

rates of polysubstance use disorder (58,59), greater psychiatric comorbidity (60), chronicity (58,59), and poorer treatment outcomes for substance use disorder (59,61,62). In addition, patients with this comorbidity have more psychosocial problems, greater care needs, and a higher incidence of suicide attempts than patients diagnosed with SUD alone (63,64). Cognitive deficits have also been found to be more severe in patients with substance dependence and ADHD than in patients with ADHD alone (65-69).

Although comorbidity with ADHD in patients with substance use disorders is associated with a poor prognosis for both conditions, data from a study of Brintet and colleagues showed that a large proportion of patients with this comorbidity (40.8%) had never received treatment for ADHD, although most (71.1%) have had previous treatment for their addiction (70). Current research and clinical practice has an international consensus statement on the screening, diagnosis, and treatment of patients with substance use disorders with accompanying attention-deficit/hyperactivity disorder. Krünell and colleagues outline the following best practice guidelines in this area: routine use of screening instruments for attention deficit disorder that are indicative of the possible presence of ADHD in adults with substance dependence; diagnosis for ADHD when indicated; and concurrent and integrated treatment of both disorders using a combination of pharmacotherapy and psychotherapy (71).

A review of the literature on the subject found that, contrary to expectations, ADHD is worsened by sedative medications, especially benzodiazepines and barbiturates. The most important drugs are psychostimulants - amphetamine and non-amphetamine - as well as clonidine (chlofazolin) and guanfacine (72). However, the standard pharmacological treatment of ADHD (with stimulants) raises concerns about its safety in the treatment of patients with addiction, due to the potential for abuse of this class of drugs (73). Therefore, the use of non-amphetamine stimulants is recommended in the treatment of patients with addiction.

Data on the effectiveness of psychosocial approaches in patients with such comorbidity are scarce. The main recommendations usually focus on combining medication treatment with psychological coping training, cognitive behavioral therapy and relapse prevention (72). A study by van Emmerick and colleagues shows that Integrated Cognitive Behavioral Therapy (ICBT) has good results in reducing substance use and reducing ADHD symptoms (60). Another, qualitative study showed that patients with this comorbidity are eager to have a coaching approach when working with them (74). Data on the effectiveness of other non-pharmacological interventions are not yet available.

желание за коучинг подход в работата с тях (74). Данни за ефективност на други нефармакологични интервенции все още не са достъпни.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представеният научен обзор разглежда значението на характеристиката внимание за процесите, свързани с употреба на психоактивни вещества. Това познание задава широк хоризонт на възможностите за последващи изследвания и интервенции, насочени към лицата с дефицити на вниманието. Ранното идентифициране на нарушения на функциите на вниманието и тяхното своевременно адресиране може да допринесе за подобряване на психо-социалното функциониране на хората с дефицити и да редуцира риска от формиране на проблемна употреба на ПАВ или други психични разстройства. Установяването на нарушения на вниманието при оценка на нуждите на пациенти със зависимост при постъпване в лечение, може да оптимизира процесите на лечение, рехабилитация и ресоциализация. Изведените от научната литература добри практики за работа с пациенти с коморбидност между разстройствата, свързани с употреба на ПАВ и синдром на разстройство на вниманието и хиперактивност, могат да са отправна точка за добри практики при работата с лица с нарушение на функциите на вниманието. Липсата на солидни доказателства към днешна дата е пречка за развиването на протоколи за лечение и рехабилитация на тази група пациенти [69]. Последващи изследвания в тази сфера могат да надградят съществуващото познание и да генерират основани на доказателства добри практики за работа с лица с дефицити на вниманието.

КНИГОПИС / REFERENCES

1. Куценок, И., Димитров Г. Злоупотреба и зависимост от психоактивни вещества. София: Институт по поведенчески стратегии, 2004.
Kutsenok I, Dimitrov G. Abuse and dependence to psychoactive substances. Sofia: Institut po povedencheski strategii, 2004.
2. Райчева, Ц., Рачева, Р., Грошкова и др. Насоки за добра практика в психосоциалната рехабилитация на зависимости, София, Национален Център по Наркомании 2009.
Raycheva T., Racheva R., Groshkova T. et al. Guidelines for good practice in psychosocial rehabilitation of addictions, Sofia, National Centre of Addictions 2009.
3. Рачева, Р. Зависимости към алкохол и наркотици. Теоретични модели. В сборник с доклади от XXII Международна научна конференция Приложна психология – възможности и перспективи, ВСУ „Черноризец Храбър“, Университетско издателство, 147-162. ISSN:1314–0507
Racheva R. Addictions to alcohol and drugs. Theoretical models. In Proceedings of the XXII International Scientific Conference Applied Psychology - Possibilities and Perspectives, VFU „Chernorizets Hrabar“, University Press, 147-162. ISSN:1314-0507.
4. Fillmore MT. Acute alcohol-induced impairment of cognitive functions: Past and present findings. *International Journal on Disability and Human Development* 2007; 6(2): 115-126.
5. Yücel M, Lubman DI. Neurocognitive and neuroimaging evidence of behavioural dysregulation in human drug addiction: implications for diagnosis, treatment and prevention. *Drug and Alcohol Review* 2007; 26(1): 33-39.
6. Verdejo-García A, Bechara A, Recknor EC et al. Executive dysfunction in substance dependent individuals during drug use and abstinence: an examination of the behavioral, cognitive and emotional correlates of addiction. *Journal of the international neuropsychological society* 2006; 12(3): 405-415.
7. Erga AH, Hetland J, Braatveit K. Patients with cognitive deficits and substance use disorders, a clinical population in need of focused attention. *Front Psychiatry* 2023; 12;14:1281914. doi: 10.3389/fpsy.2023.1281914
8. Severtson SG, von Thomsen S, Hedden SL, Latimer W. The association between executive functioning and motivation to enter treatment among regular users of heroin and/or cocaine in Baltimore, MD. *Addict Behav* 2010; 35:717–20.
9. Rinn W, Desai N, Rosenblatt H, Gastfriend DR. Addiction denial and cognitive dysfunction: a preliminary investigation. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci.* 2002; 14:52–7. 10.1176/jnp.14.1.52
10. Bates ME, Pawlak AP, Tonigan JS, F J. Buckman: Cognitive impairment influences drinking outcome by altering therapeutic mechanisms of change. *Psychol Addict Behav.* 2006; 20:241–53. 10.1037/0893-164X.20.3.241

CONCLUSION

The scientific review presented here examines the relevance of the attention to processes related to the use of psychoactive substances. This knowledge sets a broad horizon of possibilities for further research and interventions targeting individuals with attention deficits. The early identification of attentional impairments and their timely addressing can contribute to improving the psychosocial functioning of individuals with deficits and reduce the risk of SUD or other psychiatric disorders. Identifying impairment of attention when assessing the needs of patients with addiction upon admission to treatment can optimize treatment, rehabilitation, and resocialization processes. Best practices for working with patients with comorbidity between SUD and ADHD can be a good starting point for best practices when working with patients with impaired attention. The lack of solid evidence to date is a barrier to developing treatment and rehabilitation protocols for this group of patients [69]. Further research in this area may upgrade existing knowledge and propose evidence-based best practices for working with addicts with impaired functions of attention.

11. Copersino ML, Schretlen DJ, Fitzmaurice GM, Lukas SE, Faberman J, Sokoloff J, et al. Effects of cognitive impairment on substance abuse treatment attendance: predictive validation of a brief cognitive screening measure. *Am J Drug Alcohol Abuse*. 2012; 38:246–50. 10.3109/00952990.2012.670866
12. Brorson HH, Ajo Arnevik E, Rand-Hendriksen K, Duckert F. Drop-out from addiction treatment: a systematic review of risk factors. *Clin Psychol Rev*. 2013; 33:1010–24. 10.1016/j.cpr.2013.07.007
13. Braatveit K, Torsheim T, Hove O. The prevalence and characteristics of intellectual and borderline intellectual disabilities in a sample of inpatients with substance use disorders: preliminary clinical results. *J Ment Health Res Intellect Disabil*. 2018; 11:1–18. 10.1080/19315864.2018.1469701
14. Mirsky A, Anthony B, Duncan C, et al. Analysis of the elements of attention: A neuropsychological approach. *Neuropsychol Rev*. 1991; 2: 109–145 <https://doi.org/10.1007/BF01109051>
15. Posner, MI. Structures and functions of selective attention. In Boll, T. and Bryant, BK (eds), *Clinical Neuropsychology and Brain Functions*, APA, Washington DC, 1988; 169-202.
16. Mirsky AF. Behavioral and psychophysiological markers of disordered attention. *Environmental health perspectives*, 1987; 74: 191-199.
17. Parasuraman R, Davies DR. *Varieties of attention*. Academic press, Orlando, FL, 1984.
18. Posner MI. *Chrometric explorations of mind*, Lawrence Erlbaum Associates, Hills-dale, NJ, 1978.
19. Shiffrin RM. Attention. In: Atkinson RC, Herrnstein RJ, Lindzey G and Luce RD (eds.), *Steven's handbook of experimental psychology* (2nd ed.), Wiley, New York, 1988; 739-812; 10.1016/j.addbeh.2010.02.012
20. Zubin, J. Problem of attention in schizophrenia. In Kietzman ML, Sutton S, Zubin J (eds). *Experimental approaches to psychopathology*, Academic Press, New York, 1975; 139-166
21. Cohen, RA. Focused and sustained attention. In: *The neuropsychology of attention*. Springer science & Business media New York, 2014; DOI 10.1007/978-0-387-72639-7_6
22. Cohen R, Sparling-Cohen Y, O'Donnell B. *The neuropsychology of attention*. New York: Plenum Press, 1993.
23. Barret NA, Lagre MM, Smith GL et al. Human brain regions required for the dividing and switching of attention between two features of a single object. *Cognitive brain research* 2003; 17: 1-13. DOI: 10.1016/s0926-6410(02)00246-x
24. Corbetta M, Miezin F, Dobmeyer S et al. Selective and divided attention during visual discriminations of shape, colour and speed: Functional anatomy by positron emission tomography, *J. Neurosci*. 1991; 11: 2383–2402.
25. Fuster, J. *The Prefrontal Cortex: Anatomy, Physiology, and Neuro- psychology of the Frontal Lobe*, Raven Press, New York, 1989.
26. Akshoomoff NA, Courchesne E. ERP evidence for a shifting unattention deficit in patients with damage to the cerebellum, *J. Cogn. Neurosci*. 1994; 6: 388–399.
27. Le TH, Pardo JV, Hu X. 4T-fMRI study of nonspatial shifting of selective attention: Cerebellar and parietal contributions, *J. Neurophysiol*. 1998; 79: 1535–1548.
28. Galera C, Pingault, JB, Fombonne E. et al. Attention problems in childhood and adult substance use. *The Journal of Pediatrics* 2013; 163 (6): 1677-1684
29. Pingault JB, Côté SM, Galéra C, et al. Childhood trajectories of inattention, hyperactivity and oppositional behaviors and prediction of substance abuse/dependence: a 15-year longitudinal population-based study. *Mol Psychiatry*. 2013; 18 (7): 806-812. doi:10.1038/mp.2012.87
30. Tapert SF, Baratta MV, Abrantes AM, Brown SA. Attention dysfunction predicts substance involvement in community youths. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2002; 41(6): 680-686. doi:10.1097/00004583-200206000-00007
31. Harden PW, Pihl RO. Cognitive function, cardiovascular reactivity, and behavior in boys at high risk for alcoholism. *J Abnorm Psychol* 1995; 104:94-103
32. Tarter RE, Hegedus AM, Gavalier JS. Hyperactivity in sons of alcoholics. *J Stud Alcohol* 1985; 46:259–261.
33. Cloninger C, Bohman M, Sigvardsson S. Inheritance of alcohol abuse: cross-fostering analysis of adopted men. *Arch Gen Psychiatry* 1981; 38: 861–868.
34. Goodwin DW. Alcoholism and heredity: a review and hypothesis. *Arch Gen Psychiatry* 1979; 36:57–61.
35. Schuckit MA. Genetics and the risk for alcoholism. *JAMA* 1985; 254:2614–2617
36. Hill SY, Shen S, Locke J et al. Developmental delay in P300 production in children at high risk for developing alcohol-related disorders. *Biol Psychiatry* 1999; 46:970–981
37. Hill SY, Shen S, Locke J, Lowers L, et al. Developmental changes in postural sway in children at high and low risk for developing alcohol-related disorders. *Biol Psychiatry* 2000; 47:501–511.
38. Ramey T, Regier PS. Cognitive impairment in substance use disorders. *CNS Spectrums*. 2019; 24 (1): 102-113. doi:10.1017/S1092852918001426
39. Kustepe A, Kalenderoglu A, Celik M. et al. Evaluation of impulsivity and complex attention functions of subjects with substance use: Sample from Adiyaman province. *Med Science* 2019; 8 (1): 67-71.
40. Redžepagić Š, Ladas AI. Prospective Memory, Sustained Attention and Response Inhibition in Poly-Substance Users Stable on Methadone Maintenance Treatment. *Substance Use & Misuse* 2023; 58(3): 397–405. <https://doi.org/10.1080/10826084.2023.2165410>
41. Shalchi, B. Comparison of sustained attention between methamphetamine addicts, heroin addicts, and normal people. *Scientific Quarterly Research on Addiction* 2016; 10 (39): 147-162.
42. Stavro, K. Cognitive deficits in alcoholism. 2012; <https://papyrus.bib.umontreal.ca/xmlui/handle/1866/8630>
43. Prosser J, London ED, Galynker II. Sustained attention in patients receiving and abstinent following methadone maintenance treatment for opiate dependence: performance and neuroimaging results. *Drug and alcohol dependence* 2009; 104(3): 228-240.
44. Tapert SF, Brown GG, Kindermann S, Cheung EH, Frank LR, Brown SA. fMRI measurement of brain dysfunction in alcohol-dependent young women. *Alcohol Clin Exp Res* 2001; 25: 236–245
45. Khemiri L, Kaag AM, Joos L. et al. Family history of alcohol abuse associated with higher impulsivity in patients with alcohol use disorder: A multisite study. *European addiction research* 2020; 26 (2): 85-95.

46. Rohrbaugh JW, Stapleton JM, Parasuraman R. et al. Alcohol intoxication reduces visual sustained attention. *Psychopharmacology* 1988; 96: 442-446.
47. Trick L, Kempton MJ, Williams SC, et al. Impaired fear recognition and attentional set-shifting is associated with brain structural changes in alcoholic patients. *Addiction biology* 2014; 19(6): 1041-1054.
48. Saraswat N, Ranjan S, Ram D. Set-shifting and selective attentional impairment in alcoholism and its relation with drinking variables. *Indian journal of psychiatry* 2006; 48(1): 47-51.
49. Tedstone D, Coyle K. Cognitive impairments in sober alcoholics: performance on selective and divided attention tasks. *Drug and alcohol dependence* 2004; 75(3): 277-286.
50. Maillard A, Cabe N, Viader F et al. Neuropsychological deficits in alcohol use disorder: impact on treatment. In: Verdejo-Garcia (edt), *Cognition and addiction: A Researcher's Guide from Mechanisms Towards Interventions*, Academic press 2020; 103-128, ISBN 978-0-12-815298-0 <https://doi.org/10.1016/C2017-0-03135-X>
51. Tapert SF, Brown SA, Myers MG, et al. The role of neurocognitive abilities in coping with adolescent relapse to alcohol and drug use. *J Stud Alcohol* 1999; 60: 500–508.
52. Charach A, Yeung E, Climans T, Lillie E. Childhood Attention-Deficit/ Hyperactivity Disorder and Future Substance Use Disorders: Comparative Meta-Analyses. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*. 2011; 50 (1) :9–21.
53. Kessler R. The prevalence and correlates of adult ADHD in the United States: results from the National Comorbidity Survey Replication. *Am J Psychiatr*. 2006; 163 (4): 716–23.
54. van de Glind G, Konstenius M, Koeter MWJ, van Emmerik-van OK, Carpentier PJ, Kaye S, et al. Variability in the prevalence of adult ADHD in treatment seeking substance use disorder patients: results from an international multi-center study exploring DSM-IV and DSM-5 criteria. *Drug Alcohol Depend*. 2014; 134:158–66.
55. van Emmerik-van OK, van de Glind G, van den Brink W, Smit F, Crunelle CL, Swets M, et al. Prevalence of attention-deficit hyperactivity disorder in substance use disorder patients: a meta-analysis and meta-regression analysis. *Drug Alcohol Depend*. 2012; 122 (1–2): 11–9.
56. Rohner H, Gaspar N, Philipsen A, Schulze M. Prevalence of Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) among Substance Use Disorder (SUD) Populations: Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 2023; 20 (2): 1275. doi:10.3390/ijerph20021275
57. Kaye S, Ramos-Quiroga JA, van de Glind G, Levin FR, Faraone SV, Allsop S, et al. Persistence and Subtype Stability of ADHD Among Substance Use Disorder Treatment Seekers. *J Atten Disord*. 2019; 23 (12): 1438–53.
58. Fatseas M, Hurmic H, Serre F, Debrabant R, Daulouede JP, Denis C, et al. Addiction severity pattern associated with adult and childhood Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) in patients with addictions. *Psychiatry Res*. 2016; 246: 656–62.
59. Young JT, Carruthers S, Kaye S, Allsop S, Gilsean J, Degenhardt L, et al. Comorbid attention deficit hyperactivity disorder and substance use disorder complexity and chronicity in treatment-seeking adults. *Drug Alcohol Rev*. 2015; 34 (6): 683–93.
60. van Emmerik-van OK, van de Glind G, Koeter MW, Allsop S, Auriacombe M, Barta C, et al. Psychiatric comorbidity in treatment-seeking substance use disorder patients with and without attention deficit hyperactivity disorder: results of the IASP study. *Addiction*. 2014; 109 (2): 262–72.
61. Levin FR, Evans SM, Vosburg SK, Horton T, Brooks D, Ng J. Impact of attention-deficit hyperactivity disorder and other psychopathology on treatment retention among cocaine abusers in a therapeutic community. *Addict Behav*. 2004; 29 (9): 1875–82.
62. Cunill R, Castells X, Tobias A, Capella D. Pharmacological treatment of attention deficit hyperactivity disorder with co-morbid drug dependence. *J Psychopharmacol*. 2015; 29 (1): 15–23.
63. Kronenberg LM, Goossens PJ, van Etten DM, van Achterberg T, van den Brink W. Need for care and life satisfaction in adult substance use disorder patients with and without attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) or autism spectrum disorder (ASD). *Perspect Psychiatr Care*. 2015; 51 (1): 4–15.
64. Rodriguez-Cintas L, Daigre C, Braquehais MD, Palma-Alvarez RF, Grau-Lopez L, Ros-Cucurull E, et al. Factors associated with lifetime suicidal ideation and suicide attempts in outpatients with substance use disorders. *Psychiatry Res*. 2018; 262: 440–5.
65. Vonmoos M, Hulka LM, Preller KH, Jenni D, Baumgartner MR, Stohler R, et al. Cognitive dysfunctions in recreational and dependent cocaine users: role of attention-deficit hyperactivity disorder, craving and early age at onset. *Br J Psychiatry*. 2013; 203 (1): 35–43.
66. Brooks DJ, Vosburg SK, Evans SM, Levin FR. Assessment of cognitive functioning of methadone-maintenance patients: impact of adult ADHD and current cocaine dependence. *J Addict Dis*. 2006; 25 (4): 15–25.
67. Duarte NA, Woods SP, Rooney A, Atkinson JH, Grant I, Translational Methamphetamine ARCG. Working memory deficits affect risky decision making in methamphetamine users with attention-deficit/hyperactivity disorder. *J Psychiatr Res*. 2012; 46 (4): 492–9.
68. Crunelle CL, Veltman DJ, van Emmerik-van OK, Booij J, van den Brink W. Impulsivity in adult ADHD patients with and without cocaine dependence. *Drug Alcohol Depend*. 2013; 129 (1–2): 18–24.
69. Miguel CS, Martins PA, Moleda N, Klein M, Chaim-Avancini T, Gobbo MA, et al. Cognition and impulsivity in adults with attention deficit hyperactivity disorder with and without cocaine and/or crack dependence. *Drug Alcohol Depend*. 2016; 160: 97–104.
70. Brynte, C., Aeschlimann, M., Barta, C. et al. The clinical course of comorbid substance use disorder and attention deficit/hyperactivity disorder: protocol and clinical characteristics of the INCAS study. *BMC Psychiatry* 2022; 22: 625. <https://doi.org/10.1186/s12888-022-04259-6>
71. Crunelle CL, van den Brink W, Moggi F, et al. International Consensus Statement on Screening, Diagnosis and Treatment of Substance Use Disorder Patients with Comorbid Attention Deficit/Hyperactivity Disorder. *Eur Addict Res*. 2018;24(1):43-51. doi:10.1159/000487767

72. Райчева, Ц., Джупанов, Г., Стойчев, К. Терапевтични подходи и алгоритъм за лечение на пациенти с коморбидност. Национален център за обществено здраве и анализи 2020; 33-34 (Raycheva T, Dzupanov G, Stoychev K. Therapeutic approaches and algorithm for treatment of patients with comorbidity. National Centre of Public Health and Analysis 2020; 33-34)
73. Faraone SV, Wilens TE. Effect of Stimulant Medications for Attention- Deficit_Hyperactivity Disorder on Later Substance Use and the Potential for Stimulant Misuse, Abuse, and Diversion. J Clin Psychiatr. 2007; 68 (11): 5–22.

Адрес за кореспонденция:

Росица Рачева
Департамент “Психология”,
Институт за изследване на населението и човека
Българска академия на науките,
гр. София, ул. „Акад. Г. Бончев“, бл.6, ет.5
Тел.: 0895 585 589
е-поща: rositsa.racheva@abv.bg

74. Kronenberg LM, Verkerk-Tamminga R, Goossens PJ, van den Brink W, van Achterberg T. Personal recovery in individuals diagnosed with substance use disorder (SUD) and co-occurring attention deficit/ hyperactivity disorder (ADHD) or autism spectrum disorder (ASD). Arch Psychiatr Nurs. 2015; 29 (4): 242–8.

Address for correspondence:

Rositsa Racheva
Department of Psychology
Institute for Population and Human Studies
Bulgarian Academy of Sciences
Sofia, 1113, Acad.G.Bonchev str, bl. 6, fl.5.
Tel. +359 895 585 589
e-mail: rositsa.racheva@abv.bg

ЛОКУС НА КОНТРОЛ ПРИ ПАЦИЕНТИ С КАРЦИНОМ НА МЛЕЧНА ЖЛЕЗА

Ивелина Иванова¹, Силвия Цветкова²,
Мариела Камбурова³

¹ Отделение по медицинска онкология, УМБАЛ „Д-р Г. Странски“ - Плевен

² Сектор „Предклинични и клинични науки“, факултет „Фармация“, Медицински университет - Плевен

³ Катедра „Социална медицина и здравен мениджмънт“, факултет “Обществено здраве”, Медицински университет - Плевен

РЕЗЮМЕ

Въведение: Локусът на контрол при пациентите с онкологични заболявания се свързва с психологическото приспособяване към диагнозата. При болните с карцином на млечна жлеза локализацията на контрола е важен предиктор за психологически и поведенчески характеристики, които имат отношение към възприемане на онкологичното заболяване.

Цел: Да се направи анализ на резултатите от конструкта локус на контрол при жени с рак на гърда, като се интерпретират взаимовръзките с някои демографски характеристики и самоопределеното ниво на тревожност.

Материал и методи: Представени са резултатите на 203 жени с карцином на гърда. Използван е тест за локус на контрол, скала за самоопределено ниво на тревожност и демографски показатели. Конструктът локус на контрол съдържа 20 двойки съждения и 3 подскали. Използвана е SPSS програма v26.

Резултати и обсъждане: От анализа на резултатите за самоопределено ниво на тревожност се наблюдава тенденция към високо ниво - при 68% при анкетираните, 150 (74%) от пациентите са с външен локус на контрол, 53 (26%) са с вътрешен локус на контрол. Конформност притежават 146 (72%), а висока автономност показват 57 (28%) от анкетираните. Положително отношение към хората се наблюдава при 191 (94%) от пациентките, при 12 (6%) са налице негативни нагласи към социума. Установена е положителна корелационна зависимост между пациентите с вътрешна локализация на контрола и саморегулацията ($r=.442, p=.000$), между локуса на контрол и нивото на конформност съществува умерена зависимост ($r=.460, p=.000$).

Заклучение: Определянето на локуса на контрол при пациентите с карцином на гърда има отношение към идентифициране степенята на тревожност, емоционалната функция, наличие или отсъствие на механизми за справяне със заболяването. При установяване на изразени нива на тези характеристики се препоръчва своевременно насочване за консултация и терапия.

Ключови думи: карцином на млечна жлеза, локус на контрол, тревожност

LOCUS OF CONTROL IN BREAST CANCER PATIENTS

Ivelina Ivanova¹, Silvia Tsvetkova²,
Mariela Kamburova³

¹ Department of Medical oncology, UMHAT “Dr Georgi Stranski” - Pleven

² Section „Preclinical and Clinical Sciences“, Faculty of Pharmacy, Medical University-Pleven

³ Department of „Social Medicine and Health Management“, Faculty of „Public Health“, Medical University-Pleven

ABSTRACT

Introduction: Locus of control in patients with oncological diseases has been associated with the psychological adapting to the diagnosis. In breast cancer patients, locus of control has been an important predictor of psychological and behavioural indicators related to the perception of the oncological disease.

Aim: To analyse the results of the locus of control construct in females with breast cancer by interpreting the correlations with some demographic characteristics and the self-rating level of anxiety.

Material and Methods: The results of 203 breast cancer female patients have been presented. A locus of control test, a self-rating anxiety scale, and demographic indicators were used. The locus of control construct contained 20 pairs of statements and 3 subscales. SPSS v26 was applied.

Results and Discussion: From the analysis of the results for the self-determined level of anxiety, a trend towards a high level was observed – in 68% of the respondents, 150 (74%) of the patients had an external locus of control, 53 (26%) had an internal locus of control. Conformity was possessed by 146 (72%), and high autonomy was shown by 57 (28%) of the respondents. A positive attitude to people was observed in 191 (94%) of the patients, while in 12 (6%) there were negative approaches towards community. A positive correlation was found between patients with an internal localization of control and self-regulation ($r=.442, p=.000$), between the locus of control and the level of conformity there was moderate dependence ($r=.460, p=.000$).

Conclusion: Locus of control in breast cancer patients was related to identifying the level of anxiety, emotional function, presence or absence of coping mechanisms. When pronounced levels of these indicators were identified, timely referral for consultation and therapy had been recommended.

Key words: breast cancer, locus of control, anxiety

ВЪВЕДЕНИЕ

Локализацията на контрол оказва влияние върху поведението на хората и тяхната психика. Локусът на контрол характеризира склонността на човек да определя отговорността за своите действия на външни сили или на личните способности, качества и поведение (1).

Джулиън Ротър (2) приема, че нагласите и очакванията в конкретна ситуация са вследствие причинно-следствени взаимоотношения между личността и околната среда. Това оформя устойчива стратегия на поведение с преобладаване на външен или вътрешен контрол (2).

Индивидите склонни към вътрешна локализация на контрола (1) определят причините за дадено събитие като произтичащи от тях самите – лични качества, способности, знания – считат, че сами контролират съдбата си. Личностите с външен локус на контрол възприемат случващото се с шанс, съдба, късмет, т.е. независещи от тях фактори – други хора или обстоятелства контролират съдбата им (1).

Лицата с външна локализация на контрола са по-неуверени, зависими от мнението на околните, имат нужда от по-силна мотивация и подкрепа. Негативни характеристики на тези хора са висока тревожност, емоционална нестабилност, подозрителност, конформност, агресия, пасивност, трудно вземат сами решения и лесно се отказват.

Вътрешният локус на контрол е свързан с по-силно влияние на личните стремежи и нагласи. Тези лица са по-уверени, борбени, склонни към самоанализиране, критичност, самокритичност. Негативни черти са самоизолация, егоизъм и стрес.

Характеристиките в поведението зависят от пола, възрастта, образованието. Доказано е, че с напредване на възрастта и по-образованите хора са с преобладаващ вътрешен локус на контрол (1). Локусът на контрол често се свързва с психологическото приспособяване в контекста на сериозни диагнози като рак (3).

Вътрешният локус на контрол е свързан с положителни и психо-социални здравни маркери. Пациентите с вътрешен локус на контрол са по-склонни да се придържат към лечението, да се справят с тежки житейски кризи (3).

По-голяма част от пациентите с онкологична диагноза са с външен локус на контрол, за разлика от пациентите с други хронични заболявания като диабет, сърдечносъдови и неврологични заболявания (3). Онкологично болните с вътрешен локус на контрол демонстрират използване на активни когнитивни методи за справяне, участват в решението за лечение, чувстват се по-уверени и решителни (3).

Локусът на контрол се свързва с променливите психично здраве и благополучие. В редица проучвания (4) локусът на контрол се използва като предиктор за психопатологии като депресия, тревожност, емоционална дисфункция. Онкологично болните с външен локус на контрол демонстрират затруднение в търсене на стратегии за справяне,

INTRODUCTION

Locus of control had an impact on human behaviour and psyche. It characterized a person's aptitude to attribute the responsibility for their actions to external forces or to personal abilities, qualities, and behaviour (1).

Julian Rotter (2) had assumed that attitudes and expectations in a specific situation were the result of cause-and-effect relationships between the individual and the environment. That had formed a sustainable strategy of behaviour with a predominance of external or internal control (2).

Individuals inclined to internal locus of control (1) determined the causes of a particular event as arising from themselves – personal qualities, abilities, knowledge – they believed they themselves controlled their destiny. Individuals with an external locus of control perceived what was happening as chance, fate, luck, i.e. factors independent of them – other people or circumstances controlled their destiny (1).

Individuals with an external locus of control were more diffident, dependent on others' opinion, need stronger motivation and support. Their negative features were high anxiety, emotional instability, suspiciousness, conformity, aggression, passivity. They had difficulty making their own decisions and gave up easily.

The internal locus of control was associated with a stronger influence of personal aspirations and attitudes. These people were more confident, combative, prone to self-analysis, criticality, self-criticism. The negative traits were self-isolation, selfishness and stress.

The behavioural characteristics depended on gender, age, and education. It had been shown that with advancing age and higher level of education an internal locus of control predominated (1). Locus of control was often associated with psychological adjustment in the context of serious diagnoses such as cancer (3).

Internal locus of control was related with positive and psychosocial health markers. Patients with an internal locus of control were more likely to adhere to treatment and coped with severe life crises (3).

The majority of patients with an oncological diagnosis had an external locus of control, unlike patients with other chronic diseases such as diabetes, cardiovascular and neurological diseases (3). Oncological patients with an internal locus of control demonstrated the use of active cognitive coping methods, participated in the decision about treatment, felt more confident and decisive (3).

Locus of control was associated with mental health and well-being variables. In a number of studies (4), locus of control had been used as a predictor of psychopathologies such as depression, anxiety, emotional dysfunction. Cancer patients with an external locus of control showed difficulty in searching for coping strategies,

неадаптивни стратегии. Външната локализация на контрола има предсказващ ефект при болните с онкологични заболявания за песимизъм, парализа, агресивност, тревожност, а вътрешната локализация на контрола има защитивен ефект, търсене на стратегии за справяне. Когато пациентът осъзнае, че има контрол над своите нагласи, той е склонен да се ориентира към действие за решаване на проблеми, а когато няма това възприятие, е склонен към тъга, страх, бездействие (4).

Някои проучвания (5) установяват тенденции в локализацията на контрола при пациентите с онкологични заболявания:

1. Положителна роля на вътрешния локус на контрол по време на заболяването, допринасяща за позитивен тренд за възстановяване;
2. Положителен ефект на външната локализация на контрола върху състоянието по време на лечението и резултатите от лечението.

Локусът на контрол се определя като влияние на вътрешни или външни фактори, които могат и се променят с времето. През последните десетилетия голямо внимание се отделя на изследване на концепцията за мястото на локуса на контрол и неговото въздействие върху индивидите с онкологични заболявания. Предходни изследвания последователно показват, че локусът на контрол може да предскаже различни резултати, включително адаптация, копинг механизми, придържане към терапията и дори смърт (6). Резултатите от проучване на Mohammadipour & Pidad (7) демонстрират значителни взаимовръзки между стратегиите за справяне и локуса на контрол с качеството на живот при жените с карцином на гърдата и са значими предиктори за качеството на живот на пациентите (7).

ЦЕЛ

Да се направи анализ на резултатите от конструкта локус на контрол при пациенти с карцином на млечна жлеза като се интерпретират взаимовръзките с някои демографски характеристики и самоопределеното ниво на тревожност.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Представени са резултатите на 203 жени с диагностициран карцином на млечната жлеза. Използван е тест за локус на контрола, скала за самоопределено ниво на тревожност и демографските показатели възраст и образование. Конструктът локус на контрол е адаптиран и валидизиран за българските условия тест от Института по психология към БАН от авторски колектив под ръководството на А. Величков през 1987 г. Той съдържа 20 двойки съждения с възможност за един отговор (8,9). Конструктът „локализация на контрола“ е въведен за описание на генерализираните очаквания за източниците на причинност за получаваните от индивида резултати. Има две противоположни очаквания за връзката между собственото поведение и резултатите. Първото е т. нар. вътрешен локус на контрола. Това е обобщено очакване

maladaptive strategies. The external localization of control had a predictive effect in cancer patients for pessimism, paralysis, aggressiveness, anxiety, and internal localization of control had a protective effect, searching for coping strategies. When the patient realized that he had control over his attitudes, he tended to orient himself towards action to solve problems, and when he did not have this perception, he was prone to sadness, fear, inaction (4).

According to some studies (5), trends in the localization of control in cancer patients had been established:

1. Positive role of internal locus of control during illness contributing to a positive trend towards recovery.
2. Positive effect of external locus of control on the condition during treatment and treatment outcomes.

Locus of control is defined as the influence of internal or external factors that can affect and do change over time. In recent decades, much attention has been devoted to researching the concept of locus of control and its impact on individuals with oncological diseases. Previous research has consistently shown that locus of control can predict various outcomes, including adaptation, coping mechanisms, adherence to therapy, and even death (6). The results of a study by Mohammadipour & Pidad (7) demonstrated significant interrelationships between coping strategies and locus of control with quality of life in women with breast cancer and were significant predictors of patients' quality of life (7).

AIM

To analyse the results of the locus of control construct in patients with breast cancer by interpreting the correlations with some demographic characteristics and the self-rating level of anxiety.

MATERIAL AND METHODS

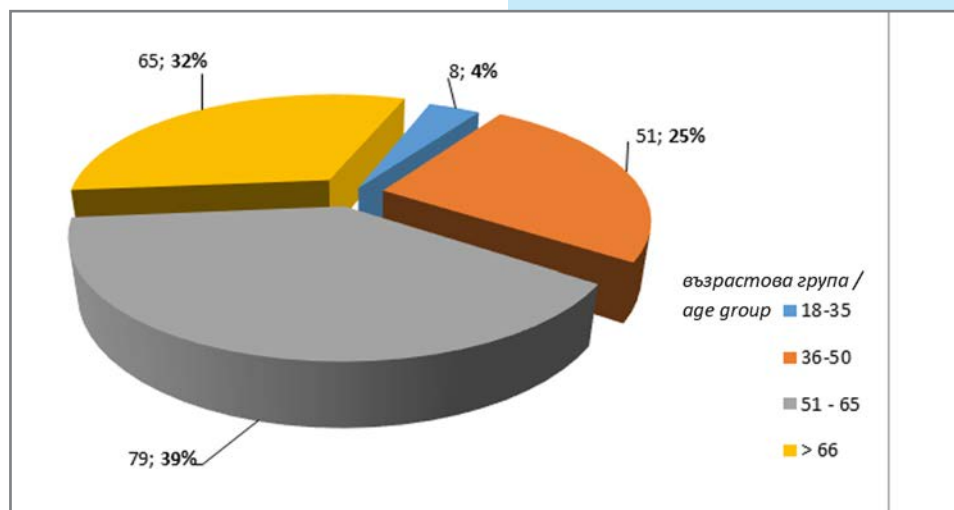
The results of 203 females diagnosed with breast cancer were presented. A locus of control test, a self-rated anxiety scale, and the demographic indicators of age and education were used. The locus of control construct was adapted and validated for the Bulgarian test conditions from the Institute of Psychology at the BAS by a team of authors under the leadership of A. Velichkov in 1987. It contained 20 pairs of statements with the opportunity for one answer (8,9). The construct „locus of control“ was introduced to describe generalized expectations about the sources of causality for the results obtained by the individual. There are two opposing expectations about the relationship between one's own behavior and results. The first is the so-called internal locus of control, which is a generalized expectation of the results

на получаваните резултати, които се разглеждат като производни от собствените действия, т. е. подлежат на вътрешен, личен контрол. Второто очакване е т. нар. външен локус на контрола. Според него получаваните резултати се обясняват с действието на причини извън човека - късмет, стечение на обстоятелствата. Склонността да се приписват резултати от действията на външни фактори се нарича „външен локус на контрола“ (екстернален тип). Склонността да се приписват резултати от действията на вътрешни фактори се нарича „вътрешен локус на контрола“ (интернален тип). Въпросникът локус на контрол съдържа 3 подшкали: саморегулация, конформност, положително-отрицателно отношение към хората. Скалата за ниво на тревожност е с избор от 1 до 10, като се определят три нива според резултата – ниско, средно и високо ниво на тревожност. Използван е пакет SPSS v26.

РЕЗУЛТАТИ

В проучването участват 203 жени с доказан карцином на гърда на възраст между 29 и 84 години, като средната възраст е 58.3 години.

Според разпределението по възрастови групи (фиг.1) 8 (4%) попадат в категорията от 18 до 35 години. В групата от 36 до 50-годишна възраст се разпределят 51 (25%) жени. Във възрастовата група от 51 до 65 години са 79 (39%) от анкетираните пациентки, а 65 (32%) от участничките са над 66 години.



Фиг.1. Разпределение по възрастови групи (брой; %)

Според образованието (фиг. 2) анкетираните са разпределени в една от следните категории: основно, средно, полувисше, висше. С основно образование са 2 (1%) от пациентките, 53 (26%) жени са със средно образование, 98 (48%) от участничките са с полувисше и 50 (25%) са с висше образование. Около 1/4 от анкетираните лица са с висше образование.

obtained, which are viewed as derived from one's own actions, i.e., subject to internal, personal control. The second expectation is the so-called external locus of control. According to it, the results obtained are explained by the action of causes outside the person - luck, coincidence. The tendency to attribute results from the actions of external factors is called „external locus of control“ (external type). The tendency to attribute results from the actions of internal factors is called „internal locus of control“ (internal type). The locus of control questionnaire included 3 subscales: self-regulation, conformity, positive-negative attitude towards people. The anxiety level scale had a choice from 1 to 10, with three levels determined according to the result – low, medium and high level of anxiety. The SPSS v26 package was used.

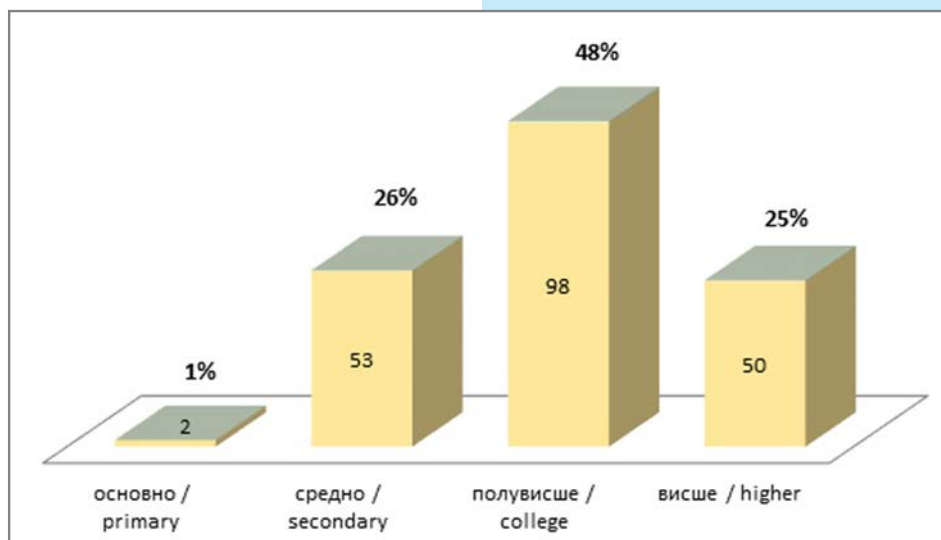
RESULTS

The study involved 203 women with proven breast cancer aged between 29 and 84 years, with an average age of 58.3 years.

According to the distribution by age group (fig. 1), 8 (4%) fell into the 18 to 35 age group. 51 (25%) women are distributed in the age group from 36 to 50. The age group from 51 to 65 is occupied by 79 (39%) of the surveyed patients, and 65 (32%) of the participants are over 66 years old.

Fig. 1. Distribution by age group (number of patients, %)

According to the education (fig. 2), the respondents belonged to one of the following categories: primary, secondary, college and higher education. Primary education have 2 (1%) of the patients, 53 (26%) women have secondary education, 98 (48%) of the participants have post-secondary education and 50 (25%) have higher education. About 1/4 of the respondents have higher education.



Фиг. 2. Разпределение според образованието (брой; %)

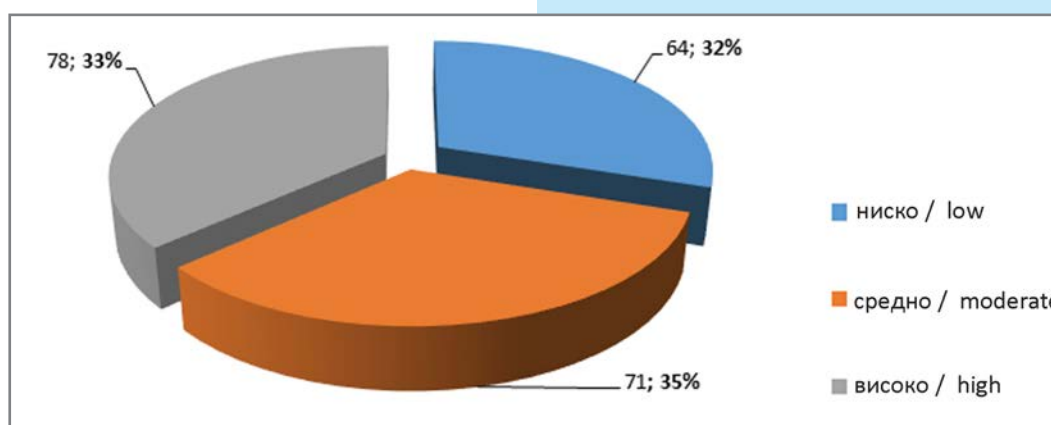
Fig. 2. Distribution by education (number of patients, %)

Анализ на резултатите за самоопределено ниво на тревожност

Според резултатите от самоопределеното ниво на тревожност (фиг.3), пациентките се разпределят на три нива според нивото на тревожност, което те посочват.

Analysis of results for self-rated anxiety level

According to the results of the self-determined anxiety level (fig. 3), the female patients were divided into three levels depending on the level of anxiety they had indicated:



Фиг. 3. Разпределение според нивото на тревожност (брой; %)

Fig. 3. Distribution by anxiety level (number of patients, %)

От анализа на резултатите за самоопределеното ниво на тревожност се наблюдава тенденция към високо ниво на тревожност, при 68% от пациентите - повече от 2/3 от анкетираните, се наблюдава умерено към високо ниво на тревожност.

Анализ на резултатите от теста локус на контрол

От анализа на данните от теста за тип локализация на контрола (фиг.4) 150 (74%) от пациентите са с външен локус на контрол - 2/3 от анкетираните, останалите 53 (26%) са с вътрешен локус на контрол. Резултатите са идентични с резултатите от проучваната литература

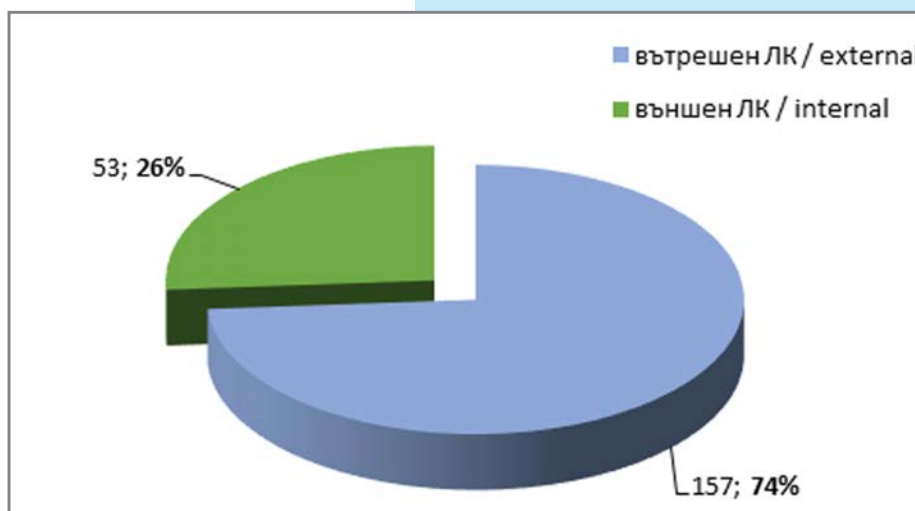
From the analysis of the results for the self-determined level of anxiety, a trend towards a high level of anxiety was observed, in 68% of the patients - over 2/3 of the respondents - a moderate to high level of anxiety was noticed.

Analysis of locus of control test results

From the analysis of the test data for the type of localization of control (fig. 4), 150 (74%) of the patients had an external locus of control - 2/3 of the respondents, the remaining 53 (26%) had an internal locus of control. The results were consistent with those from other studies on the localization of control, where

за локализация на контрола, където при онкологично болните пациенти преобладава външният локус на контрол. Пациентките с екстернален локус на контрол търсят причините за случващото им се в други хора, външни фактори като късмет, съдба, обстоятелства. Притежават нереалистично завишена или занижена самооценка, преобладават вътрешно-обвинителен тип реакции.

in oncological patients the external locus of control prevailed. Female patients with an external locus of control looked for the reasons for what was happening to them in other people, external factors such as luck, fate, circumstances. They have an unrealistically high or low self-esteem, and an internal-accusatory type of reactions prevailed.



Фиг. 4. Локализация на контрола (брой; %)

Fig. 4. Localization of control (number of patients, %)

Анализът на резултатите от скалата за „Саморегулация“ показва, че при 53 (26%) от анкетираните пациенти преобладава саморегулация, а при останалите 150 (74%) е налична повлияна регулация, което съответства и на вида локализация на контрола.

Analysis of the results from the “Self-regulation” scale revealed that in 53 (26%) of the surveyed patients self-regulation prevailed, while in the remaining 150 (74%) there was influenced regulation, which also corresponded to the type of localization of control.

Висока автономност показват 57 (28%) от анкетираните, а конформност притежават 146 (72%) от тях.

High autonomy showed 57 (28%) of the respondents and 146 (72%) of them had conformity.

Положително отношение към хората се наблюдава при 191 (94%) от пациентките, при 12 (6%) са налице негативни нагласи към социума.

A positive attitude towards the people was observed in 191 (94%) of the female patients, while 12 (6%) had negative attitudes towards the community.

ОБСЪЖДАНЕ

Локализацията на контрол се повлиява от степента на образование на анкетираните пациентки ($r=.460$, $p=.000$), по-образованите жени демонстрират вътрешен локус на контрол.

DISCUSSION

Locus of control is influenced by the level of education of the surveyed patients ($r=.460$, $p=.000$), more educated women demonstrate an internal locus of control.

Установена е положителна корелационна зависимост между пациентите с вътрешна локализация на контрола и саморегулацията ($r=.442$, $p=.000$), между локуса на контрол и нивото на конформност съществува също умерена зависимост ($r=.460$, $p=.000$). Пациентите с интернален тип самоконтрол са с високо ниво на автономност и ниска конформност.

A positive correlation was found between patients with internal locus of control and self-regulation ($r=.442$, $p=.000$). There was also a moderate correlation between the locus of control and the level of conformity ($r=.460$, $p=.000$). Patients with an internal type of self-control had a high level of autonomy and low conformity.

От скалата за самоопределено ниво на тревожност се забелязва тенденция към високо ниво на тревожност у анкетираните лица.

From the scale for self-determined level of anxiety, a tendency towards a high level of anxiety was noticed in the respondents.

По-голям дял от проучените жени – 2/3, са с външна локализация на контрола, което е характерно за пациентите с онкологични заболявания. Екстерналният локус на контрол се повлиява от образованието.

Отчетеното ниво на тревожност е в статистическа зависимост от типа локализация на контрола – при пациентките с външен локус на контрол преобладава високото ниво на тревожност. Данните са съпоставими с резултати от проучване на St Fleur et al., при което се установяват по-високи нива на физически, когнитивни и емоционални проблеми при лицата с външна локализация на контрола (10).

При по-голямата част от анкетираните се наблюдава повлияна регулация, налице е конформност и ниска автономност.

Резултатите от теста за локализация на контрола свидетелстват за положителни нагласи и очаквания към обществото.

Анкетираните лица с външна локализация на контрола, които представляват 2/3 от проучените пациенти, са с емоционална дисрегулация, трудно вземат самостоятелни решения, изпитват затруднения в търсене на стратегии за справяне. Противоположно на тях пациентите с тенденция към вътрешен контрол са по-малко склонни да изпитват психологически дистрес и депресия (11), (12), (13).

Идентифицирайки вида локализация на контрола, можем да предвидим пациентите, които са изложени на по-висок риск от емоционални проблеми, дистрес, тревожност и депресия. Жените с рак на млечната жлеза и външен локус на контрол са с влошено качество на живот и изразено чувство на безнадеждност (14).

Ранното идентифициране на пациентите с рак на гърдата с външна локализация на контрола може да подобри качеството им на живот и психическото им благосъстояние.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тестът за вида локализация на контрол при пациентите с рак на млечна жлеза разкрива очакванията и нагласите на пациентите към лекуващия лекар, медицинския персонал, обществото. Изучава се способността за самостоятелно вземане на решение за лечение, мотивацията, необходимостта от подкрепа, наличието или отсъствието на механизми за справяне.

Локусът на контрол е с предиктивно значение за ралични психични и поведенчески характеристики при пациентите с рак на гърдата. Познавайки локализацията на контрол на пациентите с карцином на млечна жлеза може да се оцени тревожността, емоционалната функция от поставяне на диагнозата, по време на лечението и проследяването, и своевременно да се насочат за необходимата консултация със съответните специалисти.

A higher ratio of the surveyed females – 2/3 had an external localization of control, typical for patients with oncological diseases. The external locus of control was effected by education.

The reported level of anxiety was statistically dependent on the type of localization of control – in patients with an external locus of control, a high level of anxiety prevailed. The data are comparable to results from a study by St Fleur et al., which found higher levels of physical, cognitive, and emotional problems in individuals with an external locus of control (10).

It was observed in the majority of respondents affected regulation, there was conformity and low autonomy.

The results of the locus of control test indicated positive attitudes and expectations towards society.

Respondents with an external locus of control, who represented 2/3 of the patients studied have emotional dysregulation. They had difficulty making independent decisions and finding coping strategies. In contrast, patients with an internal locus of control are less likely to experience psychological distress and depression (11), (12), (13).

By identifying the type of locus of control, we can predict which patients are at higher risk for emotional problems, distress, anxiety, and depression. Women with breast cancer and an external locus of control have a poorer quality of life and a greater sense of hopelessness (14).

Early identification of breast cancer patients with an external locus of control may improve their quality of life and psychological well-being.

CONCLUSION

The type of locus of control test in patients with breast cancer revealed the expectations and attitudes of patients towards the treating physician, the health staff, and society. The ability to independently make decisions about treatment, motivation, need for support, and the presence or absence of coping mechanisms were studied.

Locus of control was of predictive significance for various mental and behavioural characteristics in breast cancer patients. Knowing the localization of control in breast cancer patients, we could assess anxiety, emotional function from diagnosis, during treatment and follow-up, and promptly refer them for the necessary consultation with the relevant specialists.

КНИГОПИС / REFERENCES

1. Krastev I, Peneva I. Locus of Control and Protection of Consumer Rights: Psychological Thought. 2012, Vol. 5(2), 186–194. doi:10.5964/psyct.v5i2.29
2. Rotter, J. B. Generalized expectancies for internal versus external control of reinforcements. *Psychological Monographs*, 1966, 80(1), 1-28. doi:10.1037/h0092976
3. Mallary, Joanna, „The Links between Locus of Control, Trauma History, and Death Anxiety in Cancer Patients“. 2020. Honors Scholar Theses. 690. https://digitalcommons.lib.uconn.edu/srhonors_theses/690
4. Couto, L. M. F. & Baptista, M. N. Is the locus of control a predictor and/or mediator of emotional dysregulation and psychopathological symptoms? *Ciencias Psicológicas*, 2023, 17(2), e-2850. <https://doi.org/10.22235/cp.v17i2.2850>
5. Ponomareva IV, Pakhomova YN, Tsiring DA. Subjective and Personal Characteristics of Women with Breast Cancer: A Factorial Model of Disease Risks and the Course of Disease. *Asian Pac J Cancer Prev*. 2023, Nov 1;24(11):3931-3938. doi: 10.31557/APJCP.2023.24.11.3931. PMID: 38019253; PMCID : PMC10772762.
6. Liu, Xiaoxin MSN; Li, Yanhua MSN; Li, Lezhi PhD; Li, Juan MSN; Yang, Jiao BN; Huang, Lirong BN; Yao, Min MSN; Yang, Linlin BN; Yang, Qun MSN. The Potential Mediating Effect of Symptom Burden on Demoralization Through Locus of Control and Coping Strategies in Chinese Patients With Cancer. *Cancer Nursing* ();10.1097/NCC.0000000000001350, April 10, 2024.
7. Mohammadipour, M., & Pidad, F. Coping Strategies, Locus of Control, and Quality of Life in Patients with Early-Stage Breast Cancer. *The Journal of Psychology*, 2021,155(4), 375–386. <https://doi.org/10.1080/00223980.2020.1816873>
8. Величков, А. Предполагаемите светове на личността. 2001,София: ВИПОНД.
Velichkov, A. (2001). *The putative worlds of personality*. Sofia : VIPOND.
9. Радославова, М., & Величков, А. Методи за психодиагностика. 2005,София: Пандора Прим, 21.
Radoslavova, M., & Velichkov, A. (2005). *Psychodiagnostic methods*. Sofia : Pandora Prim, 21.
10. St Fleur, R. G., St. George, S. M., Ream, M., & Antoni, M. H. (2021). A latent profile analysis to assess physical, cognitive and emotional symptom clusters in women with breast cancer. *Psychology & Health*, 37(10), 1253–1269. <https://doi.org/10.1080/08870446.2021.1941960>
11. T.W. Leung, O.L. Siu, P.E. Spector. Faculty stressors, job satisfaction, and psychological distress among university teachers in Hong Kong: the role of locus of control *Int. J. Stress Manag.*, 7 (2) (2000), pp. 121-138
12. C.R. Gale, G.D. Batty, I.J. Deary Locus of control at age 10 years and health outcomes and behaviors at age 30 years: the 1970 British Cohort Study *Psychosom. Med.*, 70 (4) (2008), pp. 397-403
13. J.I. Arraras, S.J. Wright, G. Jusue, M. Tejedor, J.I. Calvo. Coping style, locus of control, psychological distress and pain-related behaviours in cancer and other diseases. *Psychol. Health Med.*, 7 (2) (2002), pp. 181-187
14. Alaina J. Brown, Charlotte C. Sun, Diana L. Urbauer, Diane C. Bodurka, Premal H. Thaker, Lois M. Ramondetta, Feeling powerless: Locus of control as a potential target for supportive care interventions to increase quality of life and decrease anxiety in ovarian cancer patients, *Gynecologic Oncology*, Volume 138, Issue 2, 2015, Pages 388-393, ISSN 0090-8258, <https://doi.org/10.1016/j.ygyno.2015.05.005>.

Адрес за кореспонденция:

Д-р Ивелина Д. Иванова
Отделение по медицинска онкология
УМБАЛ „Д-р Г. Странски“ Плевен
email: dr_ivelina_ivanova@abv.bg

Address for correspondence:

Ivelina Ivanova MD
Department of Medical oncology
UMHAT “Dr Georgi Stranski” – Pleven
e-mail: dr_ivelina_ivanova@abv.bg

НАГЛАСИТЕ НА РОДИТЕЛИТЕ ДА ПРИЛАГАТ НА ДЕЦАТА СИ ПРОДУКТИ БЕЗ ЛЕКАРСКО ПРЕДПИСАНИЕ, СЪДЪРЖАЩИ РАСТИТЕЛНИ ЕКСТРАКТИ

Божидарка Хаджиева¹, Анна Михайлова², Димитър Шопов³, Кристина Килова⁴

¹Медицински колеж, МУ-Пловдив

²Катедра „Управление на здравните грижи“, ФОЗ, МУ-Пловдив

³Катедра „Здравен мениджмънт и икономика на здравеопазването“, ФОЗ, МУ-Пловдив

⁴Катедра „Медицинска информатика, биостатистика и електронно обучение“, ФОЗ, МУ-Пловдив

РЕЗЮМЕ

Въведение: Грижата за детското здраве е неизменна част от общата грижа в осигуряването на общественото здраве. Родителите са отговорни както за сигурността, така и за живота и здравето на децата си. Все повече родители са информирани за лечението на редица заболявания при децата.

Цел: Настоящото изследване представя нагласите на родителите да прилагат на децата си продукти, които се отпускат без рецепта, като в състава на тези продукти присъстват растителни екстракти самостоятелно или в комбинация с други активни вещества.

Материал и методи: Проучвателната извадка се състои от 1305 родители, които по местоживееие са от столицата, областни градове и малък град в България. За събиране на данните е приложен социологически метод. Инструментът на изследване е анкетна карта, базирана на въпроси. За анализа на данните е използвана описателна статистика, *t*-тест на Student и ANOVA тест. Статистическият анализ на данните е извършен с помощта на софтуерен продукт SPSS v23.0 (Statistical Package for the Social Sciences, IBM Inc.).

Резултати: Нашето проучване установи, че родителите най-често закупуват за децата си продукти без лекарско предписание предимно за имунната система и кашлица. Продуктите без рецепта, които се използват за стимулиране на имунната система, са най-често закупваните, тъй като имунната система при децата съзрява постепенно, а също така те посещават детски заведения (ясла, детска градина) и боледуват много по-често през първата година. Изследването показва интересна корелация между образованието на анкетираните и закупуваните от тях продукти за стимулиране на апетита. Установено бе, че респондентите с по-ниско образование по-често закупуват такива продукти.

PARENTS' ATTITUDE TOWARDS THE USE OF NONPRESCRIPTION PRODUCTS WITH PLANT EXTRACTS FOR THEIR CHILDREN – A STUDY CONDUCTED IN BULGARIA

Bozhidarka Hadzhieva¹, Anna Mihaylova², Dimitar Shopov³, Kristina Kilova⁴

¹Medical College, Medical University of Plovdiv

²Department of Health Care Management, Faculty of Public Health, MU-Plovdiv

³Department of Health Management and Health Economics, Faculty of Public Health, MU-Plovdiv

⁴Department of Medical Informatics, Biostatistics and E-learning, Faculty of Public Health, MU-Plovdiv

ABSTRACT

Introduction: The care for children's health is an integral part of the overall care in the provision of public health. Parents bear the responsibility for both the safety and the lives and health of their children. An increasing number of people have become aware of the treatment of a number of diseases among children.

Aim: This study presents the attitudes of parents to give their children products that are available without a prescription, as these products contain plant extracts alone or in combination with other active substances.

Material and methods: The study encompasses 1305 parents whose place of residence is in the capital city, some district cities and also a small town in Bulgaria. To collect data, we used a sociological method. The research instrument is a questionnaire based on questions. For data analysis, we used descriptive statistics, Student's *t*-test and ANOVA test. Statistical analysis of the data was done using the software product SPSS v23.0 (Statistical Package for the Social Sciences, IBM Inc.).

Results: Our study has established that parents most frequently buy their children nonprescription medicines mainly to strengthen their immune system and relieve their cough. The nonprescription medicines used to stimulate the immune system are among the most frequently purchased, considering the fact that children's immune system develops gradually and children also attend various establishments (such as crèches, kindergartens) and fall ill much more often during the first year. Our study has shown an interesting correlation between the level of education of those interviewed and the products purchased by them to stimulate the appetite and we have established that the respondents with a lower level of education are more often to purchase such products.

Заключение: Анкетиранияте закупуват продукти без рецепта, съдържащи растителен екстракт, които се използват при различни заболявания и симптоми, но предимно тези за грип и/или простуда и за укрепване на имунитета.

Ключови думи: лекарства без рецепта, продукти без лекарско предписание, детско здраве

ВЪВЕДЕНИЕ

На фармацевтичния пазар в България продуктите без лекарско предписание са представени от следните категории: лекарства без рецепта (over-the-counter (OTC)); медицински изделия (МИ); хомеопатични лекарства (ХЛ); хранителни добавки (ХД).

Лекарствата без рецепта са тези, които могат да се закупят без предписанието на лекар и не се изисква задължително консултация със здравен специалист [1]. Както лекарствата, така и медицинските изделия са широко използвани и социалнозначими продукти. Те са дефинирани от Регламент на ЕС 2017/745 и Регламент (ЕС) 2017/746 за *in vitro* диагностичните МИ, които заменят Директивата за медицинските изделия (МИ) 93/42/ЕИО и Директивата за активните имплантирани медицински изделия 90/385/ЕИО. Преди да бъдат пуснати на пазара и в действие, трябва да бъдат маркирани със символа за съответствие на Европейския съюз (ЕС) – маркировка „СЕ“ [2].

Хомеопатичните лекарства са приготвени чрез поредица от разреждания от материали от ботанически, минерален, животински произход. Хомеопатичните лекарства се приготвят в съответствие с хомеопатична производствена процедура, вписана в официалните фармакопеи – Френската, Германската, Европейската фармакопея, както и Британската хомеопатична фармакопея, използвана в Обединеното кралство [3]. Хомеопатията е метод на лечение, които се отнася към широко използваните видове терапии на традиционна медицина/комплементарна/алтернативна медицина [4].

Съгласно българското законодателство ХД са законово регламентирани от Наредба за хранителните добавки, приета с ПМС 434 от 10.12.2021. ХД, която заменя Наредба 47 от 28.12.2004. Хранителните добавки са храни, предназначени да допълнят нормалната диета и които представляват концентрирани източници на витамини и минерали или други вещества с хранителен или физиологичен ефект, използвани самостоятелно или в комбинация, които се добавят към диетата, за да се подобри здравето на човек [5]. Хранителните добавки се отпускат без рецепта и са обозначени, като безопасни за човешкото здраве при правилна употреба съгласно указаната от производителя доза и/или препоръка на здравен специалист [6].

OTC лекарствата са широко достъпни, използват се за самолечение на широк спектър от заболявания [7]. В съста-

Conclusion: The people interviewed purchase nonprescription medicines with a plant extract that are used to treat various diseases and symptoms, but mostly to strengthen the cold or a flu and strengthening immunity.

Key words: over-the-counter medicines, nonprescription products, children's health

INTRODUCTION

The nonprescription medicines on the pharmaceutical market in Bulgaria are represented by the following categories: over-the-counter (OTC) medicines, medical devices (MD), homeopathic medicines (HM); food supplements (FS).

Over-the-counter medicines are medicines that can be purchased without a doctor's prescription and no consultation with a medical specialist is necessary [1]. Both medicines and medical devices are widely used and socially significant products. They have been defined in EU Regulation 2017/745 and EU Regulation 2017/746 on *in vitro* diagnostic medical devices, which substitute the Directive 93/42/EEC concerning medical devices and Directive 90/385/EEC on the approximation of the laws of the Member States relating to active implantable medical devices. Prior to their marketing and utilization, they shall be marked with the EU conformity symbol – the CE mark [2].

Homeopathic medicines are made through a number of dilutions of various materials of botanical, mineral or animal origin. Homeopathic medicines are prepared in accordance with the homeopathic production procedure stipulated in the official pharmacopoeias – the French, the German, the European and also the British homeopathic pharmacopoeia used in the United Kingdom [3]. Homeopathy is a method of treatment related to the widely used types of therapies of traditional medicine/complementary/alternative medicine [4].

In accordance with Bulgarian legislation, food supplements have been regulated in the Ordinance on food supplements adopted with Decree 434 of the Council of Ministers dated 10.12.2021 on food supplements, substituting Ordinance 47 dated 28.12.2004. Food supplements are types of food intended to supplement the normal diet and constitute concentrated sources of vitamins and minerals or other substances having a nutritious or physiological effect. They are used either individually or in a combination and are added to the diet in order to improve a person's health [5]. Food supplements are sold without a doctor's prescription and are designated as being safe for human health provided that they are administered properly in accordance with the dose specified by the producer and/or a recommendation given by a medical specialist [6].

Over-the-counter medicines are quite approachable and are used for the treatment of a wide range of diseases [7]. The composition of the over-the-counter medicines

ва на ОТС лекарствата присъстват субстанции с различен химичен характер в това число и растителни екстракти.

Лечебните растения, растителни дроги и техни екстракти са средства, прилагани предимно в комплементарната и алтернативна медицина, която включва прилагането и на акупунктура, ароматерапия, остеопатия, йога. Растителните лекарства са използвани за лечение и профилактика и са се развили чрез традиционната им употреба в специфичен или културен контекст [8].

Използването на растенията за медицински цели може да бъде проследено в ранната човешка история. Приложение на растенията като лечебни средства са открити в изобразените картини в пещерите Lascaux във Франция [9]. Лекарствени продукти, които са изготвени на базата на лечебни растения, се използват при различни заболявания, например:

- чесънът (*Allium sativum* L.) е ценна храна/подправка и познато лекарство за различни заболявания и физиологични разстройства. Съдържа близо 33 серни съединения, няколко ензима, 17 аминокиселини и минерали като селен [10];
- лечебната ружа (*Althaea officinalis* L.) традиционно се прилага за лечение на ларингофарингеалната лигавица и свързаната с това суха кашлица [11] [12];
- видовете от род *Echinacea*, предимно *Echinacea angustifolia* DC., *E. purpurea* L. Moench и *E. pallida* Nutt. Nutt.), подпомагат имунната система да се справи с инфекциите и вирусите и да може организъмът да се възстанови по-бързо от заболяването [13] [14] [15].

В проучването си Harris et al. (2012) са посочили, че причините за използване на комплементарни методи и средства могат да са различни, например в слабо развитите икономически страни, лицата в неравносложно положение, за които достъпът до медицински услуги е лош, тези болни разчитат широко на традиционните методи и средства на лечение. От друга страна, алтернативните методи на лечение се използват като допълнение към конвенционалната терапия дори и при пациенти със сериозни заболявания като рак [16]. Проведено изследване в САЩ описва, че родителите най-често прилагат на децата си „домашни“ или народни средства, като напр. билки, хранителни добавки, техники на релаксация преди посещението при педиатър [17].

ЦЕЛ

Настоящото изследване представя нагласите на родителите да прилагат на децата си продукти, които се отпускат без рецепта, като в състава на тези продукти присъстват растителни екстракти самостоятелно или в комбинация с други активни вещества.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Разработен е въпросник за събиране на данни за използване на ОТС лекарства за педиатрични пациенти. Проведен е сред родители, чиито деца са на различна възраст

consists of substances of various chemical nature, including plant extracts.

Medicinal plants, plant drugs and their extracts are means applied primarily in complementary and alternative medicine, which includes the use of acupuncture, aromatherapy, osteopathy, yoga. Herbal medicines are used in treatment and prophylaxis and have developed owing to their traditional utilization in a specific or cultural context [8].

The use of plants for medical purposes can be traced in the early stages of the history of mankind. The application of plants as medical substances has been found in the drawings on the walls of the Lascaux caves in France [9]. Medicinal products based on medicinal plants are used in the treatment of various diseases, such as:

- garlic (*Allium sativum* L.) is a valuable food/spice and a well-known medicine used in the treatment of various diseases and physiological disorders. It contains approximately 33 sulphur compounds, a few enzymes, 17 amino acids and minerals like selenium [10].
- marshmallow (*Althaea officinalis* L.) is traditionally used in the treatment of laryngopharyngeal mucous membrane and the dry cough related to it [11] [12]
- the types of the *Echinacea* genus, mainly *Echinacea angustifolia* DC., *E. purpurea* L. Moench and *E. pallida* Nutt. Nutt.) support the immune system to cope with the infections and viruses, as a result of which the body will recover from the disease faster [13] [14] [15].

In their study, Harris et al. (2012) have specified that the reasons for using complementary methods and means could be different, for example, in the poorly developed economic countries, disadvantaged people for whom the access to medical services is poor, these patients largely rely on the conventional treatment methods. On the other hand, alternative methods of treatment are used in addition to the conventional therapy even among patients suffering from serious diseases such as cancer [16]. A study conducted in the USA has shown that parents most frequently use the so called “domestic” or popular methods of treatment for their children, such as herbs, food supplements, relaxation techniques before seeing a pediatrician [17].

AIM

This study presents the attitudes of parents to give their children products that are available without a prescription, as these products contain plant extracts alone or in combination with other active substances.

MATERIAL AND METHODS

A questionnaire has been developed in order to collect data about the use of over-the-counter medicines among pediatric patients. The study was conducted among parents whose children are of different ages

и посещават обществени/частни заведения като ясла, детска градина, начално училище, основно училище, гимназиален курс. Той съдържа 2 панела. Първият панел се отнася за демографските характеристики на респондентите като пол, възраст, образование, възрастова група на деца в педиатрична възраст, населено място. Вторият панел съдържа 25 въпроса, групирани в 5 групи въпроси, свързани с приложението и използването на продукти без назначение от лекар от родителите за деца в педиатрична възраст.

При съставяне на отговорите за по-голямата част от въпросите е използвана скалата на сумарните оценки на Ликерт [Likert R. A technique for the measurement of attitudes. Arch. Psychol. 1932; 140(5):55.]: напълно съгласен; съгласен; нито съгласен, нито несъгласен; несъгласен, напълно несъгласен. Тази скала е предпочетена в изследването, тъй като дава възможност да бъде събрана по-прецизна и балансирана информация от анкетираните, като регистрира различния интензитет на отношението им към въпроса.

Проучването е анонимно, проведено онлайн, направено в периода 04.12.2023 г. до 26.04.2024 г. В него по метода на отзовалите се доброволно взеха участие 1305 респонденти от столица и 4 областни града в България – София, Пловдив, Русе, Пазарджик и Добрич.

Статистическият анализ на данните е извършен с помощта на софтуерен продукт SPSS v23.0 (Statistical Package for the Social Sciences, IBM Inc.). За анализа на данните е използвана описателна статистика, t-тест на Student и ANOVA тест. Непрекъснатите променливи с ненормално разпределение са сравнени с теста на Крускал-Уолис и U-тест на Ман-Уитни. Връзката между категориалните променливи е анализирана с помощта на χ^2 тест и теста на Фишер. Анализът на корелациите е извършен като се използва или коефициентът на корелация на Пийърсън, или rho на Spearman според нормалността на непрекъснатите променливи. Централните тенденции са представени със средна стойност (M) и стандартно отклонение (SD).

Нивото на значимост на нулевата хипотеза е прието при $p < 0.05$, при 95% интервал на доверителност.

Критериите за включване в проучването са родители на деца в педиатрична възраст от столица и 4 областни града.

Критерии за изключване: доброволен отказ от попълване на анкетата, липса на деца в педиатрична възраст (0-18 г.), живеещи извън столицата и 4-те областни града, както и извън България.

РЕЗУЛТАТИ

Чрез анкетно проучване (онлайн анкета), като е използван Гугъл формуляр, са изследвани 1305 респонденти от градовете София, Пловдив, Русе, Пазарджик и Добрич (фигура 1).

and attend public/private institutions such as nurseries, kindergartens, primary schools, elementary schools, high schools. It contains two panels. The first panel is about the demographic features of the respondents, such as gender, age, education, age group of the children within the scope of pediatric age range, settlement. The second panel contains 25 questions divided into 5 groups, which are related to the application and the use of nonprescription products by parents among children within the scope of the pediatric age group.

When preparing the responses for most of the questions, we have used the Likert summated rating scale (Likert R. A technique for the measurement of attitudes. Arch. Psychol. 1932; 140(5):55.): completely agrees; agrees; neither agrees, nor disagrees; disagrees, completely disagrees. This scale has been preferred for this study as it allows gathering more accurate and balanced information from the interviewees, registering the different intensity of their attitude towards the question.

The study is anonymous. It has been conducted online within the period 04.12.2023-26.04.2024. Based on the respondents' method, 1305 respondents from the capital city and 4 district cities in Bulgaria – Sofia, Plovdiv, Ruse, Pazardzhik and Dobrich voluntarily participated in it.

The statistical data analysis was performed using software product SPSS v23.0 (Statistical Package for the Social Sciences, IBM Inc.). Descriptive statistics, t-test of Student and ANOVA test have been used for the data analysis. The continuous variables with abnormal distribution have been compared to the Kruskal-Wallis test and the Mann-Whitney U-test. The relation between the categorical variables has been analyzed using the χ^2 and Fisher's test. The analysis of the correlations has been made using either the Pearson correlation coefficient or the Spearman's rho depending on the normality of the continuous variables. The central tendencies have been presented with the mean value (M) and the standard deviation (SD).

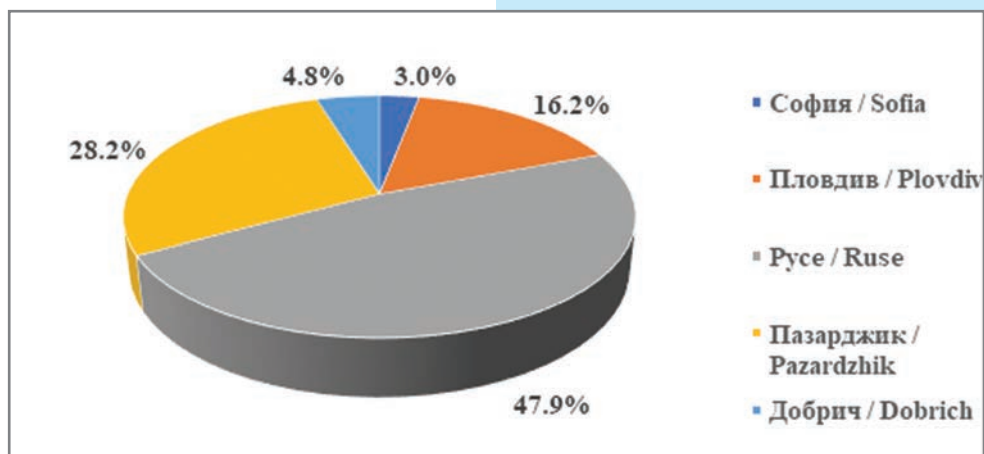
We have assumed the level of significance of the zero hypothesis at $p < 0.05$ with 95% confidence interval.

The criteria for inclusion in this study refer to parents of children within the scope of the pediatric age group from a capital city and 4 district cities.

Criteria for exclusion: voluntary refusal to complete the questionnaire, lack of children within the scope of the pediatric age group (0-18 years of age), place of residence outside the capital city and the 4 district cities and also outside Bulgaria.

RESULTS

By means of a questionnaire (an online questionnaire), using a Google form, 1305 respondents from the cities of Sofia, Plovdiv, Ruse, Pazardzhik and Dobrich have been studied. The study has been presented in figure 1.



Фигура 1. Разпределение на респондентите по градове

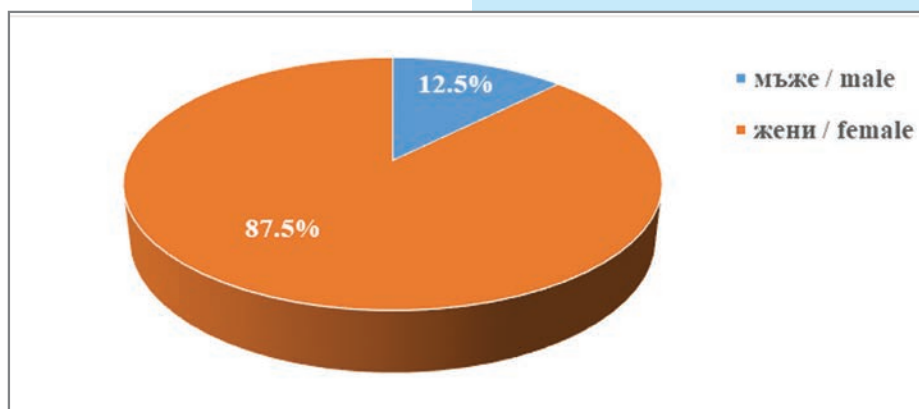
Figure 1. Distribution of the respondents in cities

Най-многобройни са участниците от Русе, които са 47.9% (n=625) от всички анкетирани, следвани от Пазарджик (28.2%; n=368) и Пловдив (16.2%; n=211). Именно за това можем да твърдим, че изследването е представително за тези градове.

The largest number of participants are from Ruse, constituting 47.9% (n=625) of all interviewees, followed by Pazardzhik (28.2%; n=368) and Plovdiv (16.2%; n=211). Therefore, we can say that the study is representative for all these cities.

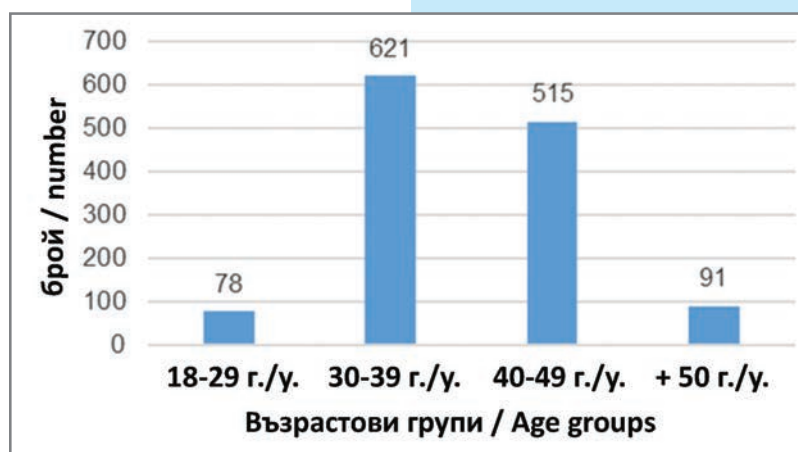
В извадката преобладават жените (87.5%; n=1142) (фигура 2).

The number of women included in this extract is larger (87.5%; n=1142) (figure 2).



Фигура 2. Разпределение на анкетираните по пол

Figure 2. Distribution of the interviewees in terms of gender

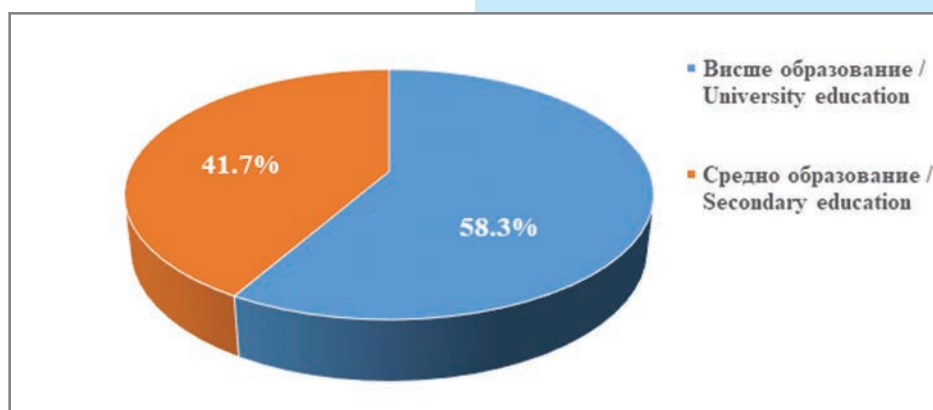


Фигура 3. Разпределение на анкетираните по възраст

Figure 3. Distribution of the interviewees in terms of age

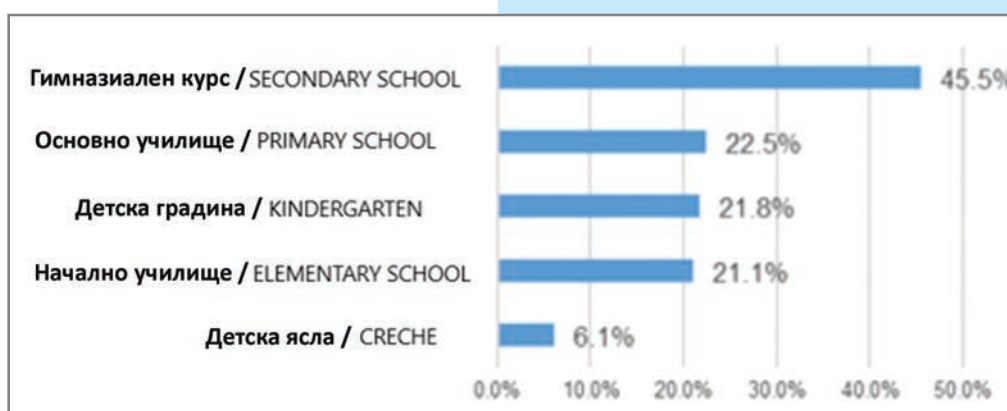
Средната възраст на участниците в проучването е 39.29 ± 6.64 г. (Mean \pm SD) като минимумът е 20 г., а максималната възраст - 60 г. Респондентите са групирани в 4 възрастови групи: 18-29 г., 30-39 г., 40-49 г. и над 50 г. (фигура 3).

The average age of the participants in the study is 39.29 ± 6.64 years of age (Mean \pm SD), the minimal age being 20 and the maximum – 60 years of age. The respondents have been divided into 4 age groups as follows: 18-29 years of age, 30-39 years of age, 40-49 years of age and over 50 years of age (figure 3).



Фигура 4. Разпределение на анкетираните по образование

Figure 4. Distribution of the interviewees in terms of education



Фигура 5. Разпределение по възраст на децата на анкетираните

Figure 5. Distribution based on the age of the interviewees' children

От фиг. 4 е видно, че преобладават респондентите с висше образование (58.3%; $n=761$). Няма респонденти с основно или начално образование.

Figure 4 shows that the number of respondents having university education is larger (58.3%; $n=761$). There are no respondents with primary or elementary education.

Най-многобройни са родителите с деца в гимназиален курс (45.5%; $n=594$), следвани от тези, които са в средно училище (22.5%; $n=293$) и детска градина (21.8%; $n=284$). Преобладават родителите с 1 дете в педиатрична възраст. Само 16.8% съобщават за 2 и повече деца в педиатрична възраст.

Most of the parents have children attending a secondary school (45.5%; $n=594$), followed by those whose children attend a primary school (22.5%; $n=293$) and a kindergarten (21.8%; $n=284$). The number of parents with 1 child within the scope of pediatric age group is the largest. Only 16.8% of the parents are reported to have 2 or more children within the scope of pediatric age group.

Най-често анкетираните купуват продукти за деца за грип и простуда ($n=944$; 72.4%), следвани от тези за укрепване на имунната система ($n=933$; 71.5%) и за кашлица ($n=890$; 68.2%) (Табл. 1).

The products that the interviewees purchase most often are intended for children having the flu or a cold ($n=944$; 72.4%), followed by those strengthening the immune system ($n=933$; 71.5%) and relieving cough ($n=890$; 68.2%) (Table 1).

Таблица 1. Категории на закупваните продукти без рецепта според предназначението**Table 1.** Categories of the purchased nonprescription products based on their intended purpose

| Изявление / Statement | | Напълно съгласен/а | До известна степен съгласен/а | Средно съгласен/а | До известна степен не-съгласен/а | Напълно не-съгласен/а |
|---|--|--------------------|-------------------------------|-------------------|----------------------------------|-----------------------|
| | | Completely agree | Agree to a certain extent | Moderately agree | Disagree to a certain extent | Completely disagree |
| | | n (%) | n (%) | n (%) | n (%) | n (%) |
| Купувам продукт за децата си предимно за укрепване на имунната система | I purchase a product for my children mainly to strengthen the immune system | 577 (44.2%) | 356 (27.3%) | 176 (13.5%) | 83 (6.4%) | 113 (8.7%) |
| Купувам продукт за децата си предимно за кашлица | I purchase a product for my children mainly in case of cough | 502 (38.5%) | 388 (29.7%) | 215 (16.5%) | 103 (7.9%) | 97 (7.4%) |
| Купувам продукт за децата си предимно за грип и простуда | I purchase a product for my children mainly if they have the flu or a cold | 583 (44.7%) | 361 (27.7%) | 199 (15.2%) | 88 (6.7%) | 74 (5.7%) |
| Купувам продукт за децата си предимно за стомашни проблеми | I purchase a product for my children mainly if they have problems with the stomach | 302 (23.1%) | 340 (26.1%) | 232 (17.8%) | 192 (14.7%) | 239 (18.3%) |
| Купувам продукт за децата си предимно стимулиране на апетита | I purchase a product for my children mainly to stimulate their appetite | 166 (12.7%) | 232 (17.8%) | 125 (9.6%) | 119 (9.1%) | 663 (50.8%) |
| Купувам продукт за децата си предимно за успокоение, при нервно напрежение (безпокойство, безсъние, хиперактивност) | I purchase a product for my children mainly to comfort them in case of stress (anxiety, insomnia, hyperactivity) | 122 (9.3%) | 239 (18.3%) | 83 (6.4%) | 120 (9.2%) | 741 (56.8%) |

Анализът на данните установи следните статистически значими разлики при избор на категория на закупваните продукти без рецепта. Жените са по-склонни да избират продукти за укрепване на имунната система ($p=0.01$) и при кашлица ($p=0.001$). Възрастта оказва влияние върху избора на продукти за укрепване на имунната система ($p=0.04$) и продукти за стимулиране на апетита ($p=0.044$). Респондентите на възраст 30-39 г. са по-склонни да използват тези продукти ($p=0.015$) за техните деца.

Установено е, че респондентите с по-ниска образователна степен ($p=0.001$) по-често избират продукти за стимулиране на апетита, в сравнение с респондентите с висше образование.

The data analysis has established the following statistically significant differences when choosing the category of the purchased nonprescription products. Women are more likely to choose products strengthening the immune system ($p=0.01$) and relieving cough ($p=0.001$). The age is related the choice of products intended to strengthen the immune system ($p=0.04$) as well as products stimulating appetite ($p=0.044$). The respondents aged 30-39 are more inclined to use these products ($p=0.015$) for their children.

We have also established that the respondents having a lower level of education ($p=0.001$) more frequently choose products intended to stimulate appetite compared to the respondents with completed university education.

Анкетираните с деца в по-ранна възраст (ясла и детска градина) използват повече продукти за укрепване на имунната система ($p=0.024$) и кашлица ($p=0.042$).

Отговорите на въпроса, свързан с познанията на анкетираните за различните групи продукти според режима им на регистрация (лекарства/ лекарствени продукти на растителна основа/ хомеопатични лекарства /хранителни добавки/медицински изделия), показват, че респондентите разграничават тези продукти в значително висока степен (таблица 2).

Таблица 2. Категории на закупваните продукти без рецепта според режима на регистрация

| | | Да | По-скоро да | По-скоро не | Не | Напълно не-съгласен/а |
|--|------------------------------|-------------|-----------------|----------------|-------------|-----------------------|
| | | Yes | More likely yes | More likely no | No | Completely disagree |
| | | n (%) | n (%) | n (%) | n (%) | n (%) |
| Лекарствен продукт без рецепта | Nonprescription medicine | 562 (43.1%) | 405 (31.0%) | 249 (19.1%) | 89 (6.8%) | 113 (8.7%) |
| Хомеопатичен продукт | Homeopathic product | 589 (45.1%) | 372 (28.5%) | 254 (19.5%) | 90 (6.9%) | 97 (7.4%) |
| Продукт на растителна (билкова) основа | Plant-based (herbal) product | 626 (48.0%) | 421 (32.3%) | 190 (14.6%) | 68 (5.2%) | 74 (5.7%) |
| Хранителна добавка | Food supplement | 519 (39.8%) | 345 (26.4%) | 306 (23.4%) | 135 (10.4%) | 239 (18.3%) |
| Медицинско изделие | Medical product | 450 (34.5%) | 377 (28.9%) | 356 (27.3%) | 122 (9.3%) | 663 (50.8%) |

Анкетираните от по-големите градове са по-добре запознати с видовете лекарствени продукти без рецепта, хомеопатични продукти, хранителни добавки и продукти на растителна (билкова) основа ($p=0.001$).

Жените имат повече познания от мъжете за хомеопатичните лекарства и продуктите на растителна (билкова) основа ($p=0.001$).

Респондентите на средна възраст 30-39 г. и 40-49 г. са по-информирани, относно продуктите отпускани без рецепта ($p=0.001$) и хомеопатичните продукти ($p=0.02$). Респондентите с по-висока образователна степен имат повече познания по отношение на продуктите без рецепта, хомеопатични продукти, хранителни добавки и продукти на растителна (билкова) основа.

Анкетираните с деца в ранна възраст (ясла) са по-информирани относно продуктите, отпускани без рецепта ($p=0.001$), тези с деца в началното училища - относно хранителните добавки ($p=0.025$), а тези с деца в основно училище и в гимназиален курс - хомеопатични продукти ($p=0.001$) и продукти на растителна/билкова основа ($p=0.001$).

The interviewees who have younger children (attending a crèche or a kindergarten) use more products to strengthen the immune system ($p=0.024$) and relieve cough ($p=0.042$).

When asking the interviewees about the different groups of products based on their registration regime (medicines/ plant-based medicinal products/homeopathic medicines/ food supplements/medical products), we have established that the respondents distinguish between these products to a larger extent (Table 2).

Table 2. Categories of the purchased nonprescription products based on the registration regime

The interviewees residing in large cities are more aware of the types of nonprescription medicines, homeopathic products, food supplements and plant-based (herbal) products ($p=0.001$).

Women know more about homeopathic medicines and plant-based (herbal) products ($p=0.001$) compared to men.

The respondents within the aged groups 30-39 and 40-49 years of age are more informed about nonprescription products ($p=0.001$) and homeopathic products ($p=0.02$). We have also established that respondents having a higher level of education know more about nonprescription products, homeopathic products, food supplements and plant-based (herbal) products.

The interviewees who have younger children (attending a crèche) are more informed about nonprescription products ($p=0.001$), those whose children attend an elementary school are more aware of food supplements ($p=0.025$), those whose children attend a primary school and a secondary school know more about homeopathic products ($p=0.001$) and plant-based/herbal products ($p=0.001$).

ОБСЪЖДАНЕ

Родителите закупуват продукти без рецепта предимно за грип и простуда (72.4%), както и за укрепване на имунитета, тъй като децата страдат много по-често от респираторни инфекции. Честото боледуване повлиява общата реактивност на организма, може да се наблюдава хронифициране на процесите и намаляване на общия имунитет, които се явяват рисков фактор за много социалнозначими заболявания при децата. Закупуването на лекарства без рецепта за повлияване на симптомите на настинка, предназначени за деца, крие и своите рискове, тъй като в състава на тези лекарства освен Paracetamol, се съдържат и антихистамини (като pheniramin maleate), деконгестанти (pseudoephedrine, phenylephrine hydrochloride, dimethidine), които водят до завишаване честотата на проява на нежелани реакции [18]. Поради това родителите трябва да са с повишено внимание, да приемат консултацията на фармацевта, особено когато се касае за деца под 2-годишна възраст, при които могат да възникнат сериозни нежелани ефекти [19]. Изследването показва, че респондентите с по-висока образователна степен не закупуват продукти за стимулиране на апетита за децата си. Това би могло да се обясни с факта, че тези родители са наясно, че хранителните навици на децата се формират от ранна детска възраст и семейството изгражда определено ниво на хранителна култура у децата. Здравословната и балансирана хранителна диета е от съществено значение за развитието и растежа на детето и предотвратява редица здравословни проблеми и хронични заболявания [20] [21].

Въпреки спецификата на въпроса, който е свързан със законовата уредба на лекарствата и други продукти, които се отпускат в аптеката, информираността на родителите е много добра. Прави впечатление, че родителите могат да разграничават много добре ОТС лекарствата, тези от тях, съдържащи растителни екстракти в състав си от хранителните добавки. Този резултат е обясним, тъй като анкетираните лица са главно с висше образование, което предполага, че те проявяват заинтересованост, информират се и са изключително бдителни като родители.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Настоящото изследване показва, че родителите закупуват за децата си продукти без лекарско предписание най-често за симптомите на грип и простуда, а също така за стимулиране на имунитета. Родителите разграничават много добре отделните категории продукти без лекарско предписание, като нагласата им е да закупуват предимно продукти, съдържащи в състава си растителни екстракти.

DISCUSSION

We can say that parents purchase nonprescription products mainly in case of flu and cold (72.4%) and also to strengthen the immune system because children are likely to suffer from respiratory infections more often. The frequent illness affects the overall reactivity of the body, the processes may become chronic and the immunity may decrease, which could serve as a risk factor for a number of socially significant diseases among children. The purchasing of nonprescription medicines to relieve the symptoms of cold which are intended for children poses some risks because in addition to Paracetamol, these medicines also contain antihistamines (such as pheniramin maleate), decongestants (pseudoephedrine, phenylephrine hydrochloride, dimethidine) and increase the frequency of the manifestation of unwanted reactions [18]. As a result, parents should be more vigilant and consult a pharmacist, especially for children under 2 years of age, with whom serious unwanted consequences may occur [19]. Our study has shown that the respondents with a higher level of education do not purchase products intended to stimulate appetite for their children, which could be explained with the fact that these parents are aware that children's nutrition habits are formed in early childhood and it is the family that usually forms a certain level of nutrition culture among children. A healthy and balance diet is essential for the child's development and growth and prevents the occurrence of a number of health problems and chronic diseases [20] [21].

Despite the specific nature of the issue which is related to the legislation on medicines and other products purchased in pharmacies, parents' awareness is very good. We have noticed that parents can distinguish well the over-the-counter medicines, those containing plant extracts, from food supplements. This can be explained considering the fact that most of the interviewees have university education, which suggests that they show more interest, search for information and are extremely vigilant as parents.

CONCLUSION

The present study showed that parents most often purchase over-the-counter products for their children to combat flu and cold symptoms and to boost immunity. Parents differentiate very well between each category of over-the-counter products and tend to purchase mainly products that contain plant extracts in their composition.

КНИГОПИС / REFERENCES

- Catlin, J., Brass, E. The Effectiveness of Nonprescription Drug Labels in the United States: Insights from Recent Research and Opportunities for the Future, *Pharmacy*, 2018, 6(4), 1-13.
- Ministry of Health, „Bulgarian Drug Agency,“ 12 June 2007. https://www.bda.bg/images/stories/documents/legal_acts/20210208_ZMI_english.pdf. [Accessed June 2024].
- European Committee for Homeopathy, „Medicines – The European Committee for Homeopathy,“ <https://homeopathyeurope.org/medicines/>. [Accessed June 2024].
- Debas, H., Laxminarayan, R. and S. Straus, *Complementary and Alternative Medicine, in Disease Control Priorities in Developing Countries*, New York, Oxford University Press, 2006, 1281-1291.
- Valavanidis, A. Dietary Supplements: Beneficial to Human Health of Just Peace of Mind? A Critical Review on the Issue of Benefit/Risk of Dietary Supplements, 2016, 28(II), 69-92.
- National Institutes of Health, *Dietary Supplements: What You Need to Know*, <https://ods.od.nih.gov/factsheets/WYNTK-Consumer/>. [Accessed June 2024].
- Sansgiry, S. S., Bhansali, A. H., Bapat S. S., Xu Q. Abuse of over-the-counter medicines: a pharmacist's perspective, *Integr Pharm Res Pract*, 2016, 19(6), 1-6. <https://doi.org/10.2147/IPRP.S103494>
- Sansgiry, S. S., Bhansali, A. H., Bapat, S. S., Xu, Q. Abuse of over-the-counter medicines: a pharmacist's perspective. *Integr Pharm Res Pract*. 2016, 2017:6, 1-6. <https://doi.org/10.2147/IPRP.S103494>
- Berger, M., *Traditional medicine: a clear and present danger?*, *South African Journal of Science*, 2006, 102(5), 178-179.
- Jangam, G. B. and Badole, S. L., *Polyphenols in Human Health and Disease*, 1st Edition, Watson, P. P., Preedy, V. R. and S. Zibadi, Eds., Academic Press, 2014, 611-614.
- Mahboubi, M., *Marsh Mallow (Althaea officinalis L.) and Its Potency in the Treatment of Cough*, *Complement Med Res*, 2020, 27(3),174-183. <https://doi.org/10.1159/000503747>
- Bonaterre, G. A., Bronischewski, K., Hunold, P., Schwarzbach, H., Heinrich, E. U., Fink, C., Aziz-Kalbhenn, H., Müller, J. and R. Kinscherf, *Anti-inflammatory and Anti-oxidative Effects of Phytohustil® and Root Extract of Althaea officinalis L. on Macrophages in vitro*, *Front Pharmacol*, 2020, 11: 290. <https://doi.org/10.3389/fphar.2020.00290>
- Melchart, D., Linde, K., Worku, F., Bauer, R. and H. Wagner, *Immunomodulation with echinacea — a systematic review of controlled clinical trials*, *Phytomedicine*, 1994, 1(3), 245-254. [https://doi.org/10.1016/S0944-7113\(11\)80072-3](https://doi.org/10.1016/S0944-7113(11)80072-3)
- Kim, H. R., Oh, S. K., Lim, W., Lee, H. K., Moon B.I., and Seoh, J. Y., *Immune enhancing effects of Echinacea purpurea root extract by reducing regulatory T cell number and function*, *Nat Prod Commun*, 2014, 9(4%), 511-514.
- Sloley, B. D., Urichuk, L. J., Tywin, C., Coutts, R. T., Pang, P. and Shan, J. J. *Comparison of chemical components and antioxidant capacity of different Echinacea species*, *Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 2001, 53(6), 849-857. <https://doi.org/10.1211/0022357011776009>
- Harris, P. E., Cooper, C. L., Relton, C. and Thomas, K. J., *Prevalence of complementary and alternative medicine (CAM) use by the general population: a systematic review and update*, *International Journal of Clinical Practice*, 2012, 66(10), 924-939. <https://doi.org/10.1111/j.1742-1241.2012.02945.x>
- Sawni-Sikand, A., Schubiner, H. and Thomas, R. L. *Use of complementary/alternative therapies among children in primary care pediatrics*, *Ambul. Pediatr.*, 2002, 2(2), 99-103. [https://doi.org/10.1367/1539-4409\(2002\)002<0099:uocata>2.0.co;2](https://doi.org/10.1367/1539-4409(2002)002<0099:uocata>2.0.co;2)
- Lokker, N., Sanders, L., Perrin, E. M., Kumar, D., Finkle, J., Franco, V., Choi, L., P. E. Johnston and Rothman, R. L. *Parental misinterpretations of over-the-counter pediatric (cough and cold medication labels)*, *Pediatrics*, 2009, 123(6), 464-471. <https://doi.org/10.1542/peds.2008-0854>
- KinyonMunch, K. *What do you tell parents when their child is sick with the common cold?*, *Journal for Specialists in Pediatric Nursing*, 2011, 16(1), 8-15. <https://doi.org/10.1111/j.1744-6155.2010.00262.x>
- WHO technical report series 916, *Diet, nutrition and chronic diseases in context*, in *Diet, nutrition and the prevention of chronic diseases*, Geneva, World Health Organization, 2003, 29-53.
- Pinto, J., Da, Z., Ximenes, C. and de Jesus, A. *The Role of nutrition in children's growth and development at early age: Systematic Review*, *International Journal of Research in Science and Technology*, 2023, 13(4). <https://doi.org/10.37648/ijrst.v13i04.004>

Адрес за кореспонденция:

Божидарка Хаджиева, дф
 Медицински колеж, МУ-Пловдив
 бул. „Васил Априлов“ № 15А, Пловдив, 4002
 е-поща: bozhidarka.hadzhieva@mu-plovdiv.bg

Address for correspondence:

Bozhidarka Hadzhieva
 Medical College, Medical University of Plovdiv
 15A Vasil Aprilov Blvd., 4002
 e-mail: bozhidarka.hadzhieva@mu-plovdiv.bg

КАЧЕСТВОТО НА ЖИВОТ ПРИ ПАЦИЕНТИ С ДИАБЕТНА РЕТИНОПАТИЯ: ВРЪЗКА МЕЖДУ ЗРИТЕЛНАТА ОСТРОТА И ЕЖЕДНЕВНИТЕ ДЕЙНОСТИ

Елица Христова^{1,2}, Габриела Василева³,
Лидия Задурян³, Илияна Петкова³

¹ Катедра по оптометрия и професионални болести,
Медицински университет - Варна

² Университетска специализирана болница по очни
болести (УСБОВАЛ) – Варна

³ Катедра по очни болести и зрителни науки,
Медицински университет - Варна

РЕЗЮМЕ

Въведение: Диабетната ретинопатия (ДР) е сериозно усложнение на захарния диабет и водеща причина за зрителна увреда в световен мащаб. Нарушената зрителна функция при ДР оказва значително влияние върху ежедневиите дейности и качеството на живот на пациентите.

Цел: Да се оцени връзката между зрителната острота и ежедневиите дейности на пациентите с диабетна ретинопатия и как тази връзка влияе на тяхното качество на живот.

Материал и методи: Изследвани са 59 лица с информация за наличие на ДР на възраст над 18 г., жители на гр. Варна, преминали през отделението по Ендокринология УМБАЛ „Св. Марина“ – Варна и кабинета за лазерно лечение на ретинални заболявания на УСБОВАЛ – Варна за периода февруари-април 2024 г. За оценка на качеството на живот на пациентите е преведен и адаптиран на български език въпросникът на The National Eye Institute Visual Function Questionnaire-25. Получените резултати са обработени със софтуер за статистически анализ – SPSS v.21.

Резултати: Според степенята на засягане на ретината от диабетната ретинопатия медианата на зрителната острота е както следва: НПДР – 0.7 (IQR=0.225); ПДР – 0.6 (IQR=0.375); ДМЕ – 0.5 (IQR=0.425). Анализът установи статистически значима разлика в зрителната острота между трите групи $\chi^2= 6.78$; $p= 0.034^*$. Установи се също умерена положителна корелация (Spearman's rho = 0.462), показваща наличието на значима връзка между зрителната острота и социалното функциониране ($p<0.001^*$) и умерена до силна положителна корелация (Spearman's rho = 0.636), доказваща съществуването на значима връзка между зрителната острота и психичното здраве ($p<0.001^*$).

Заключение: Тези резултати подчертават важността на ранната диагностика и ефективното лечение на диабетната ретинопатия за подобряване на зрителната острота, което от своя страна може да подобри социалното функциониране и психичното здраве на пациентите.

THE ROLE OF VISUAL ACUITY IN DAILY FUNCTIONING AND QUALITY OF LIFE IN DIABETIC RETINOPATHY PATIENTS

Elitsa Hristova^{1,2}, Gabriela Vasileva³,
Lidiya Zaduryan³, Iliyana Petkova³

¹ Department of Optometry and Occupational Diseases,
Medical University of Varna, Bulgaria

² University Specialized Eye Hospital, Varna, Bulgaria

³ Department of Ophthalmology and Visual Science,
Medical University of Varna, Bulgaria

ABSTRACT

Introduction: Diabetic retinopathy (DR) is a serious complication of diabetes mellitus and a leading cause of visual impairment worldwide. Impaired visual function in DR significantly affects patients' daily activities and quality of life.

Aim: This study aims to assess the relationship between visual acuity and activities of daily living in patients with diabetic retinopathy and how this relationship affects their quality of life.

Material and Methods: Fifty-nine persons over the age of 18 who were residents of the city of Varna and had information about the presence of DR who passed through the Department of Endocrinology UMBAL „St. Marina“ - Varna and the office for laser treatment of retinal diseases of University Specialized Eye Hospital - Varna from February to April 2024 were included. The National Eye Institute Visual Function Questionnaire-25 was translated and adapted into Bulgarian to assess the patient's quality of life. The results were processed using statistical analysis software - SPSS v.21.

Results: According to the degree of retinal involvement by diabetic retinopathy, the median visual acuity was as follows: NPDR, 0.7 (IQR=0.225); PDR, 0.6 (IQR=0.375); DME, 0.5 (IQR=0.425). Analysis revealed a statistically significant difference in visual acuity between the three groups $\chi^2= 6.78$; $p= 0.034^*$. There was also a moderate positive correlation (Spearman's rho = 0.462) indicating a significant relationship between visual acuity and social functioning ($p<0.001^*$) and a moderate to strong positive correlation (Spearman's rho = 0.636) demonstrating the existence of a significant relationship between visual acuity and mental health ($p<0.001^*$).

Conclusions: These results highlight the importance of early diagnosis and effective treatment of diabetic retinopathy to improve visual acuity, which in turn can enhance patients' social functioning and mental health.

Ключови думи: диабетна ретинопатия, качество на живот

Key words: diabetic retinopathy, quality of life

ВЪВЕДЕНИЕ

Захарният диабет (ЗД) се превърна в едно от най-важните предизвикателства за общественото здраве на XXI век, като от мнозина е смятан за глобална епидемия. Той е едно от най-разпространените ендокринни заболявания, от което страдат приблизително 10.5% от световното население във възрастта между 20-79 г. (1). В Европа през 2022 година броят на пациентите със ЗД надвишава 61 милиона души, като се очаква до 2045 година този брой да се увеличи с 13% и да достигне 69 милиона (1). Липсата на добър контрол на ЗД води с времето до значително засягане на редица органи и системи, което влияе в голяма степен върху качеството на живот на хората.

Диабетната ретинопатия (ДР), едно от усложненията на диабета, се смята за водеща причина за загуба на зрение и предотвратима слепота сред работоспособното население на възраст до 65г. в икономически развитите страни (2) (3) (4). Средната честота на ДР сред диабетниците е 34.6% (5) (6). След 20-годишна давност на заболяването почти всички пациенти с тип I и повече от 60% от тези с тип II захарен диабет развиват диабетна ретинопатия в някаква степен (7) (8). Известно е, че ретинопатията причинява загуба на контрастна чувствителност (9) (10). Лазерната пан-ретиална фотокоагулация пък е свързана със загуба на зрително поле. Тези последици от диабетната ретинопатия неминуемо оказват влияние върху качеството на живот (КЖ) на пациентите.

Световната здравна организация (СЗО) определя качеството на живот като „възприятие на индивида за неговата позиция в живота в контекста на културата и ценностните системи, в които живее, и във връзка с неговите цели, очаквания, стандарти и опасения“ (11).

Известен факт е, че наличието на ДР води до редуция на качеството на живот (12) (13) (14). Както вече беше споменато, тя може да окаже значително влияние върху зрителната острота, потенциално възпрепятствайки основни ежедневни дейности като четене, шофиране и разпознаване на лица. Оценяването на КЖ дава представа за практическите предизвикателства, пред които са изправени пациентите, при изпълнение на рутинните за ежедневието им задачи. Загубата на зрение в резултат на ДР може да има дълбоки психологически последици, водещи до безпокойство, депресия и намалено чувство за независимост. Оценяването на КЖ помага за разбирането и справянето с тези психологически аспекти, като насърчава холистичната грижа за пациентите. Основен недостатък на нашата здравна система е именно липсата на холистичен подход към състоянието на болните. Разбирането на въздействието на диабетната ретинопатия върху КЖ на пациента може да насочи здравните специалисти при вземането на информирани решения относно възможностите за лечение. Балансирането на потенциалните ползи и рискове от интервенциите, с тяхното въздействие върху ежедневния живот, е от решаващо значение за грижата, ориентирана към пациента. Осъзнаването на предизвикателствата, пред които са изправени пациентите при включване на

INTRODUCTION

Diabetes mellitus (DM) has become one of the most critical public health challenges of the 21st century and is considered by many to be a global epidemic. It is one of the most prevalent endocrine diseases, affecting approximately 10.5% of the world's population aged 20-79. (1) In Europe, the number of DM patients exceeded 61 million in 2022; the expectation is that it will increase by 13% to reach 69 million by 2045 (1). Lack of reasonable control of DM leads over time to significant impairment of several organs and systems, significantly affecting people's quality of life.

Diabetic retinopathy (DR), one of the complications of diabetes, is considered to be the leading cause of vision loss and preventable blindness among the working-age population under 65 years of age in economically developed countries (2) (3) (4). The average incidence of DR among people with diabetes is 34.6%. (5) (6) After 20 years of disease, almost all patients with type I, and more than 60% of those with type II diabetes mellitus, develop diabetic retinopathy to some degree (7) (8). Retinopathy is known to cause loss of contrast sensitivity (9) (10), Laser pan-retinal photocoagulation, in turn, is associated with visual field loss. These consequences of diabetic retinopathy inevitably affect patients' quality of life (QoL).

The World Health Organization (WHO) defines quality of life as „an individual's perception of their position in life in the context of the culture and value systems in which they live and in relation to their goals, expectations, standards, and concerns.“ (11).

It is a well-known fact that the presence of DR leads to a reduction in quality of life (12) (13) (14). As previously mentioned, it can significantly impact visual acuity, potentially impeding basic daily activities such as reading, driving, and facial recognition. Assessing QoL provides insight into patients' practical challenges when performing routine daily tasks. Loss of vision as a result of DR can have profound psychological consequences, leading to anxiety, depression, and a reduced sense of independence. Assessing QoL helps to understand and address these psychological aspects, promoting holistic patient care. A major shortcoming of our healthcare system is the need for a holistic approach to the condition of patients. Understanding the impact of diabetic retinopathy on a patient's QoL can guide healthcare professionals in making informed decisions about treatment options. Balancing interventions' potential benefits and risks with their impact on daily living is critical to patient-centered care. Awareness of patients' challenges when incorporating treatment into their lives helps tailor interventions to meet individual needs.

лечението в живота им, помага за приспособяването на интервенциите към индивидуалните нужди.

ЦЕЛ

Целта на настоящата разработка е да се оцени връзката между зрителната острота и ежедневните дейности на пациентите с диабетна ретинопатия и как тази връзка влияе на тяхното качество на живот.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

В проучването участват пациенти с диагностициран захарен диабет, включени в „Електронния регистър на диабет и диабетна ретинопатия“. Пациентите се включват в регистъра след предварително подписано информирано съгласие, като необходимо изискване за това е пациентът да бъде с диагностициран ЗД, на възраст над 18 г. и с постоянен адрес в гр. Варна. Това са пациенти пролежали в клиниката по Ендокринология към УМБАЛ „Св. Марина“ – Варна. Тези пациенти, в предварително определен ден, всяка седмица са подложени на изследване на зрителна острота и очни дъна с портативна фундус камера, както и провеждане на анкета. В групата на изследваните влизат също и такива пациенти, които са изследвани с индиректна офталмобиомикроскопия на територията на УСБОБАЛ – Варна. И в двата случая заснемането на очните дъна се прави от преминал обучение специализант или специалист по очни болести, а разчитането на снимките и стадирането на диабетната ретинопатия – от офталмолог с опит в диагностиката и лечението на ретинална патология, като се използва международната клинична система за класификация на ДР и диабетен макулен едем (15). Проучването е проведено в периода февруари-април 2024 г.

Обективната оценка на зрителната острота на участниците в проучването се осъществява чрез клиничен преглед включващ: зрителна острота без и с оптимална оптична корекция, преглед на преден очен сегмент (състояние на роговица, леща за наличие на катаракта, което също би оказало влияние върху качеството им на живот и има отношение към статистическата обработка данните), състояние на стъкловидно тяло и заден очен сегмент с оценка на ретината и класифициране на вида и тежестта на ДР. Всички тези клинични данни позволяват определяне на стадия на заболяването и в следствие направата на точна оценка на връзката между вида и тежестта на ДР и качество на живот на тези пациенти.

За оценка на качеството на живот на пациентите е преведен и адаптиран на български език въпросникът NEI-VFQ-25 (16). Той представлява инструмент за оценка на зрителната функция и качеството на живот, свързано със зрението при пациенти с различни очни заболявания. Съдържа 25 въпроса, разделени в 12 субскали, оценяващи различни аспекти на зрителната функция и качеството на живот.

Връзката между резултатите от въпросника и клиничните резултати е изследвана и оценена с помощта на софтуер за статистическа обработка на данни - SPSS v.21.

AIM

The study aims to explore the relationship between visual acuity and activities of daily living in patients with diabetic retinopathy, focusing on how these factors influence their overall quality of life.

MATERIAL AND METHODS

Patients diagnosed with DM enrolled in the „Electronic Registry of Diabetes and Diabetic Retinopathy“ participated in the study. Patients are enrolled in the registry after a pre-signed informed consent; the requirement is that the patient is diagnosed with DM, over 18 years of age, and has a permanent address in Varna, Bulgaria. These patients have been admitted to the Endocrinology Clinic at the University Hospital „St. Marina“ - Varna and, on a predetermined day each week, underwent visual acuity and fundus examination with a portable fundus camera and a questionnaire. The group also included patients examined by indirect ophthalmobiomicroscopy in the University Specialized Eye Hospital - Varna laser treatment office. In both cases, the fundus photography was performed by a trained ophthalmology resident or specialist in ocular diseases, and the reading of the photographs and the staging of diabetic retinopathy - by an ophthalmologist experienced in the diagnosis and treatment of retinal pathology using the international clinical classification system of DR and diabetic macular edema (15). The study was conducted between February and April 2024.

The objective assessment of the visual acuity of the study participants was performed by clinical examination, including visual acuity without and with optimal optical correction, anterior segment examination (corneal status, lens status for the presence of cataracts, which would also affect their quality of life and relevant to the statistical processing of the data), vitreous status and posterior segment with retinal assessment and classification of the type and severity of DR. All of these clinical data allow the determination of the stage of the disease and, subsequently, the accurate assessment of the relationship between the type and severity of DR and the quality of life of these patients.

The National Eye Institute Visual Functioning Questionnaire 25 (NEI-VFQ-25) was translated and adapted into Bulgarian to assess the patient's quality of life (16). It is a tool for assessing visual function and vision-related quality of life in patients with various eye diseases. It contains 25 questions divided into 12 subscales assessing visual function and quality of life.

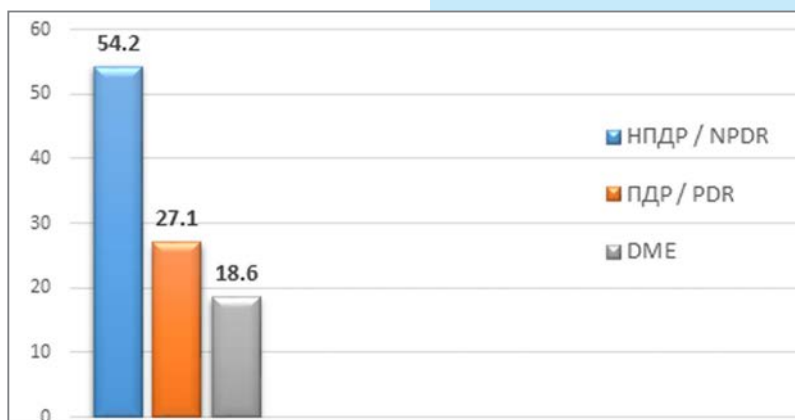
The relationship between questionnaire results and clinical outcomes was evaluated using the statistical data processing software SPSS v.21.

РЕЗУЛТАТИ

Поканени за участие в проучването бяха 70 души, а в изследваната група се включиха 59 от тях, като всички лица бяха диагностицирани със захарен диабет. От направения анализ стана ясно, че липсва нормално разпределение в категорията възраст. Това се обуславя от факта, че голяма част от пациентите в изследваната група са диабетици с 2-ри тип диабет, който е характерен за по-напредналата възрастова група.

Медианата на възрастта на участниците е 62 г. (IQR=13). Със 3Д тип 2 са 94,9% от участниците в проучването, а с тип 1 3Д – 5,1%. Групата се състои от 31 жени (52,5%) и 28 мъже (47,5%).

Разпределението на пациентите на базата на тежестта на увреждане на ретината от ДР е представено на Фиг. 1. Ретиналната увреда е разделена в 3 групи: непролиферативна ДР (НПДР), пролиферативна ДР (ПДР) и диабетен макулен едем (ДМЕ).



Фигура 1. Разпределение на изследваните лица в зависимост от тежестта на ДР

Състоянието на зрението според възприятията на пациента е представено на фиг. 2, като повече от половината анкетирани (50.4%) смятат, че зрението им е добро. Това най-вероятно се дължи на факта, че ДР може в различна степен да увреди двете очи. Това създава предпоставка за запазване на сравнително добро общо зрение на базата на по-добро зрение на едното око, по-малко засегнато от заболяването. Субективното усещане за добро зрение може да се дължи и на ефективно лечение, ранно откриване на диабетната ретинопатия, добър контрол на диабета, редовни очни прегледи и навремени интервенции.

Една значителна група пациенти (37.3%) имат „известни зрителни проблеми“, които може да не са тежки, но все пак влияят на ежедневието им. Пациентите в тази група вероятно усещат известни затруднения със зрението, но не до степен, че да го класифицират като лошо. Може би имат симптоми като размазано зрение, трудности при четене или нощно виждане, които все още не са достатъчно тежки. Резултатите подчертават необходимостта от персонализиран подход към лечението и проследяването на пациентите с диабетна ретинопатия.

RESULTS

Seventy individuals were invited to participate in the study, and 59 were included in the study group, all diagnosed with diabetes mellitus. From the analysis, it was clear that there was no normal distribution in the age category. This was because a large proportion of the patients in the study group were diabetics with type 2 diabetes, which is characteristic of the more advanced age group.

The median age of the participants was 62 years (IQR=13). Type 2 DM accounted for 94.9% of study participants, and type 1 DM accounted for 5.1%. The group comprised 31 women (52.5%) and 28 men (47.5%).

Fig. 1 shows the distribution of patients based on the severity of DR retinal damage. We divided retinal damage into three groups: nonproliferative DR (NPDR), proliferative DR (PDR), and diabetic macular edema (DME).

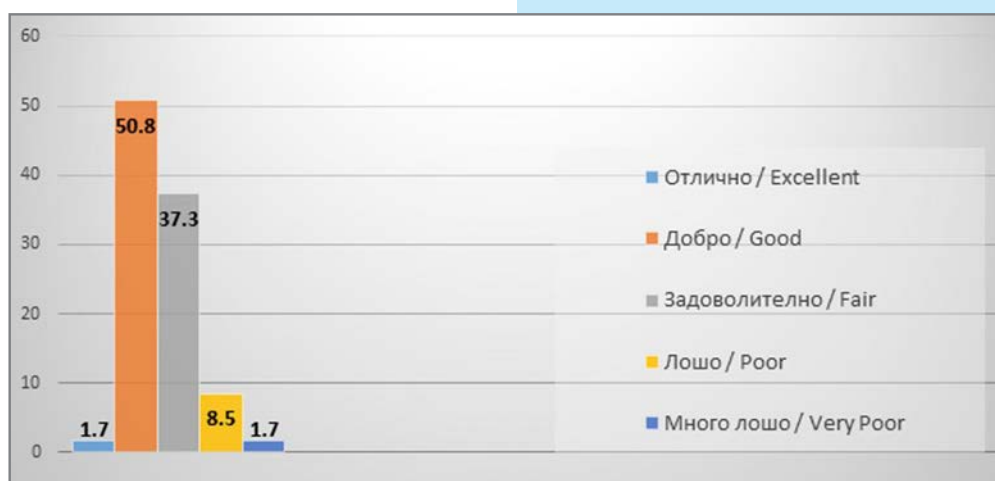
Figure 1. Distribution of study subjects according to severity of DR

The visual status according to patient perception is presented in Fig. 2, with more than half of the respondents (50.4%) considering their vision “good.” This is most likely because DR can damage both eyes to varying degrees. This sets the stage for maintaining relatively good overall vision based on better vision in the one eye less affected by the disease. The subjective perception of good vision may also be due to effective treatment, early detection of diabetic retinopathy, reasonable diabetes control, regular eye examinations, and timely interventions.

A significant group of patients (37.3%) have „known visual problems“ that may not be severe but still affect their daily lives. Patients in this group are likely to experience some difficulty with their vision, but not to the extent of classifying it as poor. They may have symptoms such as blurred vision, difficulty reading, or night vision problems that are not yet severe enough. The results highlight the need for a personalized approach to the treatment and follow-up of patients with diabetic retinopathy.

Пациентите, които оценяват зрението си като лошо (8.5%), може да се нуждаят от по-интензивни интервенции и поддръжка. Обнадеждаващ е фактът, че като „много лошо“ определят зрението си само 1.7% от анкетиранияте и липсват пациенти с пълна слепота. Това показва, че сериозните зрителни увреждания са сравнително редки сред участниците и, че на територията на гр. Варна се провежда ефективно управление на диабета и неговите усложнения, осигурен чрез добър достъп до очни грижи и навременно лечение на диабетната ретинопатия.

Patients who rate their vision as poor (8.5%) may need more intensive interventions and maintenance. Encouragingly, only 1.7% of respondents rated their vision as „very poor,“ and there were no patients with complete blindness. This indicates that severe visual impairment is relatively rare among the participants and that effective management of diabetes and its complications is provided by promising access to eye care and timely treatment of diabetic retinopathy.



Фигура 2. Състояние на зрението според възприятията на хората в изследваната група

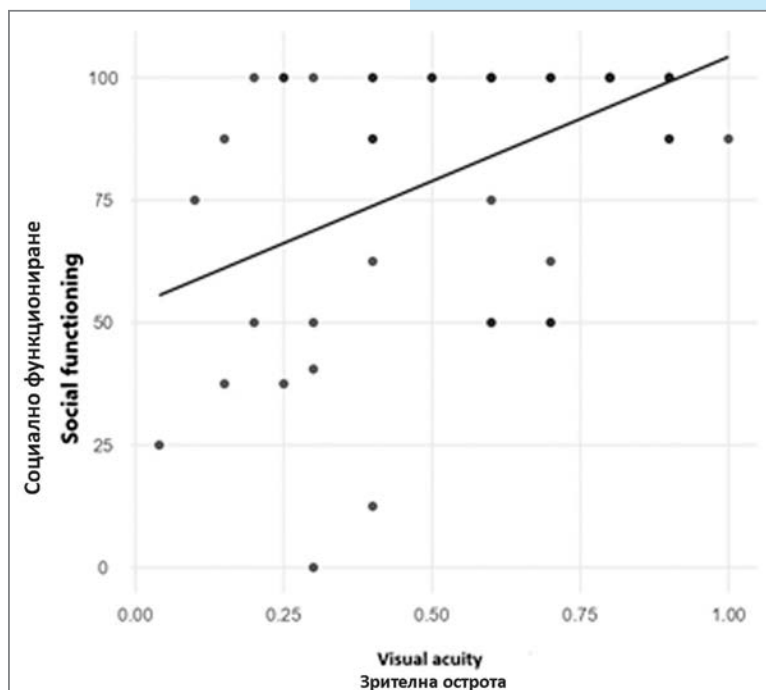
Figure 2. Vision status as perceived by the study group

За да установим дали и в каква степен на базата на налична клинична оценка, можем да предвидим качеството на живот на пациента направихме оценка на зрителната острота на пациентите, тъй като смятаме, че тя най-добре отразява функцията на зрителната система. При пациентите, при които зрителната острота на двете очи беше различна, взехме за изследването зрителната острота на по-доброто око. Според степента на засягане на ретината от диабетната ретинопатия, медианата на зрителната острота е както следва: НПДР – 0.7 (IQR=0.225); ПДР – 0.6 (IQR=0.375); ДМЕ – 0.5 (IQR=0.425). Минималната зрителна острота в групата с НПДР е 0.25, в групата с ПДР – 0 (едноочна липса на зрение); ДМЕ – 0.1. Анализът установи статистически значима разлика в зрителната острота между трите групи ($\chi^2= 6.78$; $p= 0.034^*$).

За да се установи връзката между зрителната острота и качеството на живот в субскалите, отразяващи социалното функциониране и менталното здраве, изготвихме непараметричен анализ на Спийрман. Умерената положителна корелация (Spearman's rho = 0.462), която получихме, показва, че съществува значима връзка между зрителната острота и социалното функциониране ($p<0.001^*$) – фиг. 3.

To determine whether and to what extent, based on available clinical assessment, we could predict patient quality of life, we assessed patients' visual acuity, as we believe it best reflects visual system function. In patients where the visual acuity of the two eyes differed, we took the visual acuity of the better eye for the study. According to the degree of retinal involvement by diabetic retinopathy, the median visual acuity was as follows: NPDR, 0.7 (IQR=0.225); PDR, 0.6 (IQR=0.375); DME, 0.5 (IQR=0.425). The minimum visual acuity in the NPDR group was 0.25; in the PDR group, 0 (monocular absence of vision); in DME, 0.1. Analysis revealed a statistically significant difference in visual acuity between the three groups ($\chi^2= 6.78$; $p= 0.034^*$).

We performed a nonparametric Spearman analysis to establish the relationship between visual acuity and quality of life in subscales reflecting social functioning and mental health. The moderate positive correlation (Spearman's rho = 0.462) that we obtained indicates that there is a significant relationship between visual acuity and social functioning ($p<0.001^*$) - Fig. 3



Фигура 3. Линейна корелация между зрителната острота и социалното функциониране

По-високата зрителна острота е свързана с по-добри резултати в социалното функциониране. Тези резултати само подчертават важността на поддържането и подобряването на зрителната острота при пациенти, за да се подобри тяхното социално функциониране и качество на живот. По отношение на менталното здраве анализът показва сходни резултати - умерена до силна положителна корелация (Spearman's rho = 0.636), доказваща съществуването на значима връзка между зрителната острота и психическото здраве ($p < 0.001^*$). По-добрата зрителна острота е свързана с по-добри резултати в субскалата за психическо здраве.

На таблица 1 е показан непараметричния корелационен анализ на Спийрман, включващ субскалите отразяващи зрителните функции и зрителната острота.

Таблица 1. Взаимовръзка между показателите, отразяващи зрителната функция и зрителната острота

| | Коефициент на корелация (Spearman's rho) | Степен на свобода (df) | Статистическа значимост (p-value) |
|--|--|------------------------|-----------------------------------|
| Дейности на близка дистанция | 0.653 | 57 | $p < 0.001^*$ |
| Дейности на далечна дистанция | 0.659 | 57 | $p < 0.001^*$ |
| Затруднения при изпълнение на ежедневни задължения | 0.577 | 57 | $p < 0.001^*$ |

Figure 3. Linear correlation between visual acuity and social functioning

Higher visual acuity is associated with better outcomes in social functioning. These results only highlight the importance of maintaining and improving visual acuity in patients to improve their social functioning and quality of life. In terms of mental health, the analysis showed similar results, with a moderate to strong positive correlation (Spearman's rho = 0.636), demonstrating the existence of a significant relationship between visual acuity and mental health ($p < 0.001^*$). Better visual acuity was associated with better scores on the mental health subscale.

Table 1 shows Spearman's nonparametric correlation analysis, which includes subscales reflecting visual function and visual acuity.

Table 1. Relationship between indicators reflecting visual function and visual acuity

| | Correlation coefficient (Spearman's rho) | Degree of freedom (df) | Statistical significance (p-value) |
|--|--|------------------------|------------------------------------|
| Close range activities | 0.653 | 57 | $p < 0.001^*$ |
| Long distance activities | 0.659 | 57 | $p < 0.001^*$ |
| Difficulties in performing daily tasks | 0.577 | 57 | $p < 0.001^*$ |

| | | | |
|---|-------|----|---------------|
| <i>Зависимост от другите поради проблеми със зрението</i> | 0.577 | 57 | $p < 0.001^*$ |
| <i>Шофиране</i> | 0.569 | 57 | $p < 0.001^*$ |
| <i>Цветно зрение</i> | 0.504 | 57 | $p < 0.001^*$ |
| <i>Периферно зрение</i> | 0.237 | 57 | $p < 0.071$ |

Резултатите в таблицата са сходни на резултатите, получени при непараметричния корелационен анализ за социалното функциониране и психическото здраве с изключение на субскалата, отразяваща периферната зрителна функция.

ДИСКУСИЯ

Голям брой проучвания доказват, че увреденото зрение оказва пряко негативно влияние върху свързаното със здравето качество на живот (СЗКЖ) при пациенти с ДР (17) (18) (19).

Диабетната ретинопатия може да има сериозно въздействие върху психологическото благополучие на пациентите, което се потвърди и от получените от нас резултати. Освен физическите предизвикателства, свързани със заболяването, пациентите с диабетна ретинопатия се сблъскват и със сериозен емоционален стрес, тревога и депресия, които могат да окажат влияние върху тяхното ежедневие и качество на живот (20).

Диабетната ретинопатия не засяга само физическото здраве на пациентите, но и психологическите му аспекти. Загубата на зрение или намаляването на зрителните функции може да предизвика сериозни емоционални реакции при пациентите, включително депресия, тревожност и намалено самочувствие. Хората се сблъскват със страх и безпокойство относно бъдещето си, загуба на независимостта си и възможността за самостоятелно функциониране (21) (22).

Получените от нас резултати потвърдиха също, че пациентите с диабетна ретинопатия често се сблъскват и със социални предизвикателства и ограничения (23). Зрителните проблеми могат да доведат до социална изолация, ограничения във взаимоотношенията със семейството, приятелите и обществото като цяло. Те може да изпитват затруднения в участието си в обществени събития, спортни и културни активности и професионални събирания, което може да е причина за усещане за изолация и отхвърляне.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Получените резултати подчертават важноста на ранната диагностика и ефективното лечение на диабетната ретинопатия за подобряване на зрителната острота, което от своя страна може да подобри социалното функциониране и психическото здраве на пациентите.

| | | | |
|--|-------|----|---------------|
| <i>Dependence on others due to vision problems</i> | 0.577 | 57 | $p < 0.001^*$ |
| <i>Driving</i> | 0.569 | 57 | $p < 0.001^*$ |
| <i>Color vision</i> | 0.504 | 57 | $p < 0.001^*$ |
| <i>Peripheral vision</i> | 0.237 | 57 | $p < 0.071$ |

The table's results are similar to those obtained in the nonparametric correlation analysis for social functioning and mental health, except for the subscale reflecting peripheral visual function.

DISCUSSIONS

A large number of studies have demonstrated that visual impairment has a direct negative impact on health-related quality of life (HRQoL) in patients with DR (17) (18) (19).

Diabetic retinopathy can have a severe effect on a patient's psychological well-being, which was confirmed by our results. In addition to the physical challenges associated with the disease, patients with diabetic retinopathy also face severe emotional stress, anxiety, and depression, which can impact their daily life and quality of life (20).

Diabetic retinopathy affects not only patients' physical health but also psychological aspects. Loss of vision or reduction in visual function can cause severe emotional reactions in patients, including depression, anxiety, and reduced self-esteem. People face fear and anxiety about their future, loss of independence, and the ability to function independently (21) (22).

Our results also confirmed that patients with diabetic retinopathy often face social challenges and limitations (23). Visual problems can lead to social isolation and limitations in relationships with family, friends, and society. They may have difficulty participating in social events, sporting and cultural activities, and professional gatherings, which can cause feelings of isolation and rejection.

CONCLUSION

The results highlight the importance of early diagnosis and effective treatment of diabetic retinopathy to improve visual acuity, which can improve patients' social functioning and mental health.

Спецификите на изследването, проведено в България, предоставят ценна информация за локалните проблеми и възможностите за подобрене, които могат да бъдат използвани за разработване на ефективни здравни политики и програми за подкрепа на пациентите.

The specifics of the research conducted in Bulgaria provide valuable information on local problems and opportunities for improvement that can be used to develop effective health policies and patient support programs.

КНИГОПИС / REFERENCES

- Home, Resources, diabetes L with, Acknowledgement, FAQs, Contact, et al. IDF Diabetes Atlas 2022 Reports | IDF Diabetes Atlas [Internet]. [cited 2023 Oct 8]. Available from: <https://diabetesatlas.org/2022-reports/>
- Flaxman SR, Bourne RRA, Resnikoff S, Ackland P, Braithwaite T, Cicinelli MV, et al. Global causes of blindness and distance vision impairment 1990-2020: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Glob Health*. 2017 Dec;5(12):e1221–34.
- Hristova E, Koseva D, Zlatarova Z, Dokova K. Diabetic Retinopathy Screening and Registration in Europe—Narrative Review. *Healthcare*. 2021 Jun 17;9(6):745.
- Prevalence of Diabetic Retinopathy Among Diabetic Patients from Northeastern Bulgaria [Internet]. [cited 2024 Nov 1]. Available from: <https://www.mdpi.com/2075-4418/14/20/2340>
- Lee R, Wong TY, Sabanayagam C. Epidemiology of diabetic retinopathy, diabetic macular edema and related vision loss. *Eye Vis Lond Engl*. 2015;2:17.
- Home, Resources, diabetes L with, Acknowledgement, FAQs, Contact, et al. IDF Diabetes Atlas 2021 | IDF Diabetes Atlas [Internet]. [cited 2022 Oct 20]. Available from: <https://diabetesatlas.org/atlas/tenth-edition/>
- Shani M, Eviatar T, Komaneshter D, Vinker S. Diabetic Retinopathy –Incidence And Risk Factors In A Community Setting- A Longitudinal Study. *Scand J Prim Health Care*. 2018 Jun 27;36(3):237–41.
- Davis MD, Fisher MR, Gangnon RE, Barton F, Aiello LM, Chew EY, et al. Risk factors for high-risk proliferative diabetic retinopathy and severe visual loss: Early Treatment Diabetic Retinopathy Study Report #18. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1998 Feb;39(2):233–52.
- Howes SC, Caelli T, Mitchell P. Contrast sensitivity in diabetics with retinopathy and cataract. *Aust J Ophthalmol*. 1982 Aug;10(3):173–8.
- Sokol S, Moskowitz A, Skarf B, Evans R, Molitch M, Senior B. Contrast sensitivity in diabetics with and without background retinopathy. *Arch Ophthalmol Chic Ill 1960*. 1985 Jan;103(1):51–4.
- WHOQOL - Measuring Quality of Life| The World Health Organization [Internet]. [cited 2023 Oct 9]. Available from: <https://www.who.int/tools/whoqol>
- Davidov E, Breitscheidel L, Clouth J, Reips M, Happich M. Diabetic retinopathy and health-related quality of life. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol Albrecht Von Graefes Arch Klin Exp Ophthalmol*. 2009 Feb;247(2):267–72.
- Alcubierre N, Rubinat E, Traveset A, Martinez-Alonso M, Hernandez M, Jurjo C, et al. A prospective cross-sectional study on quality of life and treatment satisfaction in type 2 diabetic patients with retinopathy without other major late diabetic complications. *Health Qual Life Outcomes*. 2014 Aug 20;12:131.
- Hristova E, Zaduryan L, Vasileva G, Petkova I. Comparative analysis of the quality of life in patients with different stages of diabetic retinopathy. *Izv J Union Sci - Varna Med Ecol Ser* [Internet]. 2024 Dec 20 [cited 2025 Jan 4];29(2). Available from: <https://journals.mu-varna.bg/index.php/isuvsm/article/view/9952>
- American Academy of Ophthalmology [Internet]. 2012 [cited 2024 Jun 9]. International Clinical Classification System for Diabetic Retinopathy and Diabetic Macular Edema - 2012. Available from: <https://www.aao.org/education/clinical-statement/international-clinical-classification-system-diabe>
- Visual Function Questionnaire 25 | National Eye Institute [Internet]. [cited 2023 Oct 18]. Available from: <https://www.nei.nih.gov/learn-about-eye-health/outreach-resources/outreach-materials/visual-function-questionnaire-25>
- Boisjoly H, Gresset J, Fontaine N, Charest M, Brunette I, LeFrançois M, et al. The VF-14 index of functional visual impairment in candidates for a corneal graft. *Am J Ophthalmol*. 1999 Jul;128(1):38–44.
- Klein R, Moss SE, Klein BE, Gutierrez P, Mangione CM. The NEI-VFQ-25 in people with long-term type 1 diabetes mellitus: the Wisconsin Epidemiologic Study of Diabetic Retinopathy. *Arch Ophthalmol Chic Ill 1960*. 2001 May;119(5):733–40.
- Musch DC, Farjo AA, Meyer RF, Waldo MN, Janz NK. Assessment of health-related quality of life after corneal transplantation. *Am J Ophthalmol*. 1997 Jul;124(1):1–8.
- Saitakis G, Roukas D, Hatzigelaki E, Efstathiou V, Theodossiadis P, Rizos E. Evaluation of Quality of Life and Emotional Disturbances in Patients with Diabetic Retinopathy. *Eur J Investig Health Psychol Educ*. 2023 Nov 3;13(11):2516–28.
- Wulsin LR, Jacobson AM, Rand LI. Psychosocial aspects of diabetic retinopathy. *Diabetes Care*. 1987;10(3):367–73.
- Fenwick E, Rees G, Pesudovs K, Dirani M, Kawasaki R, Wong TY, et al. Social and emotional impact of diabetic retinopathy: a review. *Clin Experiment Ophthalmol*. 2012;40(1):27–38.
- Zhang M, Zhang C, Chen C, Liu L, Liang Y, Hong Y, et al. The experience of diabetic retinopathy patients during hospital-to-home full-cycle care: A qualitative study. *BMC Nurs*. 2023 Mar 3;22(1):58.

Адрес за кореспонденция:

д-р Елица Христова, дм
УСБОБАЛ - Варна
ул. Дойран 15, 9002 Варна
е-поща: elica_gercheva@abv.bg
Тел: 0883451433

Address for correspondence:

Elitsa Hristova, MD, PhD
University Specialized Eye Hospital – Varna
Doyran 15 str., 9002 Varna
e-mail: elica_gercheva@abv.bg
Tel.: +359-883451433

БИОЛОГИЧНО КОНСЕРВИРАНЕ НА ЕМУЛСИЯ БЕЗ КОНСЕРВАНТИ С LACTOBACILLUS PLANTARUM

Донка Димбарева¹, Запрянна Денкова²,
Росица Денкова²

¹Национален център по обществено здраве и анализи

²Университет по хранителни технологии - Пловдив

РЕЗЮМЕ

Въведение: Въздействието на пробиотичните бактерии върху човешката физиология продължава да бъде изследвано все по-активно, като се откриват нови научни данни. За настоящия експеримент е използван щам *Lactobacillus plantarum* и негов лизат, с които е консервирана кремообразна маса – балсам за коса без консерванти, предоставен от козметична компания в България. Получените балсами са съхранявани на стайна температура в продължение на една година.

Цел: Да се проучи потенциалната възможност за приложението на *Lactobacillus plantarum* за биологично консервиране на кремообразна маса – балсам за коса.

Материал и методи: В проучването е използван щам *Lactobacillus plantarum*, известен със своите пробиотични свойства. Анализирани са промените в рН, концентрацията на жизнеспособни пробиотични клетки и микробиологичните показатели.

Резултати и обсъждане: Резултатите от експеримента показват, че балсамите, консервирани с пробиотични бактерии и техния лизат, имат минимални промени в стойностите на рН, като тези промени са по-изразени при наличие на живи бактериални клетки. Пробите отговарят на изискванията за микробиологична безопасност. В контролния образец общият брой мезофилни аеробни и факултативно анаеробни бактерии достига $1,1 \cdot 10^5$ cfu/g, докато при пробите с пробиотични бактерии този брой остава под 10 cfu/g.

Заклучение: Биологичното консервиране на кремообразни продукти с живи клетки от лактобацили гарантира висока микробиологична чистота и запазване на органолептичните свойства за период от една година.

Ключови думи: пробиотични бактерии, *Lactobacillus plantarum*, лизат, емулсия без консерванти, биологично консервиране

ВЪВЕДЕНИЕ

Млечнокиселите бактерии съставляват основната част от полезната микрофлора и играят важна роля в регулирането на храносмилателните процеси и общото здравословно състояние на човека. Въздействието на пробиотичните бактерии върху човешката физиология е неоспоримо

BIOLOGICAL PRESERVATION OF PRESERVATIVE- FREE EMULSION WITH LACTOBACILLUS PLANTARUM

Donka Dimbareva¹, Zapryana Denkova²,
Rositza Denkova²

¹National Center of Public Health and Analyses

²University of Food Technologies – Plovdiv

ABSTRACT

Introduction: The impact of probiotic bacteria on human physiology continues to be studied more and more actively, with new scientific data being discovered. For the current experiment, a strain of *Lactobacillus plantarum* and its lysate were used and a creamy mass was preserved - hair conditioner without preservatives, provided by a cosmetic company in Bulgaria. The resulting balms were stored at room temperature for one year.

Aim: The aim of the present work is to investigate the potential possibility of the application of *Lactobacillus plantarum* for the biological preservation of a creamy mass - hair conditioner.

Material and methods: The study used a *Lactobacillus plantarum* strain known for its probiotic properties. Changes in pH, concentration of viable probiotic cells and microbiological parameters were analyzed.

Results and Discussion: The results of the experiment show that the conditioners preserved with probiotic bacteria and their lysate have minimal changes in pH values, and these changes are more pronounced in the presence of live bacterial cells. The samples meet the requirements for microbiological safety. In the control sample, the total number of mesophilic aerobic and facultative anaerobic bacteria reached $1,1 \cdot 10^5$ cfu/g, while in the samples with probiotic bacteria this number remained below 10 cfu/g.

Conclusion: Biological preservation of creamy products with living cells of lactobacilli guarantees high microbiological purity and preservation of organoleptic properties for a period of one year.

Key words: probiotic bacteria, *Lactobacillus plantarum*, lysate, emulsion without preservatives, biological preservation

INTRODUCTION

Lactic acid bacteria make up the main part of the beneficial microflora and play an important role in the regulation of digestive processes and the general state of human health. The impact of probiotic bacteria on human physiology is undeniable and continues to be

и продължава да бъде обект на засилени изследвания и нови научни открития. Тази „невидима“ екосистема, която влияе върху здравето на хората, привлича все повече научен и практически интерес.

Последните години нараства интересът към натуралните и екологично чисти продукти, като това се отразява и в козметичната индустрия [1-7]. Консервантите, които традиционно се използват за удължаване на срока на годност на козметичните продукти, все по-често се избягват поради опасения за тяхната безопасност и потенциални неблагоприятни ефекти върху здравето. Това поражда необходимостта от алтернативни методи за консервиране, които да гарантират микробиологичната стабилност на продуктите, без да компрометират тяхната чистота и качество. Един от подходите, който се оказва обещаващ, е биологичното консервиране с помощта на пробиотични бактерии. *Lactobacillus plantarum*, известен със своите пробиотични свойства и способност да потиска растежа на патогенни микроорганизми, се налага като потенциален заместител на синтетичните консерванти в козметичните емулсии [8].

Не всички лактобацили са подходящи за употреба в козметични продукти, а само тези, които могат да оцелеят в условията на производство и съхранение на тези продукти. Това изисква внимателен подбор на шамовете, както и разработване на подходящи методи за тяхното включване.

Целта на настоящата работа е да се проучи потенциалната възможност за приложението на *Lactobacillus plantarum* за биологично консервиране на кремообразна маса – балсам за коса.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

В работата е използван щам *Lactobacillus plantarum* с пробиотични свойства, част от колекцията на катедра „Микробиология“ към Университета по хранителни технологии, град Пловдив, който се поддържа на среда обезмаслено мляко чрез периодично препосяване (през 20 дни).

Хранителни среди:

- **Стерилно обезмаслено мляко с титруема киселинност 16-18°Т**

Състав (g/dm³): обезмаслено мляко на прах (Scharlau). Средата се стерилизира за 15 минути при 118°C.

- **LAPTg10-бульон**

Състав (g/dm³): пептон – 15; дрождев екстракт – 10; триптон – 10; глюкоза – 10. pH се довежда до 6,6 – 6,8 и се добавя Tween 80 - 1cm³/dm³. Средата се стерилизира за 20 минути при 121°C.

- **LAPTg10-агар**

Състав (g/dm³): Среда L-бульон + 2% агар. Средата се стерилизира за 20 минути при 121°C.

- **MRS-бульон (среда на De Man, Rogosa & Sharpe)**

Състав (g/dm³): пептон от казеин – 10 g; дрождев екстракт

the subject of increased research and new scientific discoveries. This „invisible“ ecosystem that affects human health is attracting more and more scientific and practical interest.

In recent years, interest in natural and ecologically clean products has grown, and this is also reflected in the cosmetic industry [1-7]. Preservatives, traditionally used to extend the shelf life of cosmetic products, are increasingly being avoided due to concerns about their safety and potential adverse health effects which gives rise to the need for alternative preservation methods that guarantee the microbiological stability of products without compromising their purity and quality. One approach that is showing promise is biological preservation using probiotic bacteria. *Lactobacillus plantarum*, known for its probiotic properties and ability to suppress the growth of pathogenic microorganisms, is emerging as a potential substitute for synthetic preservatives in cosmetic emulsions [8].

Not all lactobacilli are suitable for use in cosmetic products; but only those that can survive in the conditions of production and storage of these products which requires careful selection of strains as well as development of appropriate methods for their inclusion.

The aim of the present work is to investigate the potential possibility of the application of *Lactobacillus plantarum* for the biological preservation of a creamy mass - hair conditioner.

MATERIAL AND METHODS

In the present study is used a strain of *Lactobacillus plantarum* with probiotic properties, part of the collection of the Department of Microbiology at the University of Food Technologies, Plovdiv, which is maintained on skimmed milk medium by periodic reseeded (for 20 days).

Nutrient media:

- **Sterile skimmed milk with titratable acidity 16-18°Т**

Composition (g/dm³): skimmed milk powder (Scharlau). The medium is sterilized for 15 minutes at 118°C.

- **LAPTg10-broth**

Composition (g/dm³): peptone – 15; yeast extract – 10; tryptone – 10; glucose – 10. pH is brought to 6.6 – 6.8 and Tween 80 - 1cm³/dm³ is added. The medium is sterilized for 20 minutes at 121°C.

- **LAPTg10-agar**

Composition (g/dm³): Medium L-broth + 2% agar. The medium is sterilized for 20 minutes at 121°C.

- **MRS-broth (De Man, Rogosa & Sharpe medium)**

Composition (g/dm³): peptone from casein - 10 g; yeast

- 4 g; месен екстракт - 8 g; глюкоза - 20 g; K_2HPO_4 - 2 g; натриев ацетат - 5 g; диамониев цитрат - 2 g; $MgSO_4$ - 0.2 g; $MnSO_4$ - 0.04 g; Tween 80 - 1 ml; pH=6.5. Средата се стерилизира за 15 минути при 118°C.

• MRS-агар

Състав (g/dm^3): MRS-бульон + 2% агар. Средата се стерилизира за 15 минути при 118°C.

Методи за анализ:

Определяне на концентрацията на клетките на лактобацилите

Щамът лактобацили се култивира самостоятелно на среда обезмаслено мляко при температура $37\pm 1^\circ C$ до коагулация на млякото. В емулсионната маса се внася в концентрация 1%. Хомогенизира се. От получената смес се претегля около 1 g и се разтваря в 1% разтвор на Tween 80 във физиологичен разтвор, така че да се получи разреждане 1:10 (основна суспензия). От нея се приготвят десетократни разреждания по метода на десетократните разреждания и от съответното разреждане повърхностен посев върху LAPTg10-агар. Петриевите блюда и епруветките се култивират 3 денонощия при съответната оптимална температура до появата на единични колонии.

Определяне на микробиологичните показатели – по Европейската фармакопея, 6.0 – *Esherichia coli*; *Staphylococcus aureus*; *Pseudomonas aeruginosa*; плесени и дрожди и общ брой мезофилни аеробни и факултативно анаеробни бактерии; *Candida albicans*.

Получаване на лизати от лактобацили

Използваният шам млечнокисели бактерии се развива в течна среда LAPTg10 и MRS-бульон с добавка на 1% инокулат за 48h при $30^\circ C$.

Развитите култури се центрофугират при 5000 rpm за 10 min. Супернатантата се отстранява. Утайката се ресуспендира във физиологичен разтвор и се центрофугира при 5000 rpm за 10 min. Промива се двукратно. Така получената утайка се подлага на ензимна дезинтеграция.

Утайката се ресуспендира с 25 cm^3 от разтвор на лизоцим: PEB I + лизоцим (5 g/dm^3). Добре хомогенизираната проба се термостатира при $37^\circ C$ за 1 h, като се разбърква периодично през 5 min. Следва центрофугиране при 3500 rpm за 10 min.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

С *Lactobacillus plantarum* и с лизат от тях е консервирана кремообразна маса – балсам за коса без консерванти, предоставена ни от българска фирма. Балсамите за коса се съхраняват на стайна температура до една година. За този период са проследени изменението на pH, концентрацията на жизнеспособни клетки на пробиотични бактерии и микробиологичните показатели. Резултатите от тези изследвания са отразени на Табл. 1, Фиг. 1 – 3.

extract - 4 g; meat extract - 8 g; glucose - 20 g; K_2HPO_4 - 2 g; sodium acetate - 5 g; diammonium citrate - 2 g; $MgSO_4$ - 0.2 g; $MnSO_4$ - 0.04 g; Tween 80 - 1 ml; pH=6.5. The medium is sterilized for 15 minutes at $118^\circ C$.

• MRS-agar

Composition (g/dm^3): MRS-broth + 2% agar. The medium is sterilized for 15 minutes at $118^\circ C$.

Methods of analysis:

Determination of the concentration of lactobacilli cells

The lactobacilli strain is cultivated independently on skimmed milk medium at a temperature of $37\pm 1^\circ C$ until the milk coagulation. It is added to the emulsion mass in a concentration of 1%. It homogenizes. About 1 g of the resulting mixture was weighed and dissolved in a 1% solution of Tween 80 in saline to give a 1:10 dilution (stock suspension). From it, tenfold dilutions are prepared by the tenfold dilution method and from the corresponding dilution a surface culture on LAPTg10-agar. Petri dishes and test tubes are cultured for 3 days at the respective optimal temperature until the appearance of single colonies.

Determination of microbiological indicators - according to the European Pharmacopoeia, 6.0 - *Esherichia coli*; *Staphylococcus aureus*; *Pseudomonas aeruginosa*; molds and yeasts and total numbers of mesophilic aerobic and facultative anaerobic bacteria; *Candida albicans*.

Preparation of lactobacilli lysates

The strain of lactic acid bacteria used was grown in liquid medium LAPTg10 and MRS-broth with the addition of 1% inoculum for 48h at $30^\circ C$.

Grown cultures were centrifuged at 5000 rpm for 10 min. The supernatant is removed. The pellet was resuspended in saline and centrifuged at 5000 rpm for 10 min. It is washed twice. The precipitate thus obtained is subjected to enzymatic disintegration.

The precipitate was resuspended with 25 cm^3 of a lysozyme solution: PEB I + lysozyme (5 g/dm^3). The well-homogenized sample is thermostated at $37^\circ C$ for 1 h, stirring periodically for 5 min. This is followed by centrifugation at 3500 rpm for 10 min.

RESULTS AND DISCUSSION

A creamy mass hair conditioner without preservatives, provided to us by the company „Evterpa Cosmetics & Sie“ Ltd., Chirpan is preserved with *Lactobacillus plantarum* and with their lysate. Hair conditioners are stored at room temperature for up to one year. During this period, the change in pH, the concentration of viable cells of probiotic bacteria and the microbiological parameters were monitored. The results of these studies are reflected in Table. 1, Fig. 1 – 3.

Таблица 1. Изменение на микрофлората на балсам за коса без консерванти, консервиран с пробиотични бактерии в процеса на съхранение при стайна температура в продължение на една година

Table 1. Microflora change of hair conditioner without preservatives preserved with probiotic bacteria in storage at room temperature for one year

| Вариант / Variant | Общо микробно число (ОМЧ) / Total viable count (TVC), cfu/g | | | | <i>E. coli</i> , cfu/g | <i>St. aureus</i> , cfu/g | <i>Ps. aeruginosa</i> , cfu/g | <i>C. albicans</i> , cfu/g | Плесени и дрожди / Molds and yeasts, cfu/g |
|--|---|--------------|---------------------------|---------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|--|
| | 1 ден/day | 3 мес./month | 6 мес./month | 12 мес./month | 1 ден/day – 12 мес./month | 1 ден/day – 12 мес./month | 1 ден/day – 12 мес./month | 1 ден/day – 12 мес./month | 1 ден/day – 12 мес./month |
| Контрола / Control sample | <10 | <10 | 5,0*10 ³ cfu/g | 1,1*10 ⁵ cfu/g | Не са установени/Not present | Не са установени/Not present | Не са установени/Not present | Не са установени/Not present | <10 |
| Балсам за коса с <i>Lactobacillus plantarum</i> / Hair conditioner with bifidobacteria | <10 | <10 | <10 | <10 | Не са установени/Not present | Не са установени/Not present | Не са установени/Not present | Не са установени/Not present | <10 |
| Балсам за коса с лизат от <i>Lactobacillus plantarum</i> / Hair conditioner with bifidobacteria lysate | <10 | <10 | <10 | <10 | Не са установени/Not present | Не са установени/Not present | Не са установени/Not present | Не са установени/Not present | <10 |

Експерименталните данни показват, че по време на съхранение на балсамите за коса, консервирани с *Lactobacillus plantarum* и техния лизат, се наблюдава леко изменение в стойностите на рН. Това изменение е по-забележимо през първите месеци, тъй като системата се стреми да постигне термодинамично колоидно равновесие. Поради това е необходимо кремообразните маси да бъдат оценявани по този показател след определен период (след 1 месец) от производството (Фиг. 1, Фиг. 2 и Фиг. 3).

По-забележимо е изменението в концентрацията на живите клетки. Броят на живите клетки на пробиотичните бактерии в балсамите намалява с 3-4 логаритмични единици (3logN и 4logN). При по-нататъшно съхранение до 6 месеца не се наблюдава промяна в стойностите на рН и съдържанието на жизнеспособни клетки на пробиотичните бактерии. (Фиг. 1).

На 6-ия месец от съхранението са извършени микробиологични анализи на образците. Резултатите показват, че балсамите, които сме приготвили, са безопасни за употреба. В тях не са открити патогенни микроорганизми, дрожди или плесенни гъби (Табл. 1).

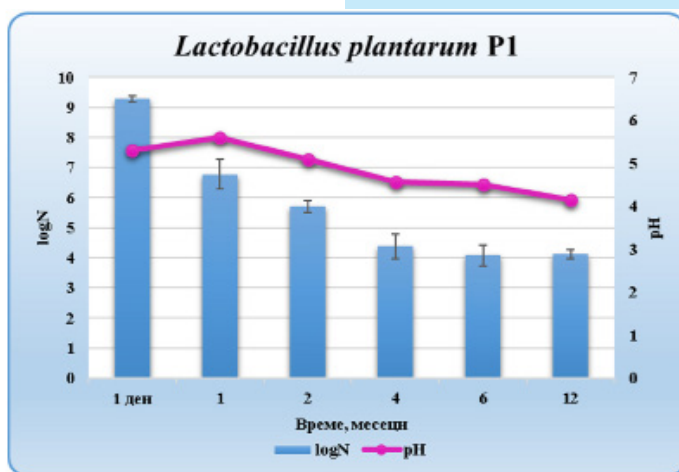
Опитите показват, че пробите, консервирани с пробиотични бактерии и техния лизат, показват незначително изменение в стойностите на рН, като това изменение е по-забележимо, когато присъстват живи бактерии. Въпреки това, балсамите отговарят на стандартите за микробиологична безопасност.

Experimental data show that during storage of hair conditioners preserved with *Lactobacillus plantarum* and their lysate, a slight change in pH values is observed. This change is more noticeable during the first months as the system tends to reach thermodynamic colloidal equilibrium. Therefore, it is necessary to evaluate the creamy masses according to this indicator after a certain period (after 1 month) of production. (Fig. 1, Fig. 2 and Fig. 3).

More noticeable is the change in the concentration of living cells. The number of living cells of the probiotic bacteria in the conditioners decreased by 3-4 logarithmic units (3logN and 4logN). With further storage up to 6 months, no change was observed in the pH values and the content of viable cells of the probiotic bacteria. (Fig. 1).

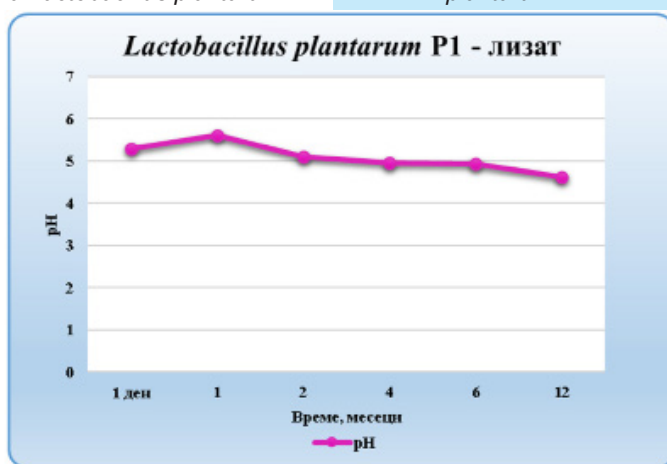
On the 6th month of storage, microbiological analyzes of the samples were performed. The results show that the conditioners we prepared are safe to use. No pathogenic microorganisms, yeasts or molds were found in them. (Table 1).

Experiments show that samples preserved with probiotic bacteria and their lysate show a slight change in pH values, this change being more noticeable when live bacteria are present. However, conditioners meet microbiological safety standards.



Фиг. 1. Изменение на pH и концентрацията на жизнеспособни клетки на балсам за коса, консервиран с биомаса на *Lactobacillus plantarum*

Fig. 1. Change in pH and the concentration of viable cells of a hair conditioner with *Lactobacillus plantarum*



Фиг. 2. Изменение на pH на балсам за коса, консервиран с лизат на *Lactobacillus plantarum*

Fig. 2. pH change of emulsion preserved with lysate of *Lactobacillus plantarum*



Фиг. 3. Изменение на pH на контролния балсам за коса

Fig. 3. pH adjustment of the control hair conditioner

При контролата общият брой мезофилни аеробни и факултативно анаеробни бактерии достига до $1,1 \cdot 10^5$ cfu/g (Табл.1), докато при пробите с пробиотични бактерии общият брой мезофилни аеробни и факултативно анаеробни бактерии се запазва под 10 cfu/g.

In the control, the total number of mesophilic aerobic and facultatively anaerobic bacteria reaches $1.1 \cdot 10^5$ cfu/g (Table 1), while in the samples with probiotic bacteria, the total number of mesophilic aerobic and facultatively anaerobic bacteria remains below 10 cfu/g.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

След проведените изследвания за получаване на козметични продукти с функционално предназначение чрез биологично консервиране могат да се направят следните заключения:

- При съхранение на балсама за коса при стайна температура рН се променя минимално.
- В колоидната система се постига термодинамично равновесие (по някои физико-химични параметри) след първия до втория месец, затова оценките на показателите трябва да се извършват след постигането на това равновесие.
- При съхранение на козметични продукти, консервирани с лактобацили, се запазва висока концентрация на живи клетки.
- Биологичното консервиране на кремообразни маси с живи лактобацили осигурява висока микробиологична чистота и запазване на органолептичните свойства за една година.
- Добавянето на лизат от лактобацили в кремообразни козметични маси гарантира тяхната микробиологична чистота и дълготрайност.

КНИГОПИС/REFERENCES

1. Bonadeo, I. *Cosmética ciência y tecnología*. Madrid: Editorial Ciencia, 1982. p.86-89.
2. Draelos, Z. D. *Cosméticos em dermatologia*. Rio de Janeiro: Revinter, 1999. p.224-226.
3. Hendriks CP, Franklin SE. Influence of surface roughness, material and climate conditions on the friction of human skin. *Tribology Letters*. 2010 Feb;37:361-73.
4. L'Haridon J, Martz P, Chenéble JC, Champion JF, Colombe L. Ecodesign of cosmetic formulae: methodology and application. *Int J Cosmet Sci*. 2018 Apr;40(2):165-177. doi: 10.1111/ics.12448. Epub 2018 Mar 24. PMID: 29405308.
5. Martine, M. C.; Chivot, M.; Peyrefitte, G. *Cosmetología*. Barcelona: Masson, 1995. p.81-85.

Адрес за кореспонденция:

Гл. ас. инж. Донка Димбарева, дб
Национален център по обществено здраве и анализи
е-поща: d.dimbareva@ncpha.government.bg

CONCLUSIONS

After the research conducted to obtain cosmetic products with a functional purpose through biological preservation, the following conclusions can be made:

- When the hair conditioner is stored at room temperature, the pH changes minimally.
- In the colloidal system, a thermodynamic equilibrium (according to some physico-chemical parameters) is achieved after the first to the second month, therefore the evaluations of the indicators should be carried out after this equilibrium has been achieved.
- When storing cosmetic products preserved with lactobacilli, a high concentration of living cells is preserved.
- Biological preservation of creamy masses with live lactobacilli ensures high microbiological purity and preservation of organoleptic properties for one year.
- The addition of lactobacilli lysate to creamy cosmetic masses guarantees their microbiological purity and longevity.

6. Nishikawa, D.O.; Zague, V.; Pinto, C.A.S.O.; Vieira, R.P.; Kaneko, T.M.; Velasco, M.V.R.; Baby, A.R. Avaliação da estabilidade de máscaras faciais peel-off contendo rutina. *Rev. Cienc. Farm. Básica Apl.*, v.28, n.2, p.227-232, 2007.
7. Saxe JK, Hoffman L, Labib R. Method to incorporate green chemistry principles in early-stage product design for sustainability: case studies with personal care products. *Green Chemistry*. 2022;24(12):4969-80.
8. Seddik HA, Bendali F, Gancel F, Fliss I, Spano G, Drider D. Lactobacillus plantarum and Its Probiotic and Food Potentialities. *Probiotics Antimicrob Proteins*. 2017 Jun;9(2):111-122. doi: 10.1007/s12602-017-9264-z. PMID: 28271469.

Address for correspondence:

Assist Prof. Eng. Donka Dimbareva, PhD
National Center of Public Health and Analysis
e-mail: d.dimbareva@ncpha.government.bg

ПРОУЧВАНЕ НА СЕЗОННАТА ДИНАМИКА НА МИКРОЦИСТИН-LR И НЕГОВИ ХОМОЛОЗИ, НУТРИЕНТИ И ФИТОПЛАНКТОНЕН СЪСТАВ В ЯЗОВИР „ИСКЪР“ ПРЕЗ 2023 Г.

Мария Митрева¹, Петя Каракашкова², Кристиан Иванов³, Мирослав Андров³, Василена Влахова³, Димитър Жиланов¹, Благой Узунов³

¹Национален център по обществено здраве и анализи

²Институт по катализ, Българска академия на науките

³Биологически факултет, СУ „Св. Климент Охридски“

РЕЗЮМЕ

Въведение: Настоящата статия представлява обобщаване на данни от проведени проучвания за наличие на микроцистин-LR и негови хомолози, фитопланктонен състав и нутриенти във водата на язовир „Искър“ през 2023 г.

Цел: Да се проследи динамиката на видовия състав, наличието на микроцистин-LR и неговите хомолози и нутриенти в проби от язовир „Искър“ през 2023 година.

Материал и методи: Изследването обобщава резултатите от анализите на водни проби, събрани от язовир „Искър“ през 2023 г., с фокус върху фитопланктонния състав, микроцистин-LR и неговите хомолози, както и нутриенти. За определяне съдържанието на микроцистини е приложен хроматографски аналитичен метод (HPLC). Фитопланктонният състав е анализиран чрез микроскопски методи, като за идентифицирането на видовете са използвани стандартни таксономични атласи и справочници.

Резултати: В рамките на проучването са анализирани десет водни проби, като в две от тях са открити следови количества микроцистин-LR еквивалент с концентрация около 0.2 µg/L. Установените нива на общ азот варират в диапазона от 0.56 до 1.46 mg/L, докато концентрациите на общ фосфор са в интервала между 0.02 и 0.05 mg/L.

Заключение: Резултатите от изследването на динамиката на токсините през 2023 година в язовир „Искър“ показват наличието на следови количества микроцистин-LR еквивалент в две от изследваните проби. С оглед използването на язовира за питейно-битово водоснабдяване и нарастващото влияние на климатичните промени и евтрофикацията, е необходимо водоемът да бъде периодично изследван по отношение на наличие на цианобактерии и продуцираните от тях токсини в подходящите за цъфтеж сезони и условия.

Ключови думи: микроцистин-LR, цианотоксини, питейна вода, фитопланктон

STUDY OF THE SEASONAL DYNAMICS OF MICROCYSTIN-LR AND ITS HOMOLOGUES, NUTRIENTS AND PHYTOPLANKTON COMPOSITION IN ISKAR RESERVOIR IN 2023

Mariya Mitreva¹, Petya Karakashkova², Kristian Ivanov³, Miroslav Androv³, Vasilena Vlahova³, Dimitar Zhilanov¹, Blagoy Uzunov³

¹National Center of Public Health and Analyses

²Institute of Catalysis, Bulgarian Academy of Sciences

³Faculty of Biology, Sofia University “St. Kliment Ohridski”

ABSTRACT

Introduction: This paper is a summary of data from studies conducted on the presence of microcystin-LR and its homologues, phytoplankton composition and nutrients in the water of Iskar reservoir in 2023.

Aim: To trace the seasonal dynamics of species composition, the presence of microcystin-LR and its homologues and nutrients in samples from the Iskar reservoir in 2023.

Material and methods: The study summarizes the results of the analyses of water samples collected from the Iskar reservoir in 2023, with a focus on phytoplankton composition, microcystin-LR and its homologues, as well as nutrients. A chromatographic analytical method (HPLC) was applied to determine the content of microcystins. The phytoplankton composition was analyzed by microscopic methods, and standard taxonomic atlases and reference books were used to identify the species.

Results: Ten water samples were analyzed during the study, two of which contained trace amounts of microcystin-LR equivalent at a concentration of about 0.2 µg/L. The levels of total nitrogen measured ranged from 0.56 to 1.46 mg/L, while total phosphorus concentrations ranged from 0.02 to 0.05 mg/L.

Conclusion: The results of the study of the seasonal dynamics of toxins in the Iskar reservoir in 2023, show the presence of trace amounts of microcystin-LR equivalent in two of the samples. In view of the use of the dam for drinking-domestic water supply and the increasing impact of climate change and eutrophication, it is necessary to periodically examine the reservoir for the presence of cyanobacteria and the toxins produced by them in the seasons and conditions suitable for blooms.

Key words: Microcystin-LR, cyanotoxins, drinking water, phytoplankton

ВЪВЕДЕНИЕ

Понастоящем на територията на Република България има над 4000 големи язовира, повечето от които са построени през 50-те години на миналия век. Най-големите и значими язовири в България са използвани за водоснабдяване, напояване, производство на електроенергия и др. Те са изключително важна част от националната инфраструктура, икономиката, околната среда и обект на национална сигурност.

Най-големият по площ и обем язовир в страната е язовир „Искър“. Общият му обем е 675 млн. м³, от които „ползният“ е 580 млн. м³ (1). Язовирът е разположен на около 30 km североизточно от гр. София по протежението на река Искър. Язовирът е с обща дължина 13,5 km, водосборна площ 1046 km², най-голяма дълбочина 75 m, а водоносният хоризонт, от който се взема вода за питейни и битови нужди, е 35 m (2, 3). От построяването му и първоначалната експлоатация през 1956 г. той е основен водоизточник за столицата. Водата в язовир „Искър“ подлежи на редовен мониторинг и изпитване, за да се гарантира, че качеството ѝ отговаря на стандартите и е безопасна за потребителите (4).

Съвременните изисквания за качеството на питейните води в Европа са определени в новата Директива (ЕС) 2020/2184 от 16.12.2020 г. относно качеството на водата, предназначена за консумация от човека. Сред новите замърсители, които ще бъдат задължителни за мониторинг от 2026 г. и за които следва да се оцени рискът за замърсяване на водоемите, е микроцистин-LR. Той е представител на микроцистините, които са група от цианотоксините, продуцирани от синьо-зелените водорасли. Микроцистините (MC) са циклични хептапептидни метаболити, произвеждани от някои сладководни цианобактерии от родовете *Anabaena*, *Microcystins*, *Aphanizomenon*, *Nostoc* и *Planktothrix* по време на цъфтеж на водата (5). Един от най-разпространените видове MC е *Microcystin-LR* (MC-LR). Установено е отрицателното му въздействие върху човешкото здраве и значителните рискове за водните екосистеми. Максимално допустимата му концентрация в питейни води според новата директива е 1 µg/L (6). Европейската директива е транспонирана в националното ни законодателство в изменение на Наредба № 9/2001 за качеството на водата, предназначена за питейно-битови цели (обн. ДВ, бр. 30 от 2001 г., посл. изм. ДВ, бр. 43 от 16.05.2023 г.) (7).

Микроцистин-LR, както и преобладаващите му хомолози микроцистин-RR (MC-RR) и микроцистин-YR (MC-YR) увреждат в различна степен черния дроб. В по-тежките случаи водят до чернодробна недостатъчност (8). Някои автори считат, че микроцистините са промотори на тумори (9), но други твърдят, че микроцистините имат цитотоксичен, но не и генотоксичен ефект (10–12).

Проучванията на цианобактериалните цъфтежи в глобален мащаб се провеждат от десетилетия. В България първото проучване за наличие на микроцистини в български водоеми, използвани за питейно водоснабдяване и рекреационни дейности, е реализирано от научен екип

INTRODUCTION

Currently, there are over 4 000 large dams on the territory of the Republic of Bulgaria, most of which were built in the 1950s. The largest and most significant dams in Bulgaria are used for water supply, irrigation, electricity generation, etc. They are an extremely important part of the national infrastructure, economy, environment and an object of national security.

The largest dam in terms of area and volume in the country is the Iskar reservoir. Its total volume is 675 million m³, of which the “useful” is 580 million m³ (1). The dam is located about 30 km northeast of the city of Sofia along the Iskar River. The dam has a total length of 13.5 km, a catchment area of 1 046 km², a maximum depth of 75 m, and the aquifer from which water is taken for drinking and domestic needs is 35 m. (2, 3). Since its construction and initial operation in 1956, it has been a major water source for the capital. The water in the Iskar reservoir is subject to regular monitoring and testing to ensure that its quality meets standards and is safe for consumers (4).

The current requirements for the quality of drinking water in Europe are set out in the new Directive (EU) 2020/2184 of 16.12.2020 on the quality of water intended for human consumption. Among the new pollutants that will be mandatory for monitoring from 2026 and for which the risk of contamination of water bodies should be assessed is microcystin-LR. It is a representative of the microcystins, which are a group of cyanotoxins produced by blue-green algae. Microcystins (MC) are cyclic heptapeptide metabolites produced by some freshwater cyanobacteria of the genera *Anabaena*, *Microcystins*, *Aphanizomenon*, *Nostoc* and *Planktothrix* during water blooms (5). One of the most common types of MC is *Microcystin-LR* (MC-LR). Its negative impact on human health and significant risks to aquatic ecosystems have been established. Its maximum permissible concentration in drinking water according to the new directive is 1 µg/L (6). The European directive has been transposed into our national legislation in an amendment to Regulation No. 9/2001 on the quality of water intended for drinking and domestic purposes (promulgated in the SG issue 30 of 2001, last amended SG No. 43 of 16.05.2023) (7).

Microcystin-LR, as well as its predominant homologues microcystin-RR (MC-RR) and microcystin-YR (MC-YR), damage the liver to varying degrees. In more severe cases, they lead to liver failure (8). Some authors consider microcystins to be tumor promoters (9), but others claim that microcystins have cytotoxic but not genotoxic effects (10–12).

Studies of cyanobacterial blooms on a global scale have been conducted for decades. In Bulgaria, the first study on the presence of microcystins in Bulgarian water bodies used for drinking water supply and recreational activities was carried out by a scientific team of

на Националния център по общественото здраве и анализи (НЦОЗА) през периода 2004–2005 г. (10–15). Сред изследваните водоеми е и язовир „Искър“.

ЦЕЛ

Цел на настоящото проучване е изследване на микроцистин-LR и неговите хомолози през периода юни – октомври 2023 г., както и фитопланктонния състав и нутриентите в проби от язовир „Искър“.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

В рамките на настоящото изследване са вземани водни проби от язовир „Искър“, в непосредствена близост до водоземната кула, както от повърхностния слой (0 m), така и от дълбочина (25 m). В периода от юни до октомври 2023 година са взети десет проби за изследване на съдържанието на микроцистини, за анализ на фитопланктонния състав посредством микроскопски методи, както и за определяне на концентрациите на нутриенти (общ азот и общ фосфор).

Фитопланктонна идентификация

За провеждането на анализите водни проби с обем 1 L, събрани от повърхността и в дълбочина в язовира, са консервирани. Идентификацията на фитопланктона е извършена посредством нетрайни микроскопски препарати при 100-кратно увеличение и използване на имерсионно масло. Анализът се базира на стандартната европейска таксономична литература (16–21), допълнена с актуални данни от платформата AlgaeBase (22). Преди микроскопския анализ пробите се концентрат чрез утаяване с цел извличане на всички клетки на фитопланктона от обем 1 L в редуциран обем от 10 mL, наричан концентрирана проба. С подготвените концентрирани проби се провежда микроскопски анализ за идентифициране на видовия състав.

Определяне на микроцистини чрез високоефективна течна хроматография (HPLC)

За анализ на съдържанието на микроцистини водните проби се съхраняват замразени в пластмасови бутилки с обем 1.5 L. Преди обработка пробите се подлагат на трикратно размразяване и замразяване с цел разрушаване (лизиране) на клетъчните стени на цианобактериите. След това пробите се филтруват със стъкловолакнест филтър (GF/A, 47 mm, Cytiva).

Филтруваните проби се екстрахират чрез твърдофазна екстракция, осъществена с картриджи (Oasis HLB, 60 µm, 6 ml, Waters Corporation, USA). Елуирането се извършва с метанол с HPLC чистота, след което пробите се изпаряват до сухо с помощта на лек поток азот. Прибавят се 0.5 ml 50 % (v/v) метанол и крайните екстракти се филтруват с PTFE филтри (0.45 µm, Alltech).

Хроматографският анализ се провежда с течен хроматограф с диод-арей детектор (Agilent 1200). За аналитич-

the National Center for Public Health and Analysis (NCPHA) in the period 2004–2005 (10–15). Among the water bodies studied is the Iskar reservoir.

AIM

The aim of the present study is to study microcystin-LR and its homologues during the period June–October 2023, as well as the phytoplankton composition and nutrients in samples from the Iskar reservoir.

MATERIAL AND METHODS

In the framework of the present research, water samples were taken from the Iskar reservoir, in the immediate vicinity of the water tower, both from the surface layer (0 m) and from a depth (25 m). In the period from June to October 2023, ten samples were taken for the study of the content of microcystins, for the analysis of the phytoplankton composition using microscopic methods, as well as for the determination of nutrient concentrations (total nitrogen and total phosphorus).

Phytoplankton composition

For the analyses, 1 L water samples collected from the surface and deep in the dam were preserved. Phytoplankton identification was performed using non-perishable microscope slides at 100x magnification using immersion oil. The analysis was based on the standard European taxonomic literature (16–21), supplemented with up-to-date data from the AlgaeBase platform (22). Before microscopic analysis, the samples were concentrated by sedimentation in order to extract all phytoplankton cells from a volume of 1 L in a reduced volume of 10 mL, called the concentrated sample. The prepared concentrated samples were subjected to microscopic analysis to identify the species composition.

Determination of microcystins by liquid chromatography (HPLC)

For the analysis of microcystin content, water samples were stored frozen in 1.5 L plastic bottles. Before processing, the samples were thawed and frozen three times to disrupt (lyse) the cell walls of the cyanobacteria. The samples were then filtered with a glass fiber filter (GF/A, 47 mm, Cytiva).

The filtered samples were extracted by solid-phase extraction using cartridges (Oasis HLB, 60 µm, 6 ml, Waters Corporation, USA). Elution was performed with HPLC-grade methanol, after which the samples were evaporated to dryness using a gentle stream of nitrogen. 0.5 ml of 50 % (v/v) methanol was added and the final extracts were filtered with PTFE filters (0.45 µm, Alltech).

Chromatographic analysis was performed with a liquid chromatograph with a diode-array detector (Agilent 1200).

на колона е използвана Supelcosil ABZ+Plus (150 mm x 4.6 mm, 5 µm, Supelco), термостатирана при 25°C. Хроматографирането се извършва при градиентен режим с разтворители ацетонитрил (HPLC чистота) и ултрачиста вода (0.055 µS), с добавка 0.1 % трифлуороцетна киселина (спектроскопски чиста). Началната концентрация на ацетонитрил е 20% (0 min), нарастваща до 46% (20 min), с време за хроматографиране 25 минути при поток 1 mL/min при дължина на вълната 238 nm. За калибриране са използвани сертифицирани референтни материали за микроцистините-LR и -RR, както и референтен материал за микроцистин-YR (Abraxis, Eurofins).

Определяне на нутриенти

Концентрацията на общ азот е определена след минерализация на пробите с концентрирана сярна киселина, извършена в термоблок (Дигесторен апарат - Digester unit DS6, тип 2006, FOSS TECATOR, Швеция). В резултат на минерализационния процес се образува амониев сулфат, който впоследствие се разлага с натриева основа до амоняк, който се улавя в разтвор на борна киселина в дестилационен апарат „Келтек 2100“ (Дестилатор - Kjeltec 2100, FOSS TECATOR, Швеция). Полученият амониев борат се определя чрез обратно титруване с 0.01 mol/L (0.01N) разтвор на солна киселина. За целта е използвана бюрета с капацитет 10 cm³, клас „AS“, с толеранс ± 0.02 cm³ (ISOLAB, Германия). Границата на количествено определяне за общ азот е 0.5 mg/L.

Определянето на общ фосфор е извършено съгласно процедурата, описана в БДС EN ISO 6878:2005 „Качество на водата. Определяне на фосфор. Спектрометричен метод с амониев молибдат чрез спектрофотометър (23) Specol 11, Carl Zeiss Jena. Границата на количествено определяне за общ фосфор е 0.02 mg/L.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Резултатите от анализите на водните проби, събирани ежемесечно в периода юни - октомври 2023 година от язовир „Искър“ за съдържанието на микроцистини и нутриенти (общ азот и общ фосфор), са обобщени и представени в Таблица 1.

Таблица 1. Резултати от анализи за съдържание на микроцистини и нутриенти в язовир „Искър“ през 2023 г.

| | Място/ Дата за вземане на проби | Sampling site/ Date of sampling | MC-RR, YR, LR µg/L LOD 0.1 µg/L LOQ 0.2 µg/L | Общ N / Total N mg/L LOQ 0.5 mg/L | Общ P / Total P mg/L LOQ 0.02 mg/L |
|----|--|---|---|---|--|
| 1. | язовир „Искър“ водовземна кула - 0 m 14.06.2023 | Iskar reservoir water tower - 0 m 14.06.2023 | < LOQ | 0.78 | 0.03 |
| 2. | язовир „Искър“ водовземна кула - 25 m 14.06.2023 | Iskar reservoir water tower - 25 m 14.06.2023 | < LOQ | 0.70 | 0.02 |
| 3. | язовир „Искър“ водовземна кула - 0 m 19.07.2023 | Iskar reservoir water tower - 0 m 19.07.2023 | LR eqv ~ 0.2 | 1.46 | 0.05 |

The analytical column used was a Supelcosil ABZ+Plus (150 mm x 4.6 mm, 5 µm, Supelco), thermostated at 25°C. Chromatography was performed in a gradient mode with solvents acetonitrile (HPLC purity) and ultrapure water (0.055 µS), with the addition of 0.1 % trifluoroacetic acid (spectroscopically pure). The initial concentration of acetonitrile was 20 % (0 min), increasing to 46 % (20 min), with a chromatography time of 25 minutes at a flow rate of 1 mL/min at a wavelength of 238 nm. Certified reference materials for microcystins-LR and -RR, as well as a reference material for microcystin-YR (Abraxis, Eurofins) were used for calibration.

Determination of nutrients

The concentration of total nitrogen was determined after mineralization of the samples with concentrated sulfuric acid, carried out in a thermoblock (Digester unit DS6, type 2006, FOSS TECATOR, Sweden). As a result of the mineralization process, ammonium sulfate is formed, which is subsequently decomposed with sodium hydroxide to ammonia, which is captured in a boric acid solution in a distillation apparatus “Kjeltec 2100” (Distiller - Kjeltec 2100, FOSS TECATOR, Sweden). The resulting ammonium borate is determined by back titration with 0.01 mol/L (0.01N) hydrochloric acid solution. For this purpose, a burette with a capacity of 10 cm³, class “AS”, with a tolerance of ± 0.02 cm³ (ISOLAB, Germany) was used. The limit of quantification for total nitrogen is 0.5 mg/L.

The determination of total phosphorus was performed according to the procedure described in BDS EN ISO 6878:2005 “Water quality. Determination of phosphorus. Spectrometric method with ammonium molybdate” using a spectrophotometer (23) Specol 11, Carl Zeiss Jena. The limit of quantification for total phosphorus is 0.02 mg/L.

RESULTS AND DISCUSSION

The results of the analyses of water samples collected monthly in the period June - October 2023 from the Iskar reservoir, for the content of microcystins and nutrients (total nitrogen and total phosphorus), are summarized and presented in Table 1.

Table 1. Results of analyses for the content of microcystins and nutrients in the Iskar reservoir in 2023

| | | | | | |
|-----|--|---|--------------|------|------|
| 4. | язовир „Искър“ водовземна кула - 25 m 19.07.2023 | Iskar reservoir water tower - 25 m 19.07.2023 | LR eqv ~ 0.2 | 1.05 | 0.05 |
| 5. | язовир „Искър“ водовземна кула - 0 m 22.08.2023 | Iskar reservoir water tower - 0 m 22.08.2023 | < LOQ | 1.26 | 0.02 |
| 6. | язовир „Искър“ водовземна кула - 25 m 22.08.2023 | Iskar reservoir water tower - 25 m 22.08.2023 | < LOQ | 1.29 | 0.05 |
| 7. | язовир „Искър“ водовземна кула - 0 m 12.09.2023 | Iskar reservoir water tower - 0 m 12.09.2023 | < LOQ | 0.98 | 0.02 |
| 8. | язовир „Искър“ водовземна кула - 25 m 12.09.2023 | Iskar reservoir water tower - 25 m 12.09.2023 | < LOQ | 0.88 | 0.02 |
| 9. | язовир „Искър“ водовземна кула - 0 m 13.10.2023 | Iskar reservoir water tower - 0 m 13.10.2023 | < LOQ | 1.06 | 0.03 |
| 10. | язовир „Искър“ водовземна кула - 25 m 13.10.2023 | Iskar reservoir water tower - 25 m 13.10.2023 | < LOQ | 0.56 | 0.02 |

Получените резултати за съдържание на микроцистини (MC-RR, MC-YR и MC-LR) през 2023 г. от точката за вземане при водовземната кула, представени в таблица 1, показват, че в две от десетте проби се установяват следови количества микроцистин-LR еквивалент (съединение със сходен на LR спектър, но с различно време на задържане в хроматограмата от това на трите изследвани микроцистина - MC-RR, MC-YR и MC-LR). Описаните проби са взети през месец юли. Следовите количества токсини кореспондират с най-високите намерени стойности на концентрацията на общия фосфор (0,05 mg/L).

По отношение на съдържание на общ азот получените резултати варират от 0,56 до 1,46 mg/L. Получените концентрации общ фосфор варират от 0,02 до 0,05 mg/L.

Първото изследване на язовир „Искър“ за съдържание на цианотоксини е проведено през 2004-2005 г. Тогава също не е установено наличие на микроцистини (9).

Фитопланктонът е ключов компонент на водните екосистеми, играещ съществена роля в определянето на качеството на водата. Чрез процеса на фотосинтеза той служи като основен източник на биогенен кислород в „стоящите“ водоеми. Съставът на фитопланктона, установен в пробите, събрани от язовир „Искър“ през изследвания период на 2023 година, е представен в Таблица 2.

The results obtained for the content of microcystins (MC-RR, MC-YR and MC-LR) in 2023 from the sampling point at the water tower presented in Table 1 show that trace amounts of microcystin-LR equivalent (a compound with a similar spectrum to LR, but with a different retention time in the chromatogram from that of the three studied microcystins - MC-RR, MC-YR and MC-LR) were detected in two of the ten samples. The described samples were taken in July. The trace amounts of toxins correspond to the highest values found for the concentration of total phosphorus (0.05 mg/L).

Regarding the content of total nitrogen, the results obtained range from 0.56 to 1.46 mg/L. The obtained concentrations of total phosphorus range from 0.02 to 0.05 mg/L.

The first study of the Iskar reservoir for the content of cyanotoxins was conducted in 2004-2005. The presence of microcystins was not found then either (9).

Phytoplankton is a key component of aquatic ecosystems, playing a significant role in determining water quality. Through the process of photosynthesis, it serves as the main source of biogenic oxygen in “standing” water bodies. The composition of phytoplankton found in samples collected from the Iskar reservoir during the study period of 2023 is presented in Table 2.

Таблица 2. Резултати от анализ за състава на фитопланктона в язовир „Искър“ през 2023 г.

Table 2. Results of an analysis of the phytoplankton composition in the Iskar reservoir in 2023

| | Място/ Дата за вземане на проби | Sampling site/ Date of sampling | Таксони / Taxon |
|---|--|---|---|
| 1 | язовир „Искър“ водовземна кула - 0 m 14.06.2023 | Iskar reservoir water tower - 0 m 14.06.2023 | Chrysophyceae <i>Dinobryon cylindricum</i> |
| 2 | язовир „Искър“ водовземна кула - 25 m 14.06.2023 | Iskar reservoir water tower - 25 m 14.06.2023 | Chrysophyceae <i>Pseudoanabaena limnetica</i> Trebouxiophyceae <i>Oocystis naegelii</i> Zygnematophyceae <i>Cosmarium tumidum</i> <i>Staurastrum cristatum</i> <i>Staurastrum pingue</i> Chrysophyceae <i>Dinobryon cylindricum</i> Bacillariophyceae <i>Aulacoseira italica</i> <i>Tabellaria flocculosa</i> var. <i>asterionelloides</i> Dinophyceae <i>Ceratium hirundinella</i> |
| 3 | язовир „Искър“ водовземна кула - 0 m 19.07.2023 | Iskar reservoir water tower - 0 m 19.07.2023 | Trebouxiophyceae <i>Oocystis naegelii</i> Zygnematophyceae <i>Staurastrum pingue</i> Bacillariophyceae <i>Fragilaria crotonensis</i> <i>Tabellaria flocculosa</i> var. <i>asterionelloides</i> Dinophyceae <i>Ceratium hirundinella</i> |
| 4 | язовир „Искър“ водовземна кула - 25 m 19.07.2023 | Iskar reservoir water tower - 25 m 19.07.2023 | Chrysophyceae <i>Aphanothece minutissima</i> Chlorophyceae <i>Eudorina elegans</i> Bacillariophyceae <i>Fragilaria crotonensis</i> |
| 5 | язовир „Искър“ водовземна кула - 0 m 22.08.2023 | Iskar reservoir water tower - 0 m 22.08.2023 | Chlorophyceae <i>Eudorina elegans</i> Trebouxiophyceae <i>Oocystis naegelii</i> |
| 6 | язовир „Искър“ водовземна кула - 25 m 22.08.2023 | Iskar reservoir water tower - 25 m 22.08.2023 | Chrysophyceae <i>Aphanothece minutissima</i> Bacillariophyceae <i>Fragilaria crotonensis</i> <i>Gyrosigma acuminatum</i> <i>Tabellaria flocculosa</i> var. <i>asterionelloides</i> Dinophyceae <i>Ceratium hirundinella</i> |
| 7 | язовир „Искър“ водовземна кула - 0 m 12.09.2023 | Iskar reservoir water tower - 0 m 12.09.2023 | Chrysophyceae <i>Aphanothece minutissima</i> Bacillariophyceae <i>Tabellaria flocculosa</i> var. <i>asterionelloides</i> Euglenophyceae <i>Trachelomonas volvocina</i> |

| | | | |
|----|--|---|---|
| 8 | язовир „Искър“ водовземна кула - 25 m 12.09.2023 | Iskar reservoir water tower - 25 m 12.09.2023 | <i>Chrysophyceae</i> <i>Anabaena sp. ster. 2</i> <i>Aphanothece minutissima</i> <i>Bacillariophyceae</i> <i>Aulacoseira italica</i> <i>Tabellaria flocculosa var. asterionelloides</i> <i>Euglenophyceae</i> <i>Trachelomonas volvocina</i> <i>Dinophyceae</i> <i>Ceratium hirundinella</i> |
| 9 | язовир „Искър“ водовземна кула - 0 m 13.10.2023 | Iskar reservoir water tower - 0 m 13.10.2023 | <i>Chrysophyceae</i> <i>Anabaena sp. ster. 1</i> <i>Aphanothece minutissima</i> <i>Zygnematophyceae</i> <i>Staurastrum cf. muticum</i> <i>Chrysophyceae</i> <i>Dinobryon cylindricum</i> <i>Bacillariophyceae</i> <i>Aulacoseira italica</i> <i>Tabellaria flocculosa var. asterionelloides</i> <i>Dinophyceae</i> <i>Ceratium hirundinella</i> |
| 10 | язовир „Искър“ водовземна кула - 25 m 13.10.2023 | Iskar reservoir water tower - 25 m 13.10.2023 | <i>Chrysophyceae</i> <i>Aphanothece minutissima</i> <i>Bacillariophyceae</i> <i>Aulacoseira italica</i> <i>Tabellaria flocculosa var. asterionelloides</i> <i>Dinophyceae</i> <i>Ceratium hirundinella</i> |

Идентифицирани са 17 вида микроскопични водорасли от 15 рода: Cyanoprokaryota (4 вида от 3 рода), Chlorophyta (2 вида от 2 рода), Streptophyta (4 вида от 3 рода), Ochrophyta (5 вид от 5 рода), Euglenophyta (1 вид от 1 род), Dinophyta (1 вид от 1 род). Броят на видовете в отделните проби е малък. В една от тях присъства един единствен вид *Dinobryon cylindricum*.

Всеки фитопланктонен вид има специфично индикаторно значение, което е документирано в биологични списъци и отразява условията на водната среда, в която се среща.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Резултатите от проучванията за наличие на микроцистини в повърхностния слой (0 m) и в дълбочина от 25 m в язовир „Искър“ през 2023 година показват наличие на следови количества в две проби. По време на изследвания период не са наблюдавани цъфтежи и доминиращи видове.

Благодарности

Екипът изказва благодарност за финансовата подкрепата на научноизследователската дейност чрез проект „Сезонна динамика на приоритетен според новата Европейска директива за качеството на питейната вода токсин микроцистин-LR“, финансиран от ФНИ чрез Договор КП-06-M69/5 от 15.12.2022 г. от конкурс за финансиране на научни изследвания на млади учени и постдокторанти.

There were identified 17 species of microscopic algae from 15 genera. Cyanoprokaryota (4 species from 3 genera), Chlorophyta (2 species from 2 genera), Streptophyta (4 species from 3 genera), Ochrophyta (5 species from 5 genera), Euglenophyta (1 species from 1 genus), Dinophyta (1 species from 1 genus). The number of species in the collected samples is small. In one of them, a single species *Dinobryon cylindricum* is present.

Each phytoplankton species has a specific indicator value, which is documented in biological lists and reflects the conditions of the aquatic environment in which it occurs.

CONCLUSIONS

The results of the studies on the presence of microcystins in the surface layer (0 m) and at a depth of 25 m in the Iskar reservoir water tower in 2023 show the presence of trace amounts in two samples. No blooms and dominant species were observed during the study period.

Acknowledgements

The team is grateful for the financial support of the research activity through a project “Seasonal dynamics of microcystin-LR, a priority according to the new European Directive on the quality of drinking water”, funded by the National Science Fund through the Contract KP-06-M69/5 from 15.12.2022 from the competition for financial support for project of junior basic researchers and postdocs.

Авторите изразяват благодарност на Антоанета Лазарова от Националния център по обществено здраве и анализи за ценното съдействие.

The authors are grateful for the valuable assistance provided by Ms. A. Lazarova of the National Center of Public Health and Analyses.

КНИГОПИС / REFERENCES

- Panaiotov, S.; Simeonovski, I.; Levterova, V.; Karamfilov, V.; Brankova, N.; Tankova, K.; Campbell, K.; Jacob, P.; Helmi, K.; Boots, B.; et al., Two-Year Monitoring of Water Samples from Dam of Iskar and the Black Sea, Bulgaria, by Molecular Analysis: Focus on Mycobacterium spp. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2015, 12, 7430-7443.
- Aleksova, M.; Schneider, I.; Velisha, S.; Prodanova, E., Management of the Risk of Blue-Green Algae Blooms in the Iskar Dam for Drinking Water Quality of Sofia City, *Processes*, 2023, 11, 2972.
- Stefanova, M.; Kozuharov, D.; Stanchkova, M.; Andreev, S.; Rajkova-Petrova, G.; Zooplankton community response to the ageing of Iskar reservoir (Bulgaria), *Comptes rendus de l'Académie bulgare des Sciences*, 2020, 73 (6), 829-838.
- Ninov, Pl.; Bojilova, El., Technological approach for water resources determination in Iskar river water bodies, *International Multidisciplinary Scientific GeoConference: SGEM*, 2022, 185-192.
- Gupta, K.; Soni, N.; Nema, R.K., Microcystin-LR in drinking water: An emerging role of mitochondrial-induced epigenetic modifications and possible mitigation strategies, *Toxicology Reports*, 2024, 13, 101745.
- Directive (EU) 2020/2184 of 16 December 2020 on the quality of water intended for human consumption (as amended 20.12.2020).
- Ordinance No. 9/2001 on the quality of water intended for drinking purposes (promulgated in SG No. 30 of 2001, as amended in SG No. 43 of 16 May 2023).
- Dvořáková, D.; Dvořáková, K.; Bláha, L.; Maršálek, B.; Knotková Z., Effects of cyanobacterial biomass and purified microcystins on malformations in *Xenopus laevis*: Teratogenesis assay (FETAX), *Environmental toxicology*, 2002, 17, 547-555.
- Falconer, I.R.; Humpage, A.R., Tumor promotion by cyanobacterial toxins, *Phycologia*, 1996, 35(6), 74-79.
- Lankoff, A.; Krzowski, L.; Glab, J.; Banasik, A.; Lisowska, H.; Kuszewski, T.; Góźdź, S.; Wójcik, A., DNA damage and repair in human peripheral blood lymphocytes following treatment with microcystin-LR, *Mutation Research*, 2004, 559, 131-142.
- Zhan, L.; Sakamoto, H.; Sakuraba, M.; Wu, D.; Zhang, L.; Suzuki, T.; Hayashi, M.; Honma, M., Genotoxicity of microcystin-LR in human lymphoblastoid TK6 cells, *Mutation Research*, 2004, 557, 1-6.
- Ueno, Y.; Nagata, S.; Tsutsumi, T.; Hasegawa, A.; Watanabe, M.F.; Park, H.-D.; Chen, G.-C.; Chen, G.; Yu, S.-Z., Detection of microcystins, a blue-green algal hepatotoxin, in drinking water sampled in Haimen and Fusui, endemic areas of primary liver cancer in China, by highly sensitive immunoassay, *Carcinogenesis*, 1996, 17 (6), 1317-1321.
- Pavlova, V; Babica, P.; Todorova, D.; Bratanova, Zl.; Maršálek, B., Contamination of some reservoirs and lakes in Republic of Bulgaria by microcystins, *Acta hydrochimica et hydrobiologica*, 2006, 34 (5), 437-441.
- Pavlova, V., Hygienic and analytical aspects of the presence of microcystins in surface waters, PhD thesis, 2007.
- Pavlova, V; Stoyneva, M.; Pabica, P.; Kohoutek, J.; Bratanova, Zl., Microcystins contamination and Cyanoprokaryotes blooms in some coastal Bulgarian wetlands, *Conference Preprint Book, Second International Conference on Water Resources, Technologies and Service Bulaqua, Sofia, Bulgaria, 2007*, 221-226.
- Komárek, J.; Anagnostidis, K. Cyanoprokaryota. 1. Teil: Chroococcales. In *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Bd. 19/1; Ettl, H., Gärtner, G., Heynig, G., Mollenhauer, D., Eds.; Gustav Fischer: Jena, Germany; Stuttgart, Germany; Lübeck Germany, 1999.
- Komárek, J.; Anagnostidis, K. Cyanoprokaryota. 2. Teil: Oscillatoriales. In *Süßwasserflora von Mitteleuropa*. Bd. 19/2; Büdel, B., Gärtner, G., Krienitz, L., Schagerl, M., Eds.; Elsevier, Spektrum Akad. Verl.: Heidelberg, Germany; München, Germany, 2005.
- Komárek, J.; Fott, B. Chlorophyceae (Grünalgen). Ordnung: Chlorococcales. In *Das Phytoplankton des Süßwassers*, 7/1; Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung: Stuttgart, Germany, 1983; 1-1044.
- Krammer, K.; Lange-Bertalot, H. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 02/1: Bacillariophyceae, 1. Teil: Naviculaceae, A: Text; B: Tafeln; Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H., Mollenhauer, D., Eds.; Spektrum Akademischer Verlag: Heidelberg, Germany, 1999; 1-876.
- Krammer, K.; Lange-Bertalot, H. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 2/3: Bacillariophyceae, 3. Teil/Part 3: Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae; Ettl, H., Gerloff, J., Heynig, H., Mollenhauer, D., Eds.; Spektrum Akademischer Verlag: Heidelberg, Germany, 2000; 1-600.
- Moestrup, Ø.; Calado, A.J. Süßwasserflora von Mitteleuropa, Bd. 6—Freshwater Flora of Central Europe, Vol. 6: Dinophyceae; Springer Spektrum: Berlin/Heidelberg, Germany, 2018.
- Guiry, M.D.; Guiry, G.M. AlgaeBase. Available online: <http://www.algaebase.org/> (accessed on 26 November 2024).
- BS EN ISO 6878:2005 "Water quality. Determination of phosphorus. Spectrometric method" with ammonium molybdate.

Адрес за кореспонденция:

Гл. ас. Мария Митрева, дх
Национален център по обществено здраве и анализи
бул. „Акад. Иван Евстр. Гешов“ 15, 1431 София
е-поща: m.mitreva@ncpha.government.bg

Address for correspondence:

Mariya Mitreva
National Center of Public Health and Analyses
15 "Acad. I. Geshov" Blvd., 1431 Sofia
e-mail: m.mitreva@ncpha.government.bg

ПРОУЧВАНЕ НА МИКРОБИОЛОГИЧНИЯ СТАТУС НА МИНЕРАЛНИ И ИЗВОРНИ ВОДИ ОТ ВОДОИЗТОЧНИЦИ В ПЛОВДИВСКА ОБЛАСТ ЗА ПЕРИОДА 2010-2023 Г.

Мариана Янева

Регионална здравна инспекция – Пловдив

РЕЗЮМЕ

Въведение: Минералните и изворните води се използват за разнообразни цели - бутилиране, водоснабдяване на обществени бани, хотели и спа центрове, обществени чешми. Това налага те да отговарят на определени санитарно-хигиенни изисквания, заложен в националните и европейските разпоредби, за да се гарантира тяхното качество и безопасност. Спазването на тези изисквания се контролира чрез провеждане на ежегоден мониторинг.

Цел: Анализ на проведеня микробиологичен мониторинг на минерални и изворни води от водоизточници в периода 2010 г. - 2023 г. за установяване на микробиологичното състояние на водите и на показателя, по който най-често не съответстват на нормативните изисквания.

Материал и методи: В настоящото проучване се проследява мониторингът на минерални и изворни води за бутилиране, питейни обществени минерални водоизточници и минерални води, използвани за хигиенно - профилактични цели (бани) в Пловдивска област. Изследвани са общо 1440 броя проби минерални и изворни води от водоизточници за периода 2010 г. – 2023 г. Мониторингът на води от водоизточник, в зависимост от целта на използването им, се осъществява по изискванията на Наредба №14 за курортните ресурси, курортните местности и курортите или Наредбата за изискванията към бутилираните натурални минерални, изворни и трапезни води, предназначени за питейни цели. Използваните методи са БДС и ISO стандарти.

Резултати: Микробиологичните параметри, по които са изследвани пробите, са залежали в националното законодателство. Установи се, че с най-добри микробиологични показатели са пробите води от водоизточници за бутилиране. Следват питейни обществени минерални водоизточници (обществени чешми) и с най-лоши микробиологични характеристики са водите за лечебно-профилактични цели (бани). През мониторирания период показателят *Pseudomonas aeruginosa* показва най-висока нестандартност. *P. aeruginosa* е един от най-важните опортюнистични патогени, участващи във вътрешболнични инфекции в световен мащаб и представлява риск за хора със слаба и компрометирана имунна система, включително новородени, хора с тежки изгаряния и други. Ето защо появата му в естествените минерални

MICROBIOLOGICAL STATUS RESEARCH OF MINERAL AND SPRING WATERS FROM WATER SOURCES IN THE PLOVDIV REGION FOR THE PERIOD 2010 – 2023

Mariana Yaneva

Regional Health Inspection – Plovdiv

ABSTRACT

Introduction: Mineral and spring waters are used for various purposes - bottling, water supply to public baths, hotels and spa centers, public fountains. Due to the wide usage of this type of waters, it is necessary for them to meet certain sanitary and hygienic requirements, set out in the national and European regulations, thus ensuring their quality and safety. The compliance with these requirements is controlled by conducting an annual monitoring.

Aim: Analysis of the conducted microbiological monitoring of mineral and spring waters from water sources in the period 2010 - 2023 for the Plovdiv region to establish the microbiological state of the waters and the indicator according to which they most often do not comply with the regulatory requirements.

Material and methods: The present study follows the monitoring of mineral and spring bottled water, potable public mineral water sources and mineral water used for hygienic-prophylactic purposes (baths) in the Plovdiv region. During the period 2010 – 2023 a total of 1440 mineral and spring water samples from water sources were examined. The monitoring of waters from a water source, depending on the purpose of their use, is carried out according to the requirements of Ordinance No. 14 from the resort resources, resort areas and resorts or the Ordinance on the requirements for bottled natural mineral, spring and table waters intended for potable purposes. The used methods are BDS and ISO standards.

Results: The microbiological parameters by which the samples were examined are laid down in the national legislation. It was found that the best microbiological indicators were the water samples from water sources for bottling. Next are drinking public mineral water sources (public fountains) and with the worst microbiological characteristics are waters for therapeutic and preventive purposes (baths). During this period of monitoring the “*Pseudomonas aeruginosa*” indicator showed the highest abnormality. *P. aeruginosa* is one of the most important opportunistic pathogens involved in nosocomial infections worldwide and poses a risk to people with weak and compromised immune systems, including newborns, people with severe burns and others. Therefore its occurrence in natural mineral and

и изворни води трябва да бъде ограничена, доколкото е възможно.

Заклучение: В резултат на проведените изследвания за периода 2010 г. – 2023г. се установи, че в Пловдивска област с най-добро качество са минералните и изворните води при водоизточниците, предназначени за бутилиране. С най-лоши микробиологични показатели са минералните води, използвани за хигиенно - профилактични цели (бани). Най-често изолираните бактериални контаминанти са *Pseudomonas aeruginosa* и колиформи. Това определя важността на провеждането на микробиологичния мониторинг на водите при водоизточниците, за да се гарантира, че те отговарят на изискванията на нормативните документи и е сведена до минимум възможната поява на патогенни микроорганизми в тях, което би застрашило общественото здраве.

Ключови думи: минерална вода, изворна вода, водоизточници, *Pseudomonas aeruginosa*

ВЪВЕДЕНИЕ

По данни на РЗИ в Пловдивска област към 2023 г. минералните и изворните водоизточници за бутилиране са 7, за хигиенно- профилактични цели (вкл. и бани) – 26, чешми за пиене – 8.

Естествените минерални и изворни води произхождат главно от междинни водоносни хоризонти, характеризирани се с добре определена и защитена водосборна зона и дълъг подземен транзитен период (1). Минералните и изворните води се получават директно от природни находища от дълбоко залягащи водоносни хоризонти в изолирани скални легла, защитени от човешка намеса и се характеризират с определен постоянен състав. За разлика от водопроводната вода, минералните и изворни води не могат да бъдат дезинфекцирани с каквато и да е обработка за премахване или унищожаване на микроорганизми и по този начин тяхната микробиота отразява естествените популации на водоносния хоризонт и допринася за техните полезни качества.

При този вид водоносен хоризонт са осигурени постоянството (в рамките на естествените колебания) на дебит, температура, минерален състав, съдържание на микроелементи и други компоненти, които им придават специфични свойства и ги отличават ясно от обикновената питейна вода (2).

Натуралните минерални и изворни води са олиготрофни екосистеми, които са с ограничена бионаличност. Бактериалните популации, които се развиват в тези екосистеми са хетеротрофни и поради недостатъчното количество на хранителни вещества те остават жизнеспособни в състояние на глад, което им позволява да оцелеят за дълъг период от време. Тези бактериални общности са предимно аеробни, сапрофитни, грам-отрицателни пръчки (3).

Две групи бактерии се намират в естествените минерални води. Автохтонните бактерии са естествената микрофлора на един водоизточник. Обикновено автохтонната флора не засяга здравето на населението (4). Експериментал-

spring waters should be limited as much as possible.

Conclusion: As a result of the research conducted for the period of 2010. – 2023 it was found that in the Plovdiv region, the mineral and spring waters at the water sources intended for bottling are of the best quality. With the worst microbiological indicators are the mineral waters used for hygienic-prophylactic purposes (baths). The most commonly isolated bacterial contaminants are *Pseudomonas aeruginosa* and coliforms. This determines the importance of conducting microbiological monitoring of water at water sources to ensure that they meet the requirements of regulatory documents and minimize the possible occurrence of pathogenic microorganisms in them, which would endanger public health.

Key words: Mineral water, spring water, water sources, *Pseudomonas aeruginosa*

INTRODUCTION

According to the Regional Health Inspection data, in Plovdiv region as of 2023, the mineral and spring water sources for bottling are 7, for hygiene and preventive purposes (including baths) – 26, drinking fountains – 8.

Natural mineral and spring waters originate mainly from intermediate aquifers, characterized by a well-defined and protected catchment area and a long underground transit period (1). Mineral and spring waters are obtained directly from natural sources of deep-seated aquifers in isolated rock beds, protected from human intervention, and are characterized by a certain constant composition. Unlike tap water, mineral and spring waters cannot be disinfected with any treatment to remove or destroy microorganisms, and thus their microbiota reflects the natural populations of the aquifer and contributes to their beneficial qualities.

With this type of aquifer, the constancy (within natural fluctuations) of flow rate, temperature, mineral composition, microelement content and other components are ensured, which give them specific properties and clearly distinguish them from ordinary drinking water (2).

Natural mineral and spring waters are oligotrophic ecosystems that have limited bioavailability. The bacterial populations that develop in these ecosystems are heterotrophic and due to the insufficient amount of nutrients they remain viable in a state of starvation, allowing them to survive for a long period of time. These bacterial communities are mainly aerobic, saprophytic, gram-negative rods (3).

In the natural mineral waters there are two groups of bacteria. Autochthonous bacteria are the natural microflora of a water source. Usually, the native flora does not affect the healthy population (4). Experimental and epidemiological data show that autochthonous bacteria in natural mineral waters have never led to

ни и епидемиологични данни показват, че автохтонните бактерии в естествените минерални води не водят до патологични нарушения при хората (1). Алохтонните бактерии, най-често попадат в минералните и изворни води по време на бутилирането, като вторично замърсяване, въпреки че могат да присъстват и в суровата вода (1, 5).

Бактерии, изолирани от естествени минерални води, принадлежат към около 20 рода, които са главно *Pseudomonas*, *Acinetobacter* и *Alcaligenes* (1).

Всяка страна има собствени национални документи, подчинени на директивите и регламентите на ЕС за изискванията за минералните и изворните води от водоизточниците и бутилирани такива.

ЦЕЛ

Анализ на проведения микробиологичен мониторинг на минерални и изворни води от водоизточници в Пловдивска област в периода 2010 г. - 2023 г. за установяване на микробиологичното състояние на водите и на показателя с най-висока нестандартност.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Мониторингът на минерални и изворни води от водоизточници, в зависимост от целта на използването им, се осъществява по изискванията на Наредба №14 за курортните ресурси, курортните местности и курортите (6) или Наредбата за изискванията към бутилираните натурални минерални, изворни и трапезни води, предназначени за питейни цели (7).

Микробиологичните методи, прилагани в изследването, са БДС (8) или ISO стандарти (9-13).

Проведени са 9857 броя анализи в 1440 броя проби по следните микробиологични показатели:

- Общ брой мезофилни аеробни микроорганизми при водоизточника (микробно число - МЧ) - при температура 20°C + 2°C за 72 часа и при температура 37°C + 1°C за 24 часа;
- Колиформи;
- *Escherichia coli*;
- Ентерококи/ Фекални стрептококи;
- Сулфитредуциращи кластридии (СРК);
- *Pseudomonas aeruginosa*.

РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Изворните води от водоизточника се добиват, за да се бутилират. Минералните води, освен за бутилиране могат да се използват и за други цели – за пиене от обществени чешми и за лечебно-профилактични цели (бани). Нормативните документи изискват общият брой колонии на жизнеспособни микроорганизми на натуралните минерални и изворни води, установяван при водоизточника, да съответства на тяхната естествена микрофлора, както и не допускат наличието на индикаторни микрорганозми, сигнализиращи за замърсяване на находищата на тези води.

pathological disorders in humans (1). The allochthonous bacteria enter mineral and spring waters most often during bottling as secondary contamination, although they may also be present in raw water (1, 5).

Isolated from natural mineral waters bacteria belong to around 20 genera, which are mainly *Pseudomonas*, *Acinetobacter* and *Alcaligenes* (1).

Each country has its own national documents subject to EU directives and regulations on the requirements for mineral and spring water from water sources and bottled water.

AIM

Analysis of the conducted microbiological monitoring of mineral and spring waters from water sources in the period 2010 - 2023 to establish the microbiological state of the waters and the indicator with the highest non-standardity.

MATERIAL AND METHODS

The monitoring of mineral and spring waters from water sources, depending on the purpose of their use, is carried out according to the requirements of Ordinance No. 14 on resort resources, resort areas and resorts (6) or the Ordinance on the requirements for bottled natural mineral, spring and table waters, intended for drinking purposes (7).

The microbiological methods applied in the study are BDS (8) or ISO standards (9-13).

9,857 analyzes were conducted in 1,440 samples according to the following microbiological indicators:

- Total number of mesophilic aerobic microorganisms at the water source (microbial count - MC) - at a temperature of 20°C + 2°C for 72 hours and at a temperature of 37°C + 1°C for 24 hours;
- Coliforms;
- *Escherichia coli*;
- Enterococci/ Fecal streptococci;
- Sulfite-reducing clostridia (SRB);
- *Pseudomonas aeruginosa*

RESULTS AND DISCUSSION

Spring waters from the water source are extracted to be bottled. Mineral waters, apart from bottling, can also be used for other purposes - for drinking from public fountains and for therapeutic and preventive purposes (baths). Normative documents require that the total number of colonies of viable microorganisms of natural mineral and spring waters established at the water source correspond to their natural microflora, as well as do not allow the presence of indicator microorganisms signaling contamination of the deposits of these waters.

1. Резултати от проведен микробиологичен мониторинг на минерални и изворни води от водоизточници за бутилиране

Анализирани са 489 проби с 3311 анализа. Резултатите от мониторинга на минерални и изворни води от водоизточници за бутилиране са представени на фиг. 1.

От данните се вижда, че през 2010 г. само 2 от анализираните проби са с отклонение от нормативните изисквания – по показатели *P. aeruginosa* и колиформи. С най-лоши микробиологични характеристики са пробите, изследвани през 2011 г., нестандартност 14,8%. и през 2012 г. - нестандартност 14,3%. През 2011 г. се установяват отклонения по следните микробиологични показатели: МЧ при 20°C, МЧ при 37°C, *P. aeruginosa*, СРК, Ентерококи и колиформи. Пробите, изследвани през 2012 г., показват отклонения по показатели: МЧ при 20°C, МЧ при 37°C, колиформи и *P. aeruginosa*.

През 2013 г., 2016 г. и 2021 г. нестандартните проби са 2 с по 2 показателя, съответно МЧ при 37°C и *P. aeruginosa* (2013), колиформи и *P. aeruginosa* (2016) и МЧ при 20°C (2021).

През 2014 г., 2015 г., 2017 г., 2018 г., 2019 г., 2020 г. и 2022 г. има само по 1 нестандартна проба за година от всички анализирани проби. Нестандартните показатели са отразени на фиг. 1.

Изследваните проби през 2023 г. са с отлично микробиологично състояние, тъй като не се установяват отклонения по нито един от изследваните показатели.

1. Results from microbiological monitoring of mineral and spring waters from water sources for bottling

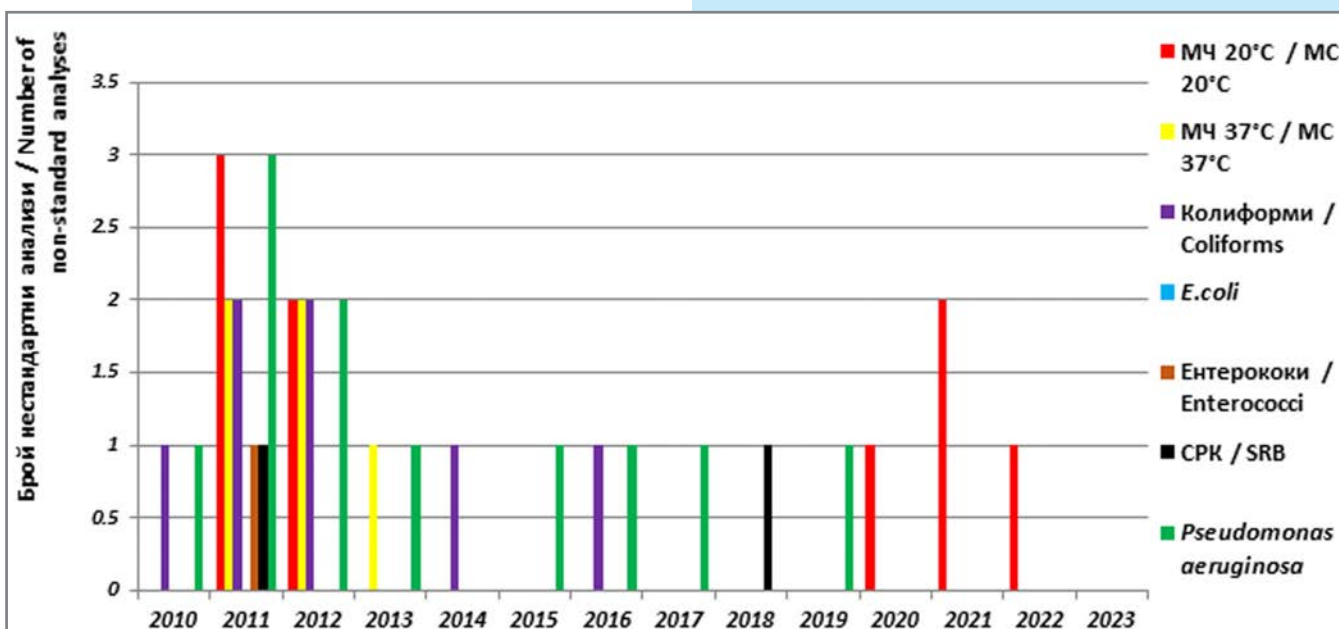
489 samples were analyzed with 3311 analyses. The results of the monitoring of mineral and spring waters from water sources for bottling are presented in fig. 1.

The data shows that in 2010 only 2 of the analyzed samples deviated from the normative requirements - according to *P. aeruginosa* and coliform indicators. The samples examined in 2011 had the worst microbiological characteristics, non-standard 14.8%. and in 2012, non-standard 14.3%. In 2011 deviations were found according to the following microbiological parameters: Microbial count at 20°C, microbial count at 37°C, *P. aeruginosa*, SRB, Enterococci and coliforms. The samples examined in 2012 show deviations by indicators: Microbial count at 20°C, microbial count at 37°C, coliforms and *P. aeruginosa*.

In 2013, 2016 and 2021 the non-standard samples are 2 with 2 indicators each, respectively microbial count (MC), at 37°C and *P. aeruginosa* (2013), coliforms and *P. aeruginosa* (2016) and microbial count at 20°C (2021).

In 2014, 2015, 2017, 2018, 2019, 2020 and 2022 there is only 1 substandard sample per year out of all samples analyzed. Non-standard indicators are reflected in fig. 1.

The samples examined in 2023 have an excellent microbiological condition, as no deviations were found in any of the investigated indicators.



Фиг. 1. Микробиологичен мониторинг на минерални и изворни води от водоизточници за бутилиране, проведен през периода 2010 г.-2023 г.

Fig. 1. Microbiological monitoring of mineral and spring waters from water sources for bottling, conducted during the period 2010-2023

От общия брой нестандартни анализи за изследвания период - 31, с най-висок процент 35,5% (11 броя) са тези по показателя *P. aeruginosa*, следвани от тези по показателя МЧ при 20°C – 29% (9 бр.). По-високият брой нестандартни проби по показателя МЧ при 20°C е свързан с присъствие на автохтонна микрофлора, която не представлява риск за здравето на потребителя. Интерес представлява фактът, че всички проби, изследвани по показателя *E.coli*, отговарят на Наредбата за изискванията към натуралните минерални, изворни и трапезни води, предназначени за питейни цели.

Установяването на проби, неотговарящи на изискванията на Наредбата по отношение на показател колиформи, доказва случаи на фекално замърсяване.

Високият брой нестандартни анализи по отношение на *P. aeruginosa* вероятно се дължи на факта, че този микроорганизъм е невзискателен и може да се развива в среди с ниско хранително съдържание, олиготрофни среди, каквито са минералните води. Той може да оцелее в дейонизирана или дестилирана вода. Постоянното присъствие на *P. aeruginosa* през целия период на мониторинга е свързано и с неговата способност да образува биофилми в тръбните системи, тъй като голяма част от водоизточниците са защитени, капсуловани и вземането на проби става от първата точка от изградената тръбна система.

С годините се забелязва тенденция към намаляване на нестандартните анализи както по вид микробиологичен показател, така и по брой. Това може да бъде свързано със завишен контрол при прилагането на по-добри производствени практики и усъвършенствани HACCP системи в предприятията за бутилиране на води.

2. Резултати от проведен микробиологичен мониторинг на питейни обществени минерални водоизточници през 2010 г. – 2023 г.

За периода 2010 г. - 2023 г. са анализирани 484 проби води от обществени минерални водоизточници – чешми за пие. Анализите са 3348, пробите с отклонение от изискванията на Наредба 14 (6) са 52, а нестандартните анализи по показатели са 79.

Резултатите са представени на фиг. 2. От данните на фигурата се вижда, че с най-лоши микробиологични характеристики са пробите, изследвани през 2010 г., 2012 г., и 2013 г., с нестандартност 14,5%, 15,7% и 22,6%. През 2010 г. се установяват отклонения по шест от седемте изследвани показателя, през 2012 г. - по пет. През 2013 г. също се установява висок процент нестандартност, но само по три показателя – МЧ при 37°C, ентерококи и *P. aeruginosa*. Висок е броят на нестандартните анализи по шест от седемте показателя за 2016 г.

През следващите години от отчетния период се наблюдава намаляване на броя на нестандартните анализи по показатели, като значителен спад на нестандартните анализи се отчита през 2018 г., 2019 г. 2021 г. и 2022 г. През 2023 г. отново се забелязва повишаване на нестандартността

From the total number of non-standard analyzes for the researched period - 31, with the highest percentage of 35.5% (11 items) are those according to the indicator *P. aeruginosa*, followed by those according to the indicator MC at 20°C - 29% (9 items). The higher number of non-standard samples according to the MC indicator at 20°C is related to the presence of autochthonous microflora, which does not pose a risk to the health of the user. An interesting fact is that all samples tested for the *E. coli* indicator meet the Ordinance on the requirements for natural mineral, spring and table waters intended for drinking purposes.

The establishment of samples that do not meet the requirements of the Ordinance regarding the coliform indicator prove cases of fecal contamination.

The high number of substandard analyzes for *P. aeruginosa* is probably due to the fact that this microorganism is undemanding and can grow in low-nutrient, oligotrophic environments such as mineral waters. It can survive in deionized or distilled water. The constant presence of *P. aeruginosa* throughout the whole monitoring period is also related to its ability to form biofilms in the pipe systems, since a large part of the water sources are protected, encapsulated and sampling takes place from the first point of the constructed pipe system.

Over the years, a tendency towards a decrease in non-standard analyzes has been noticed, both in terms of type of microbiological indicator and in number. This may be related to increased control over the implementation of better manufacturing practices and advanced HACCP systems in water bottling plants.

2. Results from microbiological monitoring of drinking public mineral water sources during 2010 – 2023

For the period of 2010 - 2023 a total of 484 water samples from public mineral water sources - drinking fountains - were analyzed. The analyses are 3348, the samples with deviation from the requirements of Regulation 14 (6) are 52, and the non-standard analyses by indicators are 79.

The results are presented in Fig. 2. From the data in the figure it is visible that the samples examined in 2010, 2012, and 2013 have the worst microbiological characteristics. with non-standard 14.5%, 15.7% and 22.6%. In 2010 deviations were found in six of the seven investigated indicators, in 2012 in five. In 2013 a high percentage of non-standardization was also found, but only for three indicators - MC at 37°C, enterococci and *P. aeruginosa*. The number of non-standard analyses on six of the seven indicators for 2016 is high.

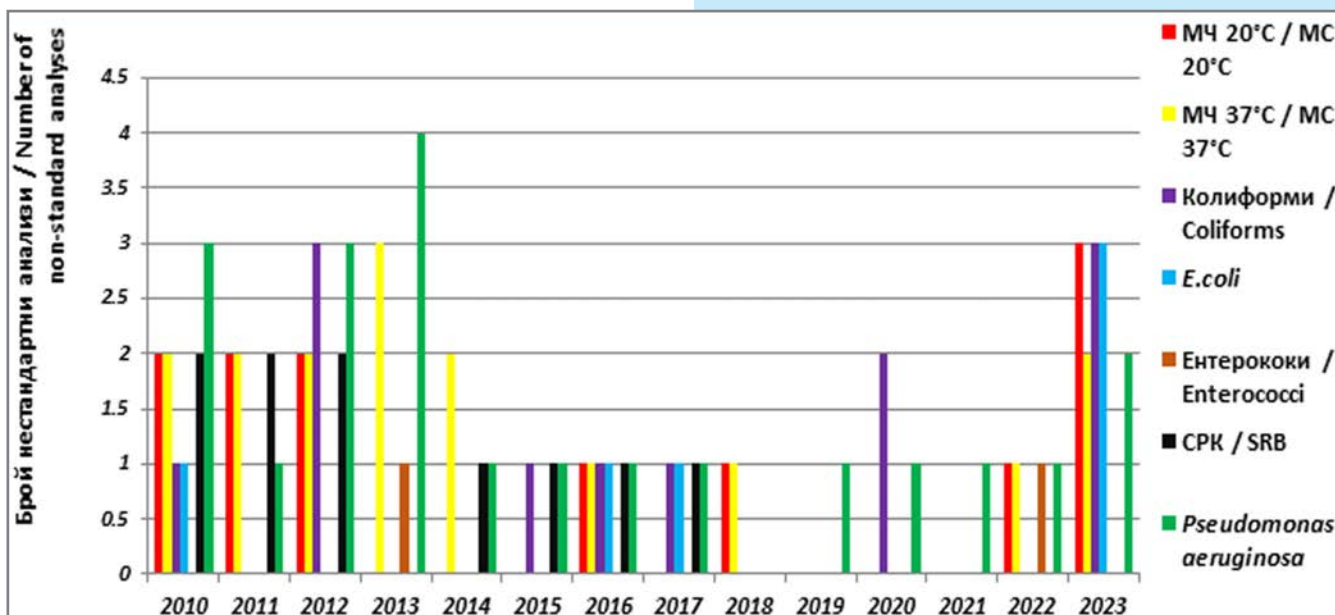
In the following years of the reporting period, a decrease in the number of non-standard analyses by indicators is observed, with a significant drop in non-standard analyses being reported in 2018, 2019. 2021 and 2022. In 2023 an increase in non-standardity in the samples and analyses was noticed again - in five of the

при пробите и анализите – при 5 от 7-те изследвани характеристики.

Данните от микробиологичния мониторинг на питейни обществени минерални водоизточници по показатели за периода 2010 г. - 2023 г. показват, че и при тази група води най-висок е броят на нестандартни анализи по показателя *P. aeruginosa* (21), следван от тези по показатели МЧ при 37°C (16), МЧ при 20°C (12), колиформи (12), СРК (10), *E.coli* (6) и ентерококи (2) (фиг. 2).

seven investigated characteristics.

The data from the microbiological monitoring of drinking public mineral water sources by indicators for the period of 2010. - 2023 shows that in this group of waters the number of non-standard analyses according to the indicator *P. aeruginosa* (21) is the highest, followed by those according to indicators MC at 37°C (16), MC at 20°C (12), coliforms (12), SRB (10), *E. coli* (6) and Enterococci (2) (Fig. 2).



Фиг. 2. Микробиологичен мониторинг на питейни обществени минерални водоизточници, проведен през 2010 г. – 2023 г.

Fig. 2. Microbiological monitoring of drinking public mineral water sources conducted in 2010 – 2023

Най-често изолираният контаминант *P. aeruginosa* е част от по-голяма група свободноживеещи бактерии, които са навсякъде в околната среда. Постоянното присъствие на *P. aeruginosa*, през целия период на мониторинга, е свързано с неговата способност да образува биофилми в тръбните системи. Температурите на водовъртежи (над 25°C) и аерацията също биха благоприятствали растежа на *P. aeruginosa*.

Като индикаторна група микроорганизми сулфитредуциращите клостридии са полезни при оценяване на фекално замърсяване на повърхностните и подземните води, устиета и океански среди (14, 15, 2). Наличието на сулфитредуциращите клостридии в изследваните проби може да е свързано със замърсяване на повърхностни води и вододайни зони с интензивна паша на животни в околностите на водоизточниците и се касае за дистанционно или периодично замърсяване в далечното минало. Тъй като спорите на клостридиите могат да преживяват във водата значително по-продължителен период от време отколкото колиформите, сулфитредуциращите клостридии са подходящи за идентифициране на периодични или стари замърсявания (при отсъствие на фекални стрептококи или колиформни бактерии).

The most commonly isolated contaminant *P. aeruginosa* is a part of a larger group of free-living bacteria that are ubiquitous in the environment. The constant presence of *P. aeruginosa* throughout the monitoring period is related to its ability to form biofilms in pipe systems. Vortex temperatures (above 25°C) and aeration would also favor the growth of *P. aeruginosa*.

As an indicator group of microorganisms, sulfite-reducing clostridia are useful in assessing fecal pollution of surface and groundwater, estuaries and ocean environments (14, 15, 2). The presence of sulfite-reducing clostridia in the studied samples may be associated with pollution of surface waters and watersheds with intensive grazing of animals in the vicinity of water sources and may be related to remote or periodic pollution in the distant past. Since clostridial spores can survive in water for a significantly longer period of time than coliforms, sulfite-reducing clostridials are suitable for identifying intermittent or old contamination (in the absence of fecal streptococci or coliform bacteria).

Ето защо тестът за кластридии е особено полезен при проверка на водата в открити водоеми или резервоари. От друга страна, именно поради факта, че кластридиите имат способността да преживяват и да се натрупват във водата, те могат да се открият на големи разстояния от мястото на замърсяване, което от своя страна усложнява интерпретацията на резултатите от биологичното изследване на качествата на водата. Наличието на колиформи и *E. coli* във вода е почти винаги свързано с пряко фекално замърсяване и е предпочитан индикаторен организъм за тази цел.

3. Резултати от проведен микробиологичен мониторинг на минерални води от водоизточници, използвани за лечебно-профилактични цели /бани/, за периода 2010 г.-2023 г.

Общият брой проби, анализирани през отчетния период, е 467 с 3198 анализа, като 85 от тях със 185 анализа не отговарят на изискванията на Наредба №14 (6).

През годините от мониторирания период се наблюдават вариации в нестандартните анализи, но през всичките години се отчитат проби с отклонения. Резултатите са отразени на фиг. 3.

През целия период на наблюдение се установяват отклонения по всичките 7 показателя – колиформи, *E. coli*, Ентерококи, СРК, *Pseudomonas aeruginosa*, МЧ при 20°C, МЧ при 37° С.

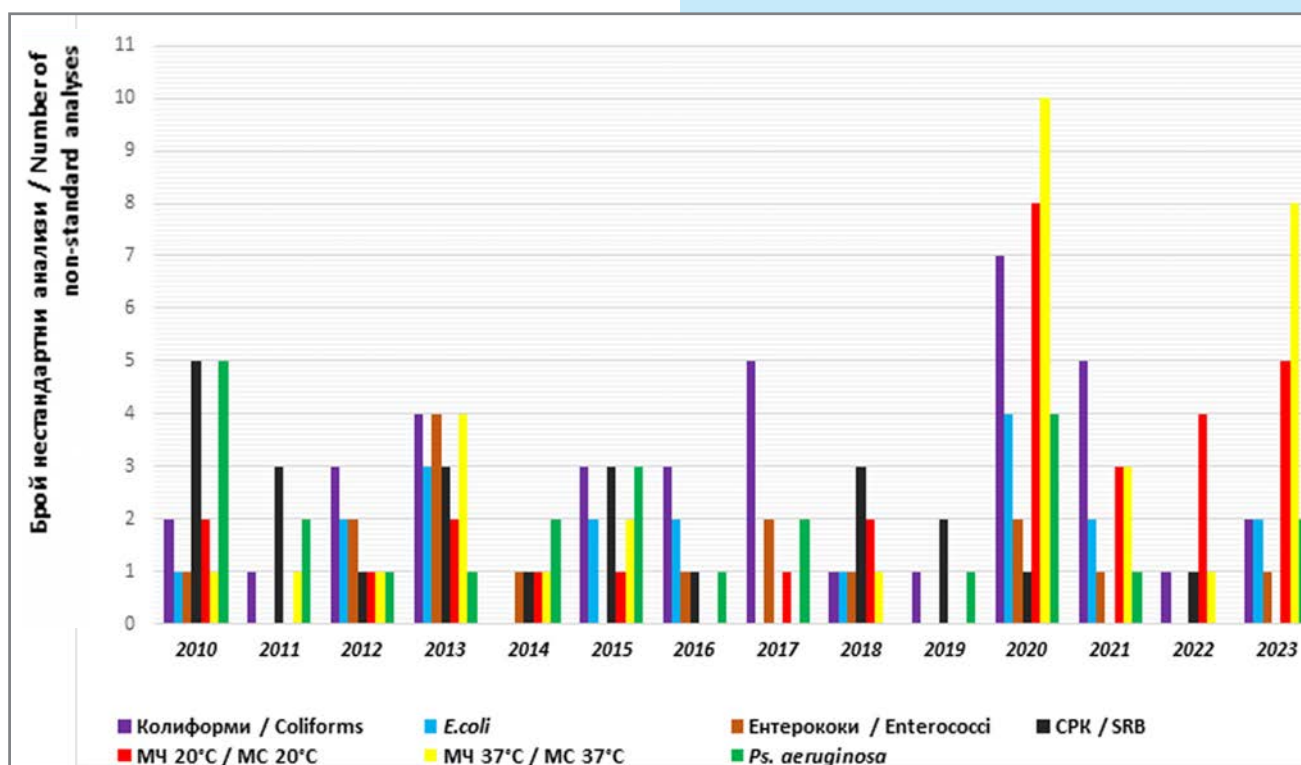
This is why the Clostridia test is particularly useful when testing water in open ponds or reservoirs. On the other hand, precisely because Clostridia have the ability to survive and accumulate in water, they can be found at great distances from the point of contamination, which in turn complicates the interpretation of the results of biological water quality testing. The presence of coliforms and *E. coli* in water is almost always associated with fresh fecal contamination and is a preferred indicator organism for this purpose.

3. Results from microbiological monitoring of mineral waters from water sources used for therapeutic and prophylactic purposes /baths/ for the period 2010-2023.

The total number of samples analyzed during the reporting period is 467 with 3198 analyses, 85 of them with 185 analyses did not meet the requirements of Regulation No. 14 (6).

Variations in non-standard analyses were observed during the years of the monitoring period, but samples with deviations were reported in all years. The results are shown in Fig. 3.

During the entire observation period, deviations were detected in all seven indicators – Coliforms, *E. coli*, Enterococci, SRB, *Pseudomonas aeruginosa*, MC at 20°C, MC at 37°C.



Фиг. 3. Микробиологичен мониторинг на минерални води от водоизточници, използвани за лечебно-профилактични цели /бани/, проведен през 2010 г.-2023 г.

Fig. 3. Microbiological monitoring of mineral waters from water sources used for therapeutic and prophylactic purposes /baths/ conducted in 2010-2023

За фекално замърсяване се съди по постоянното присъствие на нестандартни проби по показателите колиформи, ентерококи и *E. coli*. Присъствието на висок процент проби води за лечебно-профилактични цели /бани/ с отклонения по показателя Сулфитредуциращи кластридии вероятно и тук е свързано отново със замърсяване на повърхностни води и вододайни зони с интензивна паша на животни в околностите на водоизточниците.

И при този мониторинг, както и при мониторинга на питейни обществени минерални водоизточници, постоянното присъствие на *P. aeruginosa* категорично индикира наличието на биофилми в тръбните системи.

По отношение на общия брой нестандартни анализи по показатели за периода 2010 г. – 2023 г. данните показват, че през изследвания период най-висок е броят на нестандартни проби по показателя колиформи – 38 анализа, МЧ при 37°C – 33 анализа, МЧ при 20°C – 30, *P. aeruginosa* – 25; СРК – 24, *E. coli* – 19 и ентерококи – 16 (фиг.3).

Общият брой на проведените анализи на води от водоизточници (за бутилиране, за пиене и за хигиенно-профилактични цели) за периода 2010 г. – 2023 г. е 9857, от тях 299 не отговарят на нормативни изисквания – 3.0% нестандартност.

На фиг. 4 е представено съотношението на нестандартните анализи по показатели при различните видове изследвани води.

Установи се, че с най-добри микробиологични показатели са пробите води от водоизточници за бутилиране, с 35 нестандартни анализа (11,7%). Следват питейни обществени минерални водоизточници - 79 нестандартни анализа (26,4%) и с най-лоши микробиологични показатели са водите за лечебно-профилактични цели (бани) - 185 броя анализи, 61,9% нестандартност.

Fecal contamination is determined by the constant presence of substandard samples for coliforms, enterococci and *E. coli*. The presence of a high percentage of water samples for therapeutic and prophylactic purposes /baths/ with deviations for the indicator Sulfite-reducing clostridia is probably related also to pollution of surface waters and water supply areas with intensive grazing of animals in the vicinity of the water sources.

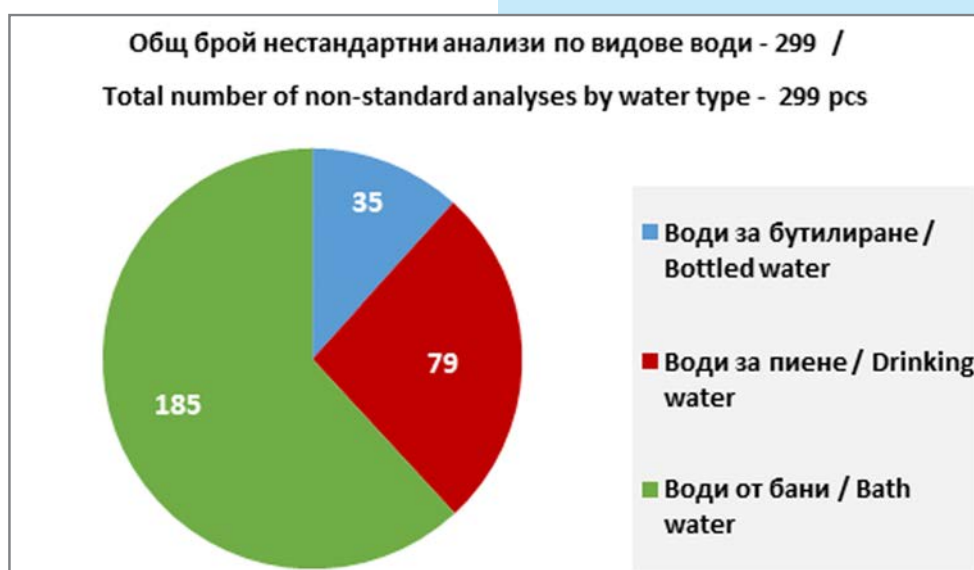
In this monitoring, as well as in the monitoring of drinking public mineral water sources, the constant presence of *P. aeruginosa* categorically indicates the presence of biofilms in the pipe systems.

Regarding the total number of non-standard analyses by indicators for the period 2010 - 2023, the data shows that during the studied period the highest number of non-standard samples was for the indicator coliforms - 38 analyses, MC at 37°C - 33 analyses, MC at 20°C - 30, *P. aeruginosa* - 25, SRC - 24, *E. coli* - 19 and Enterococci - 16 (Fig. 3).

The total number of analyses of water from water sources (for bottling, drinking and for hygienic and prophylactic purposes) for the period 2010 - 2023 is 9857, 299 of them do not meet regulatory requirements - 3.0% non-standardity.

Fig. 4 presents the ratio of non-standard analyses by indicators for the different types of tested waters.

It was established that the best microbiological indicators were the samples of water from water sources for bottling with 35 non-standard analyses (11.7%). This was followed by drinking public mineral water sources - 79 non-standard analyses (26.4%) and the worst microbiological indicators were the waters for medical and prophylactic purposes (baths) - 185 non-standard analyses (61.9%).



Фиг. 4. Съотношение на броя на нестандартните анализи при различните видове води за периода 2010 г. – 2023 г.

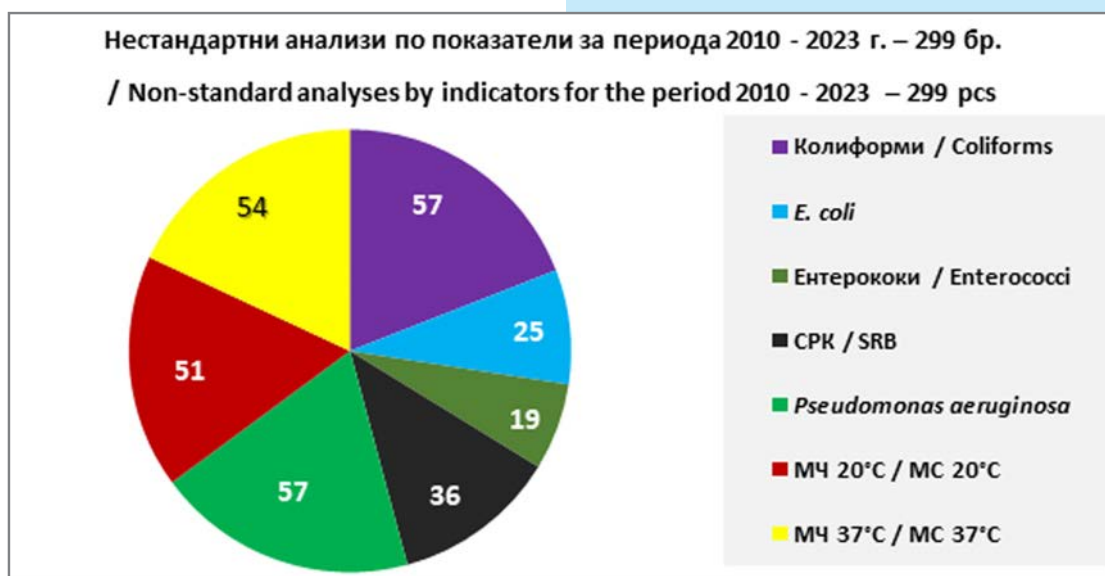
Fig.4. Ratio of the number of non-standard analyses for different types of water for the period 2010 – 2023

На фиг. 5 са представени нестандартните анализи по показатели от мониторинга на минерални и изворни води за бутилиране от питейни обществени водоизточници и от водоизточници, предназначени за хигиенно-профилактични цели (бани).

Най-голям е броят на нестандартните анализи по показатели *Pseudomonas aeruginosa* – 57 броя (19,0%) и колиформи – 57 броя (19,0%).

Fig. 5 presents non-standard analyses by indicators from the monitoring of mineral and spring waters for bottling, from public drinking water sources and from water sources intended for hygienic and prophylactic purposes (baths).

The largest numbers of non-standard analyses by indicators are *Pseudomonas aeruginosa* – 57 (19.0%) and coliforms – 57 (19.0%).



Фиг. 5. Брой нестандартните анализи по показатели от мониторираните води за периода 2010 г.-2023 г.

Fig.5. Number of non-standard analyses by indicators of monitored waters, for the period 2010-2023

При естествените минерални води, които не се обработват, проблемът с управлението на риска трябва да бъде обсъден специално. Откриването на индикатори за фекално замърсяване – колиформи и *E. coli* е най-подходящото доказателство за разкриване на присъствието на ентерични бактериални патогени и евентуално фекални протозои (1).

Нашето проучване доказва, че най-често минералните и изворните води от водоизточник показват отклонение от нормативните изисквания по показател *P. aeruginosa*. Според Daood 40% от изолираните щамове в минералните води принадлежат към род *Pseudomonas* (16). Една от причините псевдомонадите да са често срещани в подземните води е, че те са изключително приспособими към видовете органични субстрати, върху които могат да растат. В допълнение, те не изискват специфични жизненоважни вещества или аминокиселини и могат да усвояват различни източници на въглерод (1).

Други автори също доказват, че псевдомонадите, включително *P. aeruginosa*, постоянно колонизират бутилиращите линии (16, 1). За разлика от други псевдомонади (флуоресцентни и нефлуоресцентни), *P. aeruginosa* не е нормален компонент на микробиологична флора на естествените минерални води. Когато се открие, обикновено е в малък брой, но *P. aeruginosa* може да оцелява и

Regarding the natural mineral waters that are not treated, the problem of risk management should be discussed specifically. The detection of indicators of fecal contamination (coliforms and *E. coli*) is the most appropriate evidence to reveal the presence of enteric bacterial pathogens and possibly fecal protozoa (1).

Our study proves that mineral and spring waters from water sources most often show deviation from the regulatory requirements for *P. aeruginosa* indicator. According to Daood, 40% of the isolated strains in mineral waters belong to the genus *Pseudomonas* (16). One of the reasons that pseudomonads are common in groundwater is that they are extremely adaptable to the types of organic substrates they can grow on. In addition, they do not require specific nutrients or amino acids and can assimilate a variety of carbon sources (1).

Other authors have also shown that pseudomonads, including *P. aeruginosa*, permanently colonize bottling lines (16, 1). Unlike other pseudomonads (fluorescent and non-fluorescent), *P. aeruginosa* is not a normal component of the microbiological flora of natural mineral waters. When it is to be found, it usually is in small numbers, but *P. aeruginosa* can survive and multiply in them for a long period of time despite the low nutrient content of these waters (1, 16). Its

да се размножава в тях за дълъг период от време въпреки ниското съдържание на хранителни вещества в тези води (1,16). Установяването му не представлява риск за по-голямата част от населението, тъй като рядко причинява заболяване при здрави индивиди, но е опасно за хора със слаба и компрометирана имунна система, включително новородени, малки деца, пациенти с напреднала неутропения, фиброзни кисти, тежки изгаряния и др. Авторите стигат до заключението, че бутилираната вода не трябва да се използва в отделения за интензивно лечение, освен ако не се стерилизира (17).

Приспособимостта на *P. aeruginosa* да расте в естествени минерални води и неговата опортюнистична природа налагат осъществяване на постоянен мониторинг с оглед ограничаване до минимум на появата му в естествените минерални и изворни води.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В резултат от извършените изследвания на микробиологичния статус на минерални и изворни води от водоизточници в област Пловдив, за периода 2010 г. – 2023г., се установи:

- С най-добри микробиологични показатели са пробите води от водоизточници за бутилиране. Следват питейни обществени минерални водоизточници и с най-лоши микробиологични показатели са водите за лечебно-профилактични цели (бани).
- Най-голям е броят на нестандартните анализи по отношение на *Pseudomonas aeruginosa* и колиформите – по 57 броя (19,0%) за всеки от двата показателя.
- Установяването на *Pseudomonas aeruginosa* не представлява риск за по-голямата част от населението, тъй като рядко причинява заболяване при здрави индивиди, но е опасно за хора със слаба и компрометирана имунна система, включително новородени и малки деца.
- Изолването на колиформи от анализирани проби е недвусмислено доказателство за фекално замърсяване, което има вторичен характер.

Натуралната минерална и изворна вода трябва да бъде безопасна и здравословна за консумация директно от източника без да е необходимо третиране или дезинфекция.

Ето защо микробиологичният мониторинг на водите при водоизточниците е важен, за да се гарантира, че те отговарят на изискванията за безопасна вода и е сведена до минимум възможната поява на патогенни микроорганизми в нея, което би застрашило общественото здраве.

establishment does not pose a risk to the majority of the population, as it rarely causes disease in healthy individuals, but it is dangerous for people with weak and compromised immune system including newborns, young children, patients with advanced neutropenia, fibroid cysts, severe burns, etc. The authors concluded that bottled water should not be used in intensive care units unless sterilized (17).

The adaptability of *P. aeruginosa* to grow in natural mineral waters and its opportunistic nature necessitate constant monitoring in order to minimize its occurrence in natural mineral and spring waters.

CONCLUSION

As a result of the research carried out on the microbiological status of mineral and spring waters from water sources in the Plovdiv region for the period 2010 - 2023, it was established:

- The best microbiological indicators are the samples of water from water sources for bottling. Followed by drinking public mineral water sources and the worst microbiological indicators are the waters for medical and prophylactic purposes (baths).
- The largest number of non-standard analyses is for *Pseudomonas aeruginosa* and coliforms – 57 (19.0%) for each of the two indicators
- The detection of *Pseudomonas aeruginosa* does not pose a risk for the majority of the population, as it rarely causes disease in healthy individuals, but it is dangerous for people with a weak and compromised immune system, including newborns and young children.
- The isolation of coliforms from the analyzed samples is unequivocal evidence of fecal contamination, which is secondary in nature.

Natural mineral and spring water must be safe and wholesome for consumption directly from the source without the necessity of treatment or disinfection.

Therefore, the microbiological monitoring of water at water sources is important to ensure that they meet the requirements for safe water and minimize the possible occurrence of pathogenic microorganisms in it, which would threaten public health.

КНИГОПИС/ REFERENCES

1. Leclerc, H., A. Moreau Microbiological safety of natural mineral water FEMS Microbiology Reviews 26 (2002) 207-222.
2. Hill, R., I. Knight, M. Anikis, and R. Colwell, Benthic distribution of sewage sludge indicated by *Clostridium perfringens* at a deep-ocean dump site. Appl. Environ. Microbiol. 1993, 59:47–51.
3. Pesquisa de fatores de virulência em *Pseudomonas aeruginosa* isoladas de águas minerais naturais, Accepted: 24 May 2014, Investigation of virulence fatigue in *Pseudomonas aeruginosa* isolated from Águas Minerais Naturais.
4. Rosenberg, F., (2003). The microbiology of bottled water. Clinical Microbiology Newsletter, 25 (6): 41-44.
5. Moreira L, Agostinho P, Morais PV, da Costa MS. Survival of allochthonous bacteria in still mineral water bottled in polyvinyl chloride (PVC) and glass. J Appl Bacteriol. 1994 Sep; 77(3) : 334-9.
6. Наредба № 14 от 3 август 1987 г. за курортните ресурси, курортните местности и курортите (ДВ. бр.79 от 13 Октомври 1987г, изм. ДВ. бр.70 от 10 Август 2004г.). Ordinance No. 14 of August 3, 1987 on resort resources, resort areas and resorts (State Gazette issue 71 / 10 .08. 2004).
7. Наредба за изискванията към бутилираните натурални минерални, изворни и трапезни води, предназначени за питейни цели (обн., ДВ, бр. 68 от 3.08.2004 г.) Regulation on the requirements for bottled natural mineral, spring and table waters intended for drinking purposes (State Gazette issue 68 / 03.08.2004)
8. БДС 17335:1993 Вода от плувни басейни. Методи за микробиологично изследване. BDS 17335:1993 Swimming pool water. Methods for microbiological examination.
9. БДС EN ISO 6222:2002 – Качество на водата. Определяне броя на жизнеспособните микроорганизми. Изброяване на колонии чрез посявка в хранителна среда агар. BDS EN ISO 6222:2002 – Water quality. Determination of the number of viable microorganisms. Enumeration of colonies by inoculation in agar medium.
10. БДС EN ISO 7899 – 2: 2003 – Качество на водата. Откриване и преброяване на чревни ентерококи. Част 2: Метод на мембранно филтриране. BDS EN ISO 7899 – 2: 2003 – Water quality - Detection and enumeration of intestinal enterococci - Part 2: Membrane filtration method.
11. БДС EN ISO 9308 – 1: 2014/2017 – Качество на водата. Откриване и определяне броя на *Escherichia coli* и колиформни бактерии. Част 1: Метод на мембранно филтриране. BDS EN ISO 9308 – 1: 2014/2017 – Water quality - Detection and enumeration of *Escherichia coli* and coliform bacteria - Part 1: Membrane filtration method.
12. БДС EN 26461 – 2: 2004 – Качество на водата. Откриване и определяне броя на спорите на сулфитредуциращи анаероби (*Clostridia*). Част 2: Метод на мембранно филтриране. BDS EN 26461 – 2: 2004 – Water quality. Detection and enumeration of spore counts of sulphite-reducing anaerobes (*Clostridia*). Part 2: Membrane filtration method.
13. БДС EN ISO 16266:2008 – Качество на водата. Откриване и броене на *Pseudomonas aeruginosa*. Метод на филтруване през мембрана. BDS EN ISO 16266:2008 Water quality. Detection and enumeration of *Pseudomonas aeruginosa*. Method by membrane filtration (ISO 16266:2006).
14. Anon, The Microbiology of Water Part 1 – Drinking Water. Report on Public Health and Medical Subjects Number 71: Methods for the Examination of Waters and Associated Materials. London, 1994.
15. Ferguson, C., B. Coote, N. Ashbolt, and I. Stevenson.. Relationships between indicators, pathogens and water quality in an estuarine system. Water Res, 1996, 30:2045–2054.
16. Daood N. Bacterial diversity of domestic and imported mineral bottled water in Syria. Damascus Univ J Basic Sci. 2008;24(2):61-80. Daood N. Bacterial diversity of domestic and imported mineral bottled water in Syria. Damascus Univ J Basic Sci. 2008;24(2):61-80.
17. Eckmanns T., Oppert M., Amorosa R., Zuschneid I., Frei U., Rüden H., Weist K. An outbreak of hospital-acquired *Pseudomonas aeruginosa* infection caused by contaminated bottled water in intensive care units. 2008, Clin. Microbiol. Infect. 14:454–458.

Адрес за кореспонденция:

Мариана Янева - микробиолог
 Началник отдел „Лабораторни изследвания“
 Регионална здравна инспекция – Пловдив
 Ул. „Перущица“ №1
 Тел.: 0887 924 103
 е-поща: mariana_jneva@yahoo.com

Address for correspondence:

Mariana Yaneva – Microbiologist
 Head of Laboratory Research Department
 Regional Health Inspection – Plovdiv
 1 Perushtitsa Street
 Mobile: +359 887 924 103
 e-mail: mariana_jneva@yahoo.com

ЗАТЛЪСТЯВАНЕТО И КЛИМАТИЧНИТЕ ПРОМЕНИ – НОВАТА ГЛОБАЛНА СИНДЕМИЯ

Зорница Спасова

Национален център по обществено здраве и анализи

РЕЗЮМЕ

Понастоящем 1 милиард души по света страдат от затлъстяване, а 2 милиарда са с наднормено тегло. Тази световна „епидемия“ се комбинира с епидемията на глобалното затопляне, взаимодействия си с нея и я усилва. Авторитетното списание „Лансет“ нарича явлението „глобална синдемия“. Индустриализацията, урбанизацията и моторизираният транспорт допринасят за глобалното затопляне и засилват епидемията от затлъстяване, защото стимулират нездравословното хранене и намаляват физическата активност. Екстремните метеорологични явления са свързани с компрометиране на реколтите и повишаване на цената на храната, което води до консумация на по-евтини и нездравословни продукти. Увеличеното телесно тегло води до по-заседнал начин на живот, който изисква по-голямо потребление на енергия и ресурси. Не на последно място, хората със затлъстяване страдат по-често от здравословни проблеми, а това натоварва здравната система и увеличава въглеродния ѝ отпечатък.

Ключови думи: климатични промени, затлъстяване, глобална синдемия

ВЪВЕДЕНИЕ

Отдавна се говори за връзката на климатичните промени и продоволствената сигурност, като обикновено акцентът е поставен върху опасността от увеличаване на недохранването в световен мащаб. Очаква се недостигът на вода, екстремните метеорологични явления и разпространението на вредители да нанесат опустошителни въздействия върху реколтите в определени региони на Земята и да изложат многомилиардното население на планетата на глад. Звучи парадоксално, но климатичните промени имат връзка не само с недохранването, но и със затлъстяването. Последното също е глобална пандемия и проблем не само за развитите държави.

В световен мащаб 39% от възрастните са с наднормено тегло и 13% са със затлъстяване (1). Според Световната федерация за борба със затлъстяването броят на възрастните, живеещи с този проблем, ще нарасне от 0,81 млрд. през 2020 г. на 1,53 млрд. през 2035 г., като 79% от възрастните и 88% от децата с наднормено тегло и затлъстяване ще живеят в страни с ниски и средни доходи. В световен мащаб затлъстяването се е утроило от 1975 г. насам и по-голямата част от световното население живее в страни, където наднорменото тегло убива повече хора, отколкото поднорменото.

OBESITY AND CLIMATE CHANGE - THE NEW GLOBAL SYNDEMIC

Zornitza Spasova

National Center of Public Health and Analyses

ABSTRACT

Currently, 1 billion people worldwide are obese, and 2 billion are overweight. This global obesity „epidemic“ is linked to the global warming „epidemic“ and is thus in interaction and amplification with it. The Lancet, a world-leading medical journal, calls the phenomenon a „global syndemic“. Industrialization, urbanization, and motorized transportation contribute to global warming and exacerbate the obesity epidemic by encouraging unhealthy diets and reducing physical activity. Globally, extreme weather events cause crop yield failures and increased food prices, leading to the consumption of cheaper and healthier products. Increased body weight results in more sedentary lifestyles and higher energy and resource consumption. Last but not least, obese people suffer from increased health problems, which burden the healthcare system and increase its carbon footprint.

Key words: climate change, obesity, global syndemic

INTRODUCTION

The link between climate change and food security has long been a topic of discussion, with the emphasis usually on the threat of increased malnutrition worldwide. Water shortages, extreme weather events, and the spread of pests are expected to have a devastating impact on harvests in certain regions of the world, threatening billions of people on the planet and putting them at risk of starvation. It may seem like a paradox, but climate change is not only associated with malnutrition, but also with obesity. The latter is also a global pandemic and is not just a problem for developed countries.

Worldwide, 39% of adults are overweight and 13% are obese (1). According to the World Obesity Federation, the number of adults living with the problem will increase from 0.81 billion in 2020 to 1.53 billion in 2035, with 79% of adults and 88% of children who are overweight or obese will live in low- and middle-income countries. Globally, obesity has tripled since 1975, and the majority of the world's population lives in countries where overweight and obesity kill more people than underweight does.

Затлъстяването е рисков фактор за развитието на повече от 200 заболявания, като сърдечносъдови, някои видове рак, сънна апнея, остеоартрит, бъбречни заболявания и др. В САЩ 61% от пациентите, диагностицирани със захарен диабет, са със затлъстяване.

По данни от Национално изследване на факторите на риска за здравето на населението в Р. България, проведено през 2020 г. от Националния център по обществено здраве и анализи, проблемът у нас е много сериозен – 54,7% от пълнолетните българи са с наднормено тегло и затлъстяване (2). Почти всяко трето дете между 5 и 19 г. е с наднормено тегло и затлъстяване (32%) (3).

Доклад на сп. „Лансет“, публикуван през 2019 г., свързва затлъстяването с изменението на климата, като подчертава, че:

„Затлъстяването, недохранването и изменението на климата си взаимодействат помежду си“

и нарича това взаимодействие „глобална синдемия“. Синдемията е две или повече заболявания, които се появяват едновременно, взаимодействат си и имат общи обществени двигатели. Според авторите тази глобална синдемия „ще остане най-голямата причина за лошо здраве в световен мащаб и във всяка страна“ и ще „засяга непропорционално по-бедните страни и по-бедното население във всички страни. Бедността усилва ефектите от глобалната синдемия, а синдемията изостря и поддържа бедността“. Цената на затлъстяването възлиза на почти 3% от световния БВП, докато неограниченото изменение на климата може да надхвърли 7% от световния БВП до 2100 г.

Между затлъстяването и глобалното затопляне съществува двупосочна връзка, схематично представена на фиг. 1.

Obesity is a risk factor for developing more than 200 diseases, including cardiovascular diseases, certain cancers, sleep apnea, osteoarthritis, kidney diseases, etc. In the U.S., 61% of patients with a diagnosis of diabetes mellitus are obese.

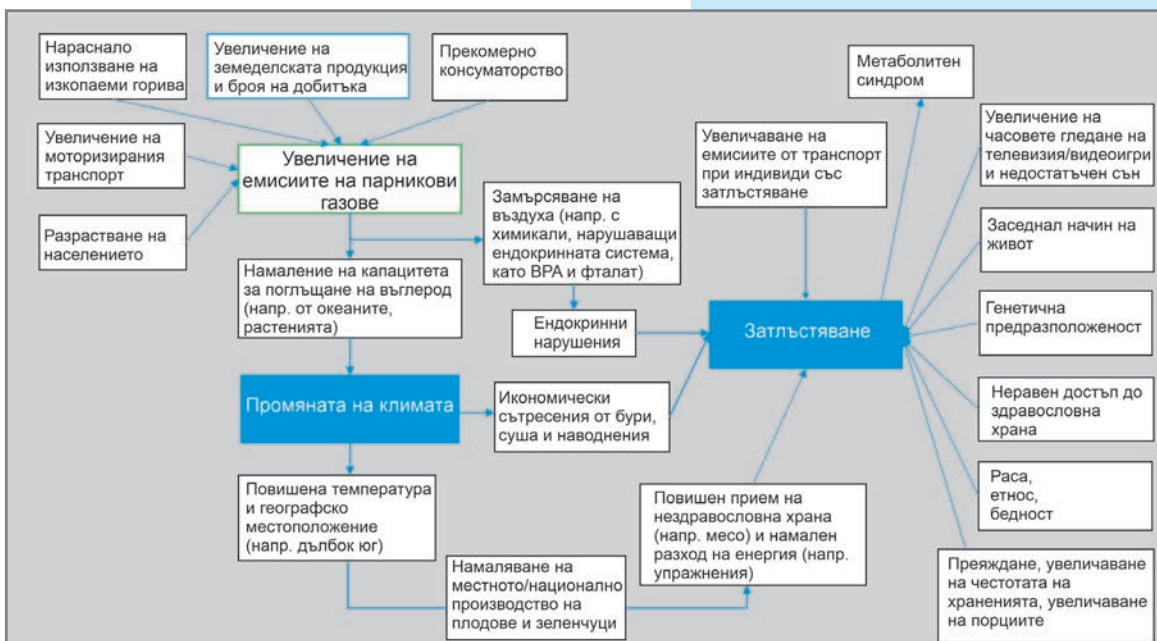
According to data from the National Survey of Risk Factors for the Population's Health in the Republic of Bulgaria, conducted by the National Center of Public Health and Analyses in 2020, the problem in our country is very serious - 54.7% of adult Bulgarians are overweight and obese (2). Almost every third child aged 5-19 is overweight or obese (32%) (3).

The link between obesity and climate change was highlighted in the 2019 report in The Lancet Journal:

„Obesity, malnutrition and climate change are all interacting with each other.“

and referred to this interaction as a „global syndemic“. A syndemic is two or more diseases that co-occur simultaneously, interact with each other, and share common societal drivers. According to the authors, this global syndemic “will remain the single biggest cause of ill health globally and in every country” and will “disproportionately impact low-income countries and poorer populations in all countries. Poverty amplifies the effects of the global syndemic, and the syndemic exacerbates and perpetuates poverty.” The cost of obesity amounts to almost 3% of global gross domestic product (GDP), while unmitigated climate change could exceed 7% of global GDP by 2100.

There is a bidirectional relationship between obesity and global warming, as schematically illustrated in Fig. 1.



Фиг. 1. Връзка между промените в климата и затлъстяването

Източник: Koch CA, Sharda P, Patel J, Gubbi S, Bansal R, Bartel MJ. *Climate Change and Obesity. Horm Metab Res.* 2021.

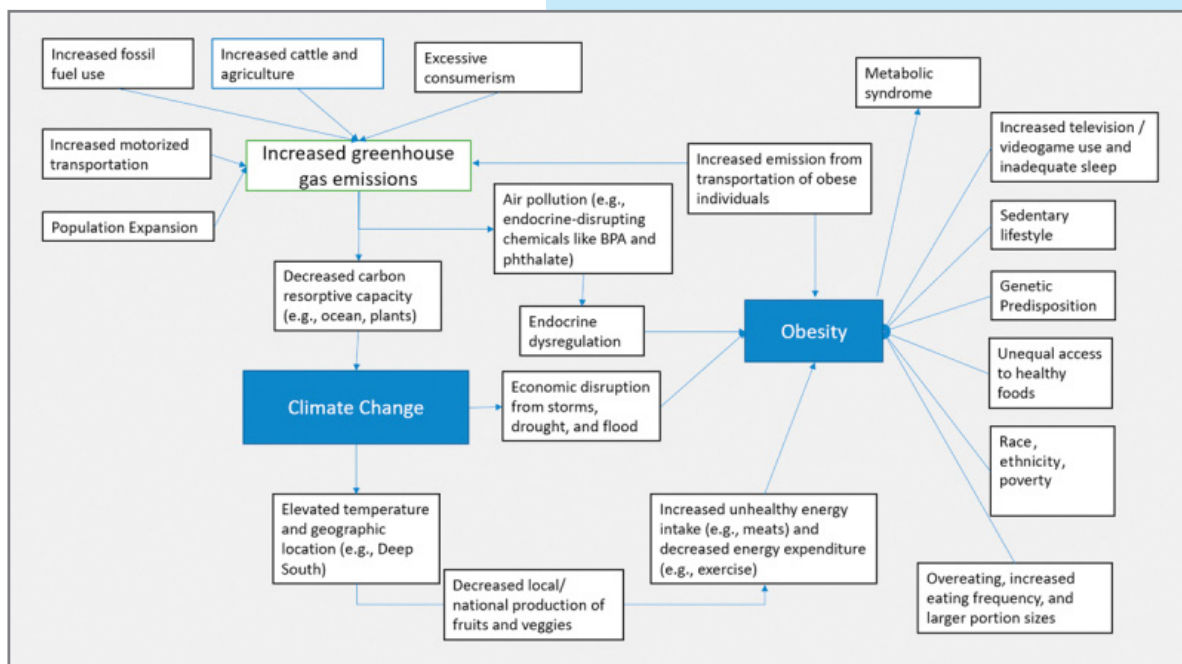


Fig. 1. The bidirectional relationship between climate change/global warming and obesity

Source: Koch CA, Sharda P, Patel J, Gubbi S, Bansal R, Bartel MJ. Climate Change and Obesity. *Horm Metab Res.* 2021.

Авторите на систематичен литературен обзор на около 50 проучвания разкриват 3 механизма на връзка между глобалното затопляне и затлъстяването:

- Използването на земята, урбанизацията, моторизираният транспорт и производителността на селското стопанство, което се влияе от нарастването на населението, индустриализацията и икономиката на изкопаемите горива влияят на глобалното затопляне чрез прекомерни емисии на парникови газове и влияят върху епидемията от затлъстяване чрез преход в храненето и липса на физическа активност;
- глобалното затопляне има пряко въздействие върху затлъстяването чрез хранителни доставки/ценови шок и адаптивна термогенеза;
- епидемията от затлъстяване допринася за глобалното затопляне чрез повишено потребление на енергия (4).

С повишаването на температурите на атмосферния въздух хората обикновено ще имат по-малко адаптивна термогенеза и ще станат по-малко физически активни, като същевременно произвеждат по-висок въглероден отпечатък. Адаптивната термогенеза се дефинира като сложна реакция на хомеотермичните организми за увеличаване на скоростта на разход на енергия над нормалните изходни нива по време на излагане на студ, за да се поддържа вътрешната температура (5). Термогенезата съставлява около 10% от общия енергиен разход (6).

The authors of a systematic review of the literature of about 50 studies have identified 3 mechanisms of the relationship between global warming and obesity:

- Land use, urbanization, motorized transport and agricultural productivity, driven by population growth, industrialization and the fossil fuel economics, contribute to global warming through excessive greenhouse gas emissions and to the obesity epidemic through dietary changes and physical inactivity;
- Global warming has a direct impact on obesity through food supply/price shock and adaptive thermogenesis;
- The obesity epidemic contributes to global warming by increasing the energy consumed (4).

As the ambient temperature rises, humans will generally have less adaptive thermogenesis and will become less physically active, while at the same time producing a higher carbon footprint. Adaptive thermogenesis is defined as the complex response of homeothermic organisms to increase the rate of energy expenditure above normal baseline levels during exposure to cold in order to maintain core temperature (5). Thermogenesis accounts for approximately 10% of the total energy expenditure of the body (6).

По-топлата атмосфера допринася за затлъстяването

Ендотермите (топлокръвните организми, какъвто е човекът) трябва да изразходват повече енергия, за да усвоят по-студена храна, така че те получават повече калории, като консумират затоплена храна, отколкото като ядат същата храна студена. Скорошно проучване показва, че притежаването на микровълнова печка е свързано с леко увеличение на индекса на телесна маса (ИТМ) и затлъстяването (2.1 кг по-голямо тегло), докато притежаването на друг кухненски уред не е свързано с повишен ИТМ или тегло (7). Същата логика важи и за други вещества, които ендотермите въвеждат в телата си, като въздуха. При равни други условия, хората са по-затлъстели в по-топъл, отколкото в по-студен климат. Установено е, че температура има толкова голям ефект върху ИТМ, колкото възрастта и правенето на леки физически упражнения. Анализ на Националното лонгитудинално проучване проучване на здравето на юношите и възрастните (Add Health) във Великобритания показва, че независимо от пола, възрастта, расата, образованието, доходите, характеристиките на квартала и физическите упражнения, температурата на въздуха е свързана с малки, но статистически значими увеличения на ИТМ, наднормено тегло и затлъстяване. Един среднестатистически американец може да намали теглото си с 6,8 кг, ИТМ - с 2,52 (половината от разликата между нормалното тегло и затлъстяването) и вероятността от затлъстяване с 54%, като се премести от Финикс, Аризона, в Бароу, Аляска. Според авторите глобалното затопляне при най-лошия сценарий може да доведе до увеличаване на теглото средно с 1 кг на човек, 0,37 на ИТМ и 12% на риска от затлъстяване от 1961 до 2081 г. (8).

Huang&Hong (2024) установяват, че повишаването на средната глобална годишна температура на въздуха с 1°C би довело до увеличение на възрастните със затлъстяване със 79,7 млн. души или с 12,3%. Според авторите глобалното затопляне е увеличило значително нивата на затлъстяване в страните, разположени в умерените климатични зони.

Trentinaglia и съавт. (2021) установяват U-образна връзка между температурите на въздуха и затлъстяването (фиг. 2), като ИТМ се увеличава най-вече при студ (вероятно поради повишения прием на калории) и високи температури. Връзка с валежите не се наблюдава. Изследователите откриват, че момичетата и жените са по-значително изложени на въздействието на температурата върху затлъстяването, отколкото момчетата и мъжете. Те установяват, че повишаването на температурата на въздуха с 1°C е свързано съответно с 5% и 2% увеличение на ИТМ на момичета и жени.

A warmer atmosphere is contributing to obesity

Endotherms (warm-blooded organisms, such as humans) get more calories from eating warm food than from eating the same food cold, because they must expend more energy to digest colder food. A recent study showed that owning a microwave oven was associated with a slight increase in body mass index (BMI) and obesity (2.1 kg more weight), while owning any other kitchen appliance was not associated with increased BMI or weight (7). The same logic applies to other substances that endotherms take into their bodies, such as air. Other things being equal, people in warmer climates are more obese than those in colder ones. Temperature has been found to have just as much of an effect on BMI as age and a moderate amount of exercise. Analysis of the National Longitudinal Study of Adolescent and Adult Health (Add Health) in the United Kingdom shows that air temperature is associated with small but statistically significant increases in BMI, overweight, and obesity, independent of sex, age, race, education, income, neighborhood characteristics, and physical activity. The average American can reduce their weight by 6.8 kg, their BMI by 2.52 (half the difference between normal weight and obesity), and their likelihood of being obese by 54% by moving from Phoenix, Arizona to Barrow, Alaska. According to the authors, in the worst-case scenario, global warming could lead to an average increase in weight of 1 kg per person, an increase in BMI of 0.37, and a 12% increase in the risk of obesity from 1961 to 2081 (8).

Huang & Hong (2024) found that a 1°C increase in the global mean annual air temperature would increase the number of obese adults by 79.7 million people, or 12.3%. According to the authors, global warming has had a significant impact on obesity rates in countries with more temperate climates.

Trentinaglia et al. (2021) found a U-shaped relationship between air temperature and obesity (Figure 2), with BMI increasing most in cold (possibly due to increased caloric intake) and hot temperatures. There was no association with rainfall. The researchers found that girls and women were more significantly at risk for the effects of temperature on obesity than boys and men. They found that a 1-degree Celsius increase in air temperature has been linked to 5% and 2% higher BMI for girls and women, respectively.



Фиг. 2. Връзка между ИТМ и температурите за деца и възрастни във всички страни и в развиващите се страни

източник: An R, Ji M, Zhang S. Global warming and obesity: a systematic review. *Obes Rev.* 2018;19:150–163.

Fig. 2. Relationship between BMI and temperatures for children and adults in all countries and in developing countries

Source: An R, Ji M, Zhang S. Global warming and obesity: a systematic review. *Obes Rev.* 2018;19:150–163

Хората с наднормено тегло имат по-голям въглероден отпечатък

Изследователи от Лондонското училище по хигиена и тропическа медицина са установили, че хората с наднормено тегло отделят повече емисии въглероден диоксид, отколкото слабите хора. Те изчисляват, че всеки човек с наднормено тегло генерира приблизително около 1 тон въглероден диоксид на година повече от слаб човек (9). Magkos съавт. (2020) изчисляват, че приносът на затлъстяването към глобалното затопляне се равнява на приблизително 700 мегатона допълнителни еквивалентни емисии на въглероден диоксид годишно, което като дял се равнява на 1,6% от глобалните емисии. Според D'Agostino и съавт. (2024), въпреки че този процент може да изглежда доста малък в сравнение с други двигатели на изменението на климата, той може да окаже значително въздействие върху околната среда, тъй като броят на хората със затлъстяване се увеличава. По този начин повече емисии ще доведат до повече събития, свързани с изменението на климата, засягащи по-голяма част от световното население, независимо от тяхното тегло или навици.

Overweight people have a larger carbon footprint

Researchers from the London School of Hygiene and Tropical Medicine have found that overweight people emit more carbon dioxide than thin people. They estimate that each overweight person produces about 1 ton more carbon dioxide per year than a lean person (9). Magkos et al. (2020) estimate that the contribution of obesity to global warming is equivalent to approximately 700 Mt of additional carbon dioxide equivalent emissions annually, or 1.6% of global emissions. According to D'Agostino et al. (2024), although this percentage may be relatively small in comparison to other climate change drivers, it could have a significant impact on the environment as the number of obese people increases. This means that more emissions will lead to more climate change events, affecting a larger portion of the world's population, regardless of their weight or eating habits.

По-тежките хора се нуждаят от повече храна. Разходът на енергия се увеличава с повишаване на ИТМ – авторите изчисляват, че по-тежкото население изисква 19% повече хранителна енергия за дневните си енергийни нужди. Колкото по-голяма е популацията на хората със затлъстяване, толкова повече храна трябва да се произвежда, което може да увеличи емисиите от селскостопанския сектор, който вече допринася за 1/5 от глобалното затопляне. Авторите са изчислили, че към настоящия момент увеличената консумация на храна от населението с наднормено тегло води до увеличаване на глобалните емисии на парникови газове с 0,27 гигатона годишно (9).

Затлъстяването също така увеличава емисиите на въглероден диоксид чрез допълнително натоварване на транспорта. Населението с наднормено тегло се нуждае от допълнително гориво за придвижване на по-тежки тела. Допълнителната енергия от гориво от превозни средства, използвани от хората с наднормено тегло, увеличава годишните емисии на парникови газове между 0,4 и 1,0 гигатона годишно. Тази оценка се основава на взаимодействието между повишеното използване на автомобили, по-голямото потребление на енергия, необходима за придвижване на тежки хора, и намалената физическа активност. (9).

Авиацията също е ключов компонент на емисиите от транспорта. Авторите на проучването приемат, че 5% от населението предприема един полет на къси разстояния с общо 3000 км всяка година, което се равнява на 150 млрд. пътнически километра годишно. Реактивното гориво, необходимо за транспортиране на 6630 кг за 1 миля по въздух, е ~1 галон. Разликата в средното тегло на населението с наднормено тегло и населението с нормално тегло е 13,4 кг и следователно допълнителното реактивно гориво, необходимо за транспортиране на допълнителното тегло, би било около 187 млн. галона годишно, което води до допълнителни 2 МТ емисии на CO₂ (9).

Dannenberg и съавт. (2004) проучват увеличението на самолетните горивни емисии заради придвижването на пътници със затлъстяване в САЩ. По техни изчисления през 2000 г. пътниците са прелетели приблизително 515 млрд. пътнически мили. Министерството на транспорта на САЩ изчислява, че средно всеки галон реактивно гориво захранва транспортирането със самолет на 7,3 тона пътници или товари на 1 миля по въздух (данни от 1994 г.). Следователно средното наддаване на тегло на американците през последното десетилетие е изисквало потреблението на допълнителни 350 млн. галона реактивно гориво през 2000 г., приблизително 2,4% от общия обем реактивно гориво, консумирано във вътрешното обслужване през тази година. Освен в икономическо изражение, допълнителното потребление на реактивно гориво има и негативен за околната среда ефект заради допълнителните 3,8 млн. т емисии CO₂ и по-малки количества други замърсители като NO₂, CO и частици. През последните години някои авиокомпаниии заявиха намерение да въведат допълнителна такса за пътници с по-големи размери, за това че ползват повече място, но и поради по-голямото им тегло, изискващо повече гориво за транспортирането им (10).

Overweight people are in need of more food. Energy expenditure increases with increasing BMI - the authors estimate that the overweight population will require 19% more dietary energy to meet their daily energy needs. The larger the population of obese people, the more food will have to be produced. This could increase emissions from the agricultural sector, which already contributes one-fifth of global warming. The authors estimate that the increased food consumption of the overweight population currently leads to an increase in global greenhouse gas (GHG) emissions of 0.27 gigatons per year (9).

Obesity is also a contributor to carbon dioxide emissions due to the additional transportation burden. The overweight population is in need of extra fuel for the movement of heavier bodies. The additional fuel energy from vehicle use by overweight people increases annual greenhouse gas emissions by 0.4 to 1.0 gigatons per year. This estimate is based on the interaction between the increase in car use, the increase in energy consumption required to move heavy people, and the reduction in physical activity (9).

Air travel is also a major component of transportation emissions. The study's authors assume that 5% of the population takes a short distance flight of 3000 km per year, which equates to 150 billion passenger kilometers per year. The amount of jet fuel required for the transportation of 6630 kg for 1 mile by air is ~1 gallon. The additional jet fuel required to transport the additional weight would be approximately 187 million gallons per year, resulting in an additional 2 metric tons (MT) of CO₂ emissions, since the difference between the average weight of the overweight and normal weight population is 13.4 kg (9).

Dannenberg et al (2004) examined the increase in aviation fuel emissions due to the movement of obese passengers in the United States. They estimated that approximately 515 billion passenger miles were flown in 2000. The U.S. Department of Transportation estimates that, on average, each gallon of jet fuel helps move 7.3 tons of passengers or cargo per mile flown (1994 data). Therefore, an additional 350 million gallons of jet fuel, or about 2.4% of the total amount of jet fuel consumed domestically in 2000, was required to meet the average weight gain of Americans over the past decade. In addition to the economic benefits, the additional jet fuel consumption also has a negative environmental impact due to the additional 3.8 million tons of CO₂ emissions and smaller amounts of other pollutants such as NO₂, CO and particulates. In recent years, a number of airlines have announced their intention to introduce a surcharge for larger passengers, both because they take up more space and because of their greater weight, which means that more fuel is needed to transport them (10).

Повишаването на температурите, екстремните валежи и замърсяването на въздуха могат да допринесат за по-голямо разпространение на затлъстяването поради намаляване на физическата активност

Интензивната физическа активност и спортуването на открито са противоположни при много горещо време, екстремни валежи, бури, силен вятър и други неблагоприятни метеорологични явления, които зачестяват с глобалното затопляне. Това обаче предразполага към ниска физическа активност и заседнал начин на живот, които водят до затлъстяване. Повишеното замърсяване на въздуха с фини прахови частици, озон, азотен диоксид и др. също е свързано с намалена физическа активност.

С нарастването на екстремните метеорологични явления плодовете и зеленчуците ще поскъпнат, което ще затрудни поддържането на здравословна диета.

Така например климатичните промени в Етиопия увеличиха средната цена на домати с 310% между 2009 г. и 2015 г. Повишената цена може да тласне населението към консумация на повече преработени храни и напитки, които се основават на евтини съставки като захар и масла и често включват множество консерванти, оцветители и овкусители. Въпреки че не всички преработени храни са нездравословни, високият прием на тези хранителни продукти е свързан с лошо качество на диетата, затлъстяване и развитие на хронични неинфекциозни заболявания.

Особено неблагоприятно въздействие както върху затлъстяването на населението, така и върху климата оказва консумацията на месо

Проучване от 2016 г. показва, че високата консумация на месо е най-добрият показател за разпространението на затлъстяването (11). Консумацията на месо традиционно се повишава с повишаването на благосъстоянието на населението по света. Глобалното производство на месо се е увеличило от 71 млн. т годишно през 1961 г. до 318 млн. т през 2014 г. и се очаква да нарасне допълнително до 455 млн. т до 2050 г. Потреблението на глава от населението се е удвоило от 20 кг на 43 кг на човек годишно от 1961 до 2014 г. (12).

Червеното месо е добре известен източник на парникови газове, особено метан и азотен оксид от чревна ферментация, оборски тор и торене. Производството и консумацията на червено месо са съществен двигател за глобалното затопляне. Като се има предвид, че добитъкът използва приблизително 70% от земеделската земя и отглеждането му се свързва с обезлесяване, нарастващото търсене и увеличеното производство на месо могат да имат изключително негативни последици за климата на Земята (13).

Rising temperatures, extreme precipitation events and air pollution may contribute to a greater prevalence of obesity due to a decrease in physical activity

Very hot weather, extreme rainfall, storms, high winds, and other adverse weather phenomena that are becoming more common with global warming are contraindications to strenuous physical activity and outdoor sports. This predisposes to low physical activity and sedentary lifestyles, which contribute to obesity. Increased levels of air pollution - fine particulate matter, ozone, nitrogen dioxide, etc. - are also associated with a reduction in physical activity.

As the number of extreme weather events increases, fruits and vegetables will become more expensive, making it more difficult to maintain a healthy diet

In Ethiopia, for example, climate change increased the average price of tomatoes by 310% between 2009 and 2015. The increase in price can lead people to consume more processed foods and beverages, which are based on cheap ingredients such as sugar and oils and are often high in preservatives, colorings and flavorings. Although not all processed foods are unhealthy, high consumption of these foods is associated with poor diet quality, obesity and the development of chronic non-communicable diseases.

Meat consumption, both in terms of obesity and climate, has a particularly negative impact

In 2016, a study indicated that high meat consumption is the best predictive factor for obesity prevalence (11). The consumption of meat has traditionally been on the rise as the population of the world has become more affluent. Global meat production has increased from 71 million tons per year in 1961 to 318 million tons in 2014, and is projected to reach 455 million tons by 2050. Per capita consumption doubled between 1961 and 2014, from 20 kg to 43 kg per person per year (12).

Red meat is a known source of greenhouse gases, especially methane and nitrous oxide from enteric fermentation, manure and fertilizers. A significant driver of global warming is the production and consumption of red meat. Since livestock use approximately 70% of agricultural land and their raising is associated with deforestation, the increase in demand and production of meat could have extremely negative consequences for the Earth's climate (13).

Изчислено е, че диетите с по-малко месо, като средиземноморската диета, намаляват емисиите на парникови газове със 72%, използването на земята с 58% и потреблението на енергия с 52% (14).

Продоволствената несигурност, предизвикана от изменението на климата, също е свързана с разпространение на затлъстяването

Според проучване, проведено в САЩ през 2015 г., възрастните с несигурна храна имат 32% по-висока вероятност да бъдат затлъстели. Хранителната несигурност има връзка със затлъстяването, независимо от нивото на образование и доходите. Няколко механизма биха могли да обяснят тази връзка. Първо, хората с хранителна несигурност биха могли да компенсират приема на калории, когато храната е налична, така че общият прием на храна да е по-голям. Цикличното ограничение на храната е свързано с увеличаване на телесните мазнини, намаляване на чистата мускулна маса и по-бързо наддаване на тегло. Второ, липсата на храна може да накара тялото да използва енергията по-ефективно и да се стреми да увеличи запасите от телесни мазнини в отговор на хранителния недостиг. Трето, енергийно плътните храни, като храни с високо съдържание на добавена захар и мазнини, често са по-евтини. Хранителната несигурност се свързва с ниски разходи за храна, ниска консумация на плодове и зеленчуци и по-нездрословна диета. Свръхконсумацията на евтини, енергийно плътни храни може да доведе до по-висок енергиен прием и до затлъстяване. Не на последно място, хранителната несигурност е свързана с отрицателни психологически последици, като тревожност и депресия. Някои от тези негативни последици могат също да допринесат за затлъстяването (15).

Затлъстяването и недохранването (на което също влияят промените в климата) си взаимодействат. Недохранването в ранна възраст е предиктор за по-късно затлъстяване. Биологичните и социалните механизми, които обясняват тази връзка, включват приноса на недохранването на плода и бебето, хранителната несигурност и лошото качество на диетата, характеризиращо се с ниско разнообразие от здрословни храни.

Хората със затлъстяване са по-уязвими на климатичните опасности

Възрастните хора с наднормено тегло и затлъстяване са изложени на по-голям риск от заболявания или наранявания, свързани с топлината. При тях смъртността по време на горещата вълна в Европа през 2003 г. е била двойно по-висока в сравнение с индивидите без затлъстяване. Топлинният удар се появява много по-често при хора със затлъстяване или наднормено тегло в сравнение с хора с нормално тегло поради намалената способност за разсейване на топлината (16).

Diets with less meat, such as the Mediterranean diet, have been estimated to reduce greenhouse gas emissions by 72%, land use by 58%, and energy consumption by 52% (14).

The prevalence of obesity is also linked to climate change-induced food insecurity

According to a study conducted in the United States in 2015, adults who face food insecurity are 32% more likely to be obese. Food insecurity is associated with obesity regardless of education level or income. There are several mechanisms that could explain this association. First, food-insecurity individuals may compensate for calories consumed when food is available, resulting in greater total intake. Cyclical food restriction is associated with increased body fat, decreased lean muscle mass, and gaining weight more rapidly. Second, a lack of food can cause the body to use energy more efficiently and to try to increase the body's fat stores as a response to nutritional deficiency. Third, energy-dense foods, such as those high in added sugars and fats, are often cheaper. Food insecurity is associated with low expenditure on food, low consumption of fruit and vegetables, and an unhealthy diet. Excessive consumption of cheap, energy-dense foods can lead to an increase in energy intake and to obesity. Last but not least, food insecurity is associated with negative psychological outcomes such as anxiety and depression. Some of these negative consequences may also contribute to the development of obesity (15).

Obesity and malnutrition (also influenced by climate change) are interrelated. Malnutrition in the early years of life is a predictor of obesity later in life. The biological and social mechanisms that explain this relationship include the contribution of malnutrition in the foetus and early childhood, food insecurity, and poor diet quality, characterized by a low variety of healthy foods.

Climate risks make obese people more vulnerable

Overweight and obese adults are at greater risk of heat-related illness or injury. They had twice the mortality rate of non-obese individuals during the 2003 European heat wave. Heat stroke is much more common in overweight and obese people than in people of normal weight because of a reduced ability to dissipate heat (16).

Хората със затлъстяване страдат по-често от здравословни проблеми, а това натоварва здравната система

Затлъстяването е основна заплаха за общественото здраве, тъй като е свързано с появата на различни тежки и животозастрашаващи заболявания като диабет тип 2, чернодробна стеатоза, сърдечносъдови заболявания, инфаркт, хипертония, сънна апнея, проблеми с дишането и няколко вида рак (на млечните жлези, яйчници, пикочен мехур, черен дроб, колоректален, бъбрек и простата) (1). Установено е, че хората с наднормено тегло използват повече здравни услуги, подлагат се на повече операции и им биват изписвани 2 пъти повече рецепти в сравнение с хората със здравословно тегло. Разходите за здравеопазване, направени от човек със затлъстяване, са средно с 30% по-високи от тези на човек с нормално тегло. Здравната система произвежда около 5% от глобалните парникови газове, затова увеличаването на дела на затлъстелите, освен че ще я натовари допълнително, ще допринесе и за промяната на климата.

Какви решения съществуват?

Освен на индивидуално ниво политиките за ограничаване на затлъстяването и опазване на общественото здраве могат да се комбинират с климатичните политики за постигане на по-добри резултати. Политиките за насърчаване използването на градски транспорт, ходенето пеша и колоезденето биха намалили цените на храните чрез намаляване на глобалното търсене на петрол. Така например, проучване в САЩ изчислява, че замяната на кратките пътувания с кола с ходене или колоездене може почти да елиминира затлъстяването при липса на промяна в диетата и значително да намали емисиите на парникови газове в САЩ (17). Насърчаването на поддържането на нормално тегло би намалило глобалното търсене и следователно цената на храната. Намаленото използване на автомобили би намалило емисиите на парникови газове и по този начин необходимостта от биогорива. Повишените нива на физическа активност биха намалили риска от наранявания и замърсяването на въздуха, подобрявайки здравето на населението.

На политическо ниво също е необходимо да се вземат мерки за ограничаване влиянието на транснационалните корпорации, които традиционно лобират за по-малко регулации, които се прилагат за тях (напр. без регулации за маркетинг на нездравословни храни за деца или предупредителни етикети върху преработени храни), насърчават регулации, които се прилагат за други сектори (напр. търговски и инвестиционни споразумения, които обвързват правителствата да защитават корпоративните инвестиционни интереси), противопоставят се или отхвърлят данъците, които се прилагат за техните продукти (напр. данъци върху сладките напитки и богатите на енергия и бедни на хранителни вещества храни) и лобират пред политиките за субсидии, които са в полза на техния бизнес (напр. селскостопански и транспортни субсидии). Индустриите за изкопаеми горива и хранително-вкусовата промишленост, които са отговорни за задвижването на гло-

Obese people tend to suffer more health problems, which burden the healthcare system

Obesity is a major threat to public health because it is associated with the onset of several serious and life-threatening diseases, including type 2 diabetes, fatty liver disease, cardiovascular disease, heart attack, hypertension, sleep apnea, respiratory problems, and several types of cancer (breast, ovarian, bladder, liver, colorectal, kidney, and prostate) (1). Overweight people have been found to use more healthcare services, undergo more surgeries, and receive twice as many prescriptions as healthy weight people. The cost of healthcare for an obese person is on average 30% higher than the cost of health care for a person of normal weight. The health care system produces about 5% of the world's greenhouse gases, so an increase in the proportion of people who are obese will not only put an additional burden on the system, but will also contribute to climate change.

What solutions are available?

In addition to policies at the individual level to curb obesity and protect public health, they can be combined with climate change policies to achieve better results. Policies promoting public transportation, walking, and bicycling would lower food prices by reducing global oil demand. For example, a study in the United States estimated that replacing short car trips with walking or bicycling could nearly eliminate obesity and significantly reduce greenhouse gas emissions in the United States without changing dietary patterns (17). The promotion of the maintenance of a normal weight would have the effect of reducing the global demand for food and therefore the price of food. Reducing greenhouse gas emissions and the need for biofuels would be achieved by reducing the use of cars. Increased levels of physical activity would reduce the risk of injury and air pollution and have a positive impact on the health of the population.

At the political level, measures are also needed to limit the influence of transnational corporations (TNCs), which have traditionally sought to reduce the regulations to which they are subject (for example, no regulations on the marketing of unhealthy foods to children or warning labels on processed foods), promote regulations that apply to other sectors (such as trade and investment agreements that require governments to protect the investment interests of companies), oppose or defeat taxes that apply to their products (such as taxes on sugary drinks and energy-dense, nutrient-poor foods), and lobby among politicians for subsidies that benefit their companies (such as agricultural and transportation subsidies). Both fossil fuel and food industries responsible for driving the global syndemic currently receive more than 5 trillion dollars annually in subsidies from governments (18).

балната синдемия, в момента получават над 5 трилиона долара годишни субсидии от правителствата (18).

Развитието на градското земеделие може да донесе съпътстващи ползи както за затлъстяването, така и за изменението на климата (19, 20). Общинските градини могат да увеличат консумацията на плодове и зеленчуци сред градинарите и да създадат възможности за физическа активност (20). Местното производство на храни в общинските градини може да намали емисиите на парникови газове от транспортирането на храни, търговията на дребно и опаковането. Преференциалното прилагане на тези политики в необлагодетелствани райони с по-лош достъп до здравословни храни може да допринесе за намаляване на неравенствата по отношение на затлъстяването (21).

Реформите на пазара на труда биха могли също да намалят нивата на затлъстяване и емисиите на парникови газове. Една от възможностите е да се пренасочи заетостта към сектори, които са по-малко интензивни на ресурси и емисии и са по-трудоемки (22). Примерите включват неиндустриално селско стопанство, рециклиране и възобновяема енергия, предоставяне на услуги за обществен транспорт вместо автомобили и продажба на „енергийни услуги“, а не на енергийни доставки (23). С необходимостта от повече труд, увеличените инвестиции в тези сектори биха могли да повишат нивата на заетост, като по този начин намалят неравенството в доходите. Някои от тези работни места (като градинарство и инсталиране на слънчеви панели) включват по-активен физически труд, с ползи за намаляване на процента на затлъстяване.

Втора потенциална реформа на пазара на труда е намаляване на работното време. Това може да намали безработицата и непълната заетост чрез по-равномерно разпределяне на наличната работа, като по този начин намали неравенството в доходите (23, 24). Намаляването на работното време е и най-цитираният начин за намаляване на натиска за растеж като средство за създаване на работни места (22, 23, 25). Наличието на повече свободно време би позволило на хората да се занимават с по-здравословни и природосъобразни дейности, като отглеждане на прясна храна и каране на велосипед вместо шофиране (26, 27).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Несъмнено, обществото ни следва да положи максимални усилия за предотвратяване на промяната на климата, което ще се отрази положително и върху превенцията на затлъстяването. Реципрочно, всяко ефективно действие, насочено към превенция и лечение на затлъстяването, може да има положителни ефекти не само върху отделните хора, но и на планетарно ниво, като забави глобалното затопляне.

Developing urban agriculture may have co-benefits for obesity and climate change (19, 20). Community gardens can increase the consumption of fruits and vegetables among gardeners and provide opportunities for physical activity (20). Local food production in community gardens can also reduce the greenhouse gas emissions associated with the transportation, retailing, and packaging of food products. Prioritizing the implementation of these policies in disadvantaged areas with poorer access to healthy foods could help reduce inequalities in obesity (21).

Reforms to the labor market could also help reduce obesity rates and greenhouse gas emissions. One option is to shift employment to sectors that are less resource- and emission-intensive and more labor-intensive (22). Examples include non-industrial agriculture, recycling and renewable energy, the provision of public transport services rather than cars, and the sale of „energy services“ rather than the supply of energy (23). As more labor is needed, increased investment in these sectors could boost employment rates and thereby reduce income inequality. Some of these jobs (such as gardening and solar panel installation) involve more physical labor. This could be beneficial in reducing obesity rates.

A second possible reform of the labor market is the reduction of working hours. This could reduce unemployment and underemployment by ensuring a more equal distribution of the available work and thus reduce income inequality (23, 24). Reducing working hours is also the most cited way to reduce growth pressures as a means of job creation (22, 23, 25). More free time would allow people to engage in healthier and more environmentally friendly activities, such as growing fresh food and cycling instead of driving (26, 27).

CONCLUSION

There is no doubt that our society should do as much as possible for the prevention of climate change, which will also have a positive impact on the prevention of obesity. On the other hand, any effective action aimed at the prevention and treatment of obesity can have a positive impact not only on the individual, but also on the planetary level by slowing down global warming.

КНИГОПИС / REFERENCES

- D'Agostino F, Vliora M, Grillo E et al. Impacts of obesity and obesogenic behaviours on climate change: a systematic review protocol. *Open Res Europe* 2024, 4:166.
- Дулева В., Ек. Чикова-Ишченер, Л. Рангелова, П. Димитров. Хранителен статус на населението от 19-годишна до 75+-годишна възраст, чрез оценка на ИТМ, Национално проучване на факторите на риска за здравето сред населението в Р България - 2020, Българско списание за обществено здраве, специално издание, 2022, 14(2):173-177.
- Чикова-Ишченер Е., В. Дулева, Л. Рангелова, П. Димитров. Хранителен статус на деца от 1 до 19-годишна възраст чрез оценка на ИТМ, Национално проучване на факторите на риска за здравето сред населението в Р България - 2020, Българско списание за обществено здраве, специално издание, 2022, 14(2):166-172.
- An R, Ji M, Zhang S. Global warming and obesity: a systematic review. *Obes Rev.* 2018;19:150-163.
- Celi FS, Le TN, Ni B. Физиология и значение на човешкия адаптивен термогенезен отговор. *Тенденции Endocrinol Metab.* 2015; 26: 238-247.
- Pontzer H, Durazo-Arvizu R, Dugas LR. et al. Constrained total energy expenditure and metabolic adaptation to physical activity in adult humans. *Curr Biol* 2016; 26: 410-417.
- Kanazawa, S., & von Buttlar, M.-T. (2019). A Potential Role of the Widespread Use of Microwave Ovens in the Obesity Epidemic. *Clinical Psychological Science*, 7(2), 340-348.
- Kanazawa S. Does global warming contribute to the obesity epidemic? *Environ Res.* 2020;182:108962
- Edwards P., I. Roberts, Population adiposity and climate change, *International Journal of Epidemiology* 2009;38:1137-1140
- Francis J., The airline fat tax is gaining traction, but it's the polluters who must pay, *Inews*, July 8, 2023, <https://inews.co.uk/inews-lifestyle/travel/airline-fat-tax-traction-polluters-pay-2462030>
- You W., M. Henneberg, Meat consumption providing a surplus energy in modern diet contributes to obesity prevalence: An ecological analysis, *BMC Nutrition* (2016) 2:22
- Ritchie H., P. Rosado and M. Roser, Meat and Dairy Production, *Our world in data*, 2017, <https://ourworldindata.org/meat-production>
- Mulhern O., How are Obesity and Climate Change Linked?, *earth.org*, SEP 14TH 2020, https://earth.org/data_visualization/the-common-drivers-of-obesity-and-climate-change/
- Aleksandrowicz L, Green R, Joy E J. The impacts of dietary change on greenhouse gas emissions, land use, water use, and health: a systematic review. *PLoS One.* 2016;11
- Pan L, Sherry B, Njai R, Blanck HM. Food insecurity is associated with obesity among US adults in 12 states. *J Acad Nutr Diet.* 2012 Sep;112(9):1403-1409.
- Vandentorren S, Bretin P, Zeghnoun A. August 2003 heat wave in France: risk factors for death of elderly people living at home. *Eur J Public Health.* 2006;16:583-591
- Higgins P., Exercise-based transportation reduces oil dependence, carbon emissions and obesity, *Environ Conserv*, 32 (3) (2005), pp. 197-202
- Oaklander M., Many Foods Subsidized By the Government Are Unhealthy, July 6, 2016, <https://time.com/4393109/food-subsidies-obesity/>
- Oaklander M., Many Foods Subsidized By the Government Are Unhealthy, July 6, 2016, <https://time.com/4393109/food-subsidies-obesity/>
- Egger G, B Swinburn, Planet Obesity: How We're Eating Ourselves and the Planet to Death, Allen and Unwin, Crows Nest (AUST) (2010)
- Dixon J, K Donati, L Pike, L Hattersley, Functional foods and urban agriculture: Two responses to climate change related food security, *NSW Public Health Bull*, 20 (1-2) (2009), pp. 14-18
- Burns C, A Inglis, Measuring food access in Melbourne: Access to healthy and fast foods by car, bus and foot in an urban municipality in Melbourne, *Health Place*, 13 (2007), pp. 877-885
- Jackson T, P Victor, Productivity and work in the 'green economy': Some theoretical reflections and empirical tests, *Environ Innov Soc Transit*, 1 (2011), pp. 101-108
- Jackson T., Prosperity without Growth: Economics for a Finite Planet, Earthscan, London (UK) (2009)
- Schor J, Plentitude: The New Economics of True Wealth, Scribe Publications, Carlton North (AUST) (2010)
- Homer Dixon T, The Upside of Down: Catastrophe, Creativity, and the Renewal of Civilization, Island Press, Washington (DC) (2006),
- Hayden A, J Shandra, Hours of work and the ecological footprint of nations: An exploratory analysis, *Local Environ*, 14 (6) (2009), pp. 575-600
- Martin R, The role of law in the control of obesity in England: Looking at the contribution of law to a healthy food culture, *Aust N Z Health Policy*, 5 (2008), p. 21)
- Световен атлас на затлъстяването 2024, <https://www.worldobesity.org/news/world-obesity-atlas-2024>
- Cawley J, A. Biener, C. Meyerhoefer, Y. Ding, T. Zvenyach, B G Smolarz, A. Ramasamy, Direct medical costs of obesity in the United States and the most populous states, *J Manag Care Spec Pharm.* 2021 Mar;27(3):10
- Dannenberg, AL, Burton DC, and Jackson RJ. Economic and environmental costs of obesity: The impact on airlines. *Am J Prev Med* 2004;27:264
- De Daverio MT, Marco Parolini, Franco Donzelli, Alessandro Olper, Climate change and obesity: a global analysis, <https://air.unimi.it/bitstream/2434/906054/2/GFS-S-20-00199.pdf>
- Gallar M., Obesity and climate change, *INTERNATIONAL JOURNAL OF EPIDEMIOLOGY*, International Journal of Epidemiology, Volume 39, Issue 5, October 2010, Pages 1398-1399
- https://bg.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D0%B4%D0%B5%D0%BA%D1%81_%D0%BD%D0%B0_%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B5%D1%81%D0%BD%D0%B0_%D1%82%D0%B0_%D0%BC%D0%B0%D1%81%D0%B0
- https://www.basord.com/?page_id=720
- Huang, K., Hong, Q. The impact of global warming on obesity. *J Popul Econ* 37, 59 (2024)
- Koch CA, Sharda P, Patel J, Gubbi S, Bansal R, Bartel MJ. Climate Change and Obesity. *Horm Metab Res.* 2021 Sep;53(9):575-587

37. Magkos F, Tetens I, Bugel SG, et al.: The environmental foodprint of obesity. *Obesity (Silver Spring)*. 2020; 28(1): 73–9
38. Meade R D, Akerman A P, Notley S R. Physiological factors characterizing heat-vulnerable older adults: A narrative review. *Environ Int*. 2020;144:105909
39. Pradhan P, Reusser DE, Kropp JP (2016) Correction: Embodied Greenhouse Gas Emissions in Diets. *PLOS ONE* 11(7): e0159285.
40. Schneider S., Is Obesity Contributing to Global Warming? Recent Studies Share Surprising Results, <https://foodtank.com/news/2013/11/is-obesity-contributing-to-global-warming-recent-studies-share-surprising-r/>
41. Speakman J R. Obesity and thermoregulation. *Handb Clin Neurol*. 2018; 156:431–443
42. Swinburn BA, Kraak VI, Allender S, et al, 2019. The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission report. *Lancet*, 393:791-846
43. Trentinaglia M, M Parolini, F Donzelli, A Olper, Climate change and obesity: A global analysis, *Global Food Security*, Volume 29, June 2021, 100539
44. Villarroya F., M. Giralt, Faced with a double challenge: obesity and climate change, *Bariátrica & Metabólica Ibero-Americana*, June 2024, <https://www.bmi-journal.com/articulos/download/1036/en?QX4Ep29MefBoscWAufl6JR DWKAOy0wD>

Адрес за кореспонденция:

Зорница Спасова
Отдел „Медико-социални анализи“
Дирекция „Промоция на здраве и превенция на болестите“
Национален център по общественото здраве и анализи
Бул. „Акад. Иван Гешов“ №15,
п.к. 1431 Гр. София, България
е-поща: z.spasova@ncpha.government.bg

Address for correspondence:

Zornitsa Spasova
Department of Medical and Social Analyses,
Directorate of Health Promotion and Disease Prevention,
National Center of Public Health and Analyses
15 Acad. Ivan Geshov Blvd., PO Box 1431
City of Sofia, Bulgaria
e-mail: z.spasova@ncpha.government.bg

“БЪЛГАРСКО СПИСАНИЕ ЗА ОБЩЕСТВЕНО ЗДРАВЕ” е много-профилно списание, което включва публикации в областта на здравната политика, здравен мениджмънт и икономика, епидемиология на неинфекциозните и заразните болести, здравето на населението /жените/децата/, промоция на здравето и профилактика на болестите, околна среда и здраве, храни и хранене, трудова медицина, психично здраве, кризисни ситуации и обществено здраве. Материалите се отпечатват на български и английски език. В списанието се публикуват:

- Научни статии (до 12 стр.): Статиите включват Въведение, Цел, Материал и методи, Резултати, Обсъждане, Заключение и Книгопис.
- Обзори (до 12 стр.): Обзорите трябва да представят значими теми в областта на общественото здраве.
- Дискусия, позиции (до 6 стр.) - засягат всяка област на общественото здраве.
- Мнения, събития (до 1 стр.) - представят актуални, значими или дискуссионни проблеми и важни събития.
- Представяне на нови книги или софтуер (до 1 стр.)

Отговорност на автора: Всички представени за публикуване материали трябва да бъдат оригинални разработки, които не са публикувани до този момент и не са подадени за публикуване другаде. Приетите ръкописи не могат да бъдат публикувани след това в други издания в същия вид, изцяло или на части и на какъвто и да било език, без съгласието на “Българско списание за обществено здраве”. Авторите отговарят за всички части от материала си.

Научна етика: Отговорност на авторите е да удостоверят, че всяко изследване върху хора е било одобрено от комисия по медицинска етика.

Подаване на ръкописите: Материалите трябва да бъдат подавани в електронен вид (по електронна поща). Материалите от българските автори трябва да бъдат на български и английски език, а на авторите от чужбина на английски език.

ПОДГОТОВКА НА РЪКОПИСА

Придружително писмо: Ръкописът трябва да бъде придружен с писмо, удостоверяващо, че материалът и данните или части от тях не са били публикувани досега (освен като резюме), както и че материалът не е под печат и не е възложен за рецензиране в друго издание.

Заглавна страница: Вид на ръкописа (оригинална статия, обзор и др.); Заглавие, имена на авторите и месторабота по време на изготвяне на материала; Име и пълен адрес на кореспондиращия автор, телефон, електронна поща; Благодарности към лица и колеги с принос за изследването.

Указания за оформление на материалите: Използват се мерни единици на международната система SI. Да се избягват акроними, освен ако не са общоприети. Акронимите и съкращенията се дефинират при първата им употреба в текста. Файловете на ръкописа се подават във формат на Microsoft Word. Форматът на страниците трябва да бъде А4 с полета от 2,5 cm от всички страни, шрифтът 12-point Times New Roman с 1,5 интервал между редовете. Текстът се подравнява само от ляво.

Резюме: За научни статии се подготвя резюме със следната структура и подзаглавие: Въведение, Цел, Методи, Резултати, Обсъждане и Заключение. При материали без структура (напр. обзорна статия) се допускат резюмета, неструктурирани по горния начин. Резюмето трябва да съдържа не повече от 250 думи.

Ключови думи: Представят се след резюмето.

Таблицы: Таблиците трябва да имат ясни заглавия и при необходимост обяснителни бележки под черта.

Фигури: Всяка фигура се подава и като отделен файл. Фигурите се номерират по реда на цитирането им в текста. Всяка фигура трябва се придружава с кратка легенда на отделна страница, която следва Книгописа и е част от текстовия файл. В материалите на българските автори заглавията и текстът към фигурите трябва да бъдат на български и английски език.

Книгопис: Цитираните източници се номерират по реда на посочването им в текста и се описват непосредствено след основния текст. В текста номерът на цитирания източник се поставя в скоби.

BULGARIAN JOURNAL OF PUBLIC HEALTH is a multidisciplinary journal, which covers the following fields of public health: health policy, health management and economics, epidemiology of noncommunicable and communicable diseases, population / women’s/ children’s health, health promotion and disease prevention, environmental health, foods and nutrition, occupational health, mental health, public health and disasters. The papers are published in both Bulgarian and English. The Journal publishes:

- Original Research Articles (up to 12 pages): Articles should begin with Introduction, followed by Aims, Materials and Methods, Results, Discussion, Conclusions, References.
- Review Articles (up to 12 pages): Reviews should concern topics of current interest in the field of public health.
- Discussion, positions (up to 6 pages) - may address any topic of interest for public health.
- Opinions, events (up to 1 pages) – represent current, relevant or disputable issues and important events.
- New books or Software Reviews (up to 1 page).

Author Responsibility: All submitted manuscripts should be original contributions, not previously published and not under consideration for publication elsewhere. Accepted manuscripts cannot subsequently be published elsewhere in similar form, in whole or in part, in any language, without the consent of Bulgarian Journal of Public Health. Authors are responsible for all parts of their paper.

Scientific Ethics: It is the authors’ responsibility to verify that any investigation involving human subjects has been approved by a committee on research ethics.

Manuscript Submission: Materials may be submitted by e-mail. Materials of Bulgarian authors should be written in Bulgarian and English, and those of foreign authors – only in English.

MANUSCRIPT SUBMISSION DIRECTIONS

Cover Letter: The submitted manuscript should be accompanied by a cover letter stating that the paper and the data have not been previously published, either in whole or in part (unless as an abstract), and that no similar paper is in press or under review elsewhere.

Title Page: Type of manuscript (Original Article, Review Article, etc.); Title, Authors names and affiliations at the time the work has been created; Corresponding author’s name, mailing address, telephone number, e-mail; Acknowledgements, including colleagues who contributed to the research.

Directions: Use SI units of measure. Avoid acronyms unless they are widely recognized. Define acronyms and abbreviations at first mention in text. Provide submitted manuscript files in a Microsoft Word processing format. Format the manuscript files for A4 size paper with 2.5 cm margin on all sides. Use 12-point Times New Roman, 1.5 spaced. Align text only on the left side.

Abstract: For research articles, provide a structured abstract, with headings for Introduction, Methods, Results, Discussion and Conclusions. Unstructured abstracts are allowed for papers of different kind (scientific review articles). Abstracts are limited to 250 words.

Key words: After the abstract key words should be provided.

Tables: Tables should have clear titles and explanatory footnotes.

Figures: Each figure should be submitted as a separate document. Submit figures in final form, suitable for publication. Number figures consecutively in the order they are discussed. Provide brief legends for each figure on a separate manuscript page. This page should follow the references and be included as part of the text file.

References: References should be numbered consecutively in order of appearance in the text, and listed immediately after the main text. Reference numbers in the text should be in parenthesis. 1,5 space the references.

