

Том 7, кн. 4

ISSN 1313-860X

Vol. VII, №4

БЪЛГАРСКО  
СПИСАНИЕ  
ЗА ОБЩЕСТВЕНО  
ЗДРАВЕ

2015

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**  
**ОПАЗВАНЕ НА ОБЩЕСТВЕНОТО ЗДРАВЕ**

**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 общественото здраве анализи (<http://ncpha.government.bg>)

**РЕДАКЦИОННА КОЛЕГИЯ**

Главен редактор: Проф. д-р Петко Салчев, дм  
Заместник главен редактор: Проф. д-р Пламен Димитров, дм  
Отговорен секретар: Татяна Каранешева

Редактор на английски: Калина Сиракова  
Стилова редакция и корекция: Татяна Каранешева  
Гр. дизайн и предпечат: Боряна Мекушина  
WEB администратор: Рени Петкова, дм

**РЕДАКЦИОНЕН СЪВЕТ**

Доц. д-р Христо Хинков, дм (НЦОЗА)  
Проф. д-р Веселка Дулева, дм (НЦОЗА)  
Проф. д-р Стефка Петрова, дм (НЦОЗА)  
Доц. д-р Наташка Данова, дм (НЦОЗА)  
Доц. д-р Живка Халкова, дм (НЦОЗА)  
Доц. д-р Лиляна Чипилска, дм (НЦОЗА)  
Доц. Цвета Георгиева, дм (НЦОЗА)  
Доц. Златка Братанова, дх (НЦОЗА)  
Акад. Богдан Петрунов, дмн  
Проф. д-р Тодор Кантарджиев, дмн (НЦЗПБ)  
Проф. д-р Радостина Георгиева, дм (НЦПРЗ)  
Доц. д-р Лидия Георгиева, дм (МУ, София)  
Доц. д-р Невяна Фесчиева, дм (МУ, Варна)  
Доц. д-р Гена Грънчарова, дм (МУ, Плевен)

**МЕЖДУНАРОДЕН КОНСУЛТАТИВЕН СЪВЕТ**

Проф. Питър Бойл (Международ. изследов. институт по превенция)  
Д-р Франческо Бранка (СЗО, Женева)  
Проф. д-р Зузана Браздова, дмн (Чехия)  
Ханниа Кампос, дм (САЩ)  
Проф. Кърт Дар д.пр., дмн (САЩ)  
Проф. д-р Джоук Денекенс (Белгия)  
Доц. д-р Херман Дитер (Германия)  
Проф. Дюла Дура, дм (Унгария)  
Проф. Игор Глазунов (Русия)  
Проф. д-р Вилиус Грабаускас (Литва)  
Проф. Андреас Хензел (Германия)  
Проф. Йованка Караджинска-Бислимовска (Македония)  
Проф. д-р Уилфрид Кармаус (САЩ)  
Проф. д-р Вилле Летинен, дм (Финландия)  
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  
e-mail: [t.karanешева@ncpha.government.bg](mailto:t.karanешева@ncpha.government.bg)

**ISSN 1313-860X**

**BULGARIAN JOURNAL OF PUBLIC HEALTH**  
**OFFICIAL JOURNAL OF THE NATIONAL CENTER**  
**OF PUBLIC HEALTH PROTECTION 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 twice in Bulgarian and English and will be available free on the Website of National Center of Public Health and Analyses, (<http://ncpha.government.bg>).

**EDITORIAL BOARD AND STAFF**

Editor-in-Chief: Prof. Petko Salchev, MD, PhD  
Deputy Editor: Prof. Plamen Dimitrov, MD, PhD,  
Secretary-in-Charge: Tatiana Karanesheva

Editor in English: Kalina Sirakova  
Style editing and correction: Tatiana Karanesheva  
Graphic Design and Prepress: Boryana Mekushina  
WEB administrator: Reni Petkova, PhD

**EDITORIAL BOARD**

Assoc. Prof. Hristo Hinkov, MD, PhD (NCPHA)  
Prof. Veselka Duleva, MD, PhD (NCPHA)  
Prof. Stefka Petrova, MD, PhD (NCPHA)  
Assoc. Prof. Natashka Danova, MD, PhD (NCPHA)  
Assoc. Prof. Zhivka Halkova, MD, PhD (NCPHA)  
Assoc. Prof. Liliana Chipilski, MD, PhD (NCPHA)  
Assoc. Prof. Tsvetana Georgieva, MD (NCPHA)  
Assoc. Prof. Zlatka Bratanova, PhD (NCPHA)  
Acad. Bogdan Petrunov, MD, Dsc  
Prof. Todor Kantardzhiev, MD, Dsc (NCIPD)  
Prof. Radostina Georgieva, MD, PhD (NCRPP)  
Assoc. Prof. Lidia Georgieva, MD, PhD (MU, Sofia)  
Assoc. Prof. Nevyana Feschieva, MD, PhD (MU, Varna)  
Assoc. Prof. Gena Grancharova, MD, PhD (MU, Pleven)

**INTERNATIONAL ADVISORY BOARD**

Prof. Peter Boyle (IPRI)  
Dr. Francesco Branca (WHO, Geneva)  
Prof. Dr. Zuzana furrow, Dsc (Czech Republic)  
Hannia Campos, PhD (USA)  
Prof. Kurt Dar, JD, Dsc (USA)  
Prof. Dr. Jockey Denekens (Belgium)  
PD Dr. Hermann Dieter (Germany)  
Prof. Gyula Dura, MD (Hungary)  
Prof. Igor Glazunov (Russia)  
Prof. Dr. Vilius Grabauskas (Lithuania)  
Prof. Andreas Hensel (Germany)  
Prof. Jovanka Karadzhinska-Bislimovska (FYR Macedonia)  
Prof. Wilfred Karmaus, MD, MPH (USA)  
Prof. Ville Lehtinen, MD, PhD (Finland)  
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 analyses  
15 Acad.Ivan Geshov Blvd, 1431 Sofia, Bulgaria  
e-mail: [t.karanешева@ncpha.government.bg](mailto:t.karanешева@ncpha.government.bg)

**ISSN 1313-860X**

**ОКОЛНА СРЕДА И ЗДРАВЕ**

ХИГИЕННА ОЦЕНКА НА ЯЗОВИРИТЕ  
„СТУДЕНА,“ „БИСТРИЦА“ И „ПЧЕЛИНА“  
НА БАЗАТА НА ИЗВЪРШЕНИ  
ХИДРОБИОЛОГИЧНИ АНАЛИЗИ И  
ОПРЕДЕЛЯНЕ НА НЯКОИ ЦИАНОТОКСИНИ

*В. Георгиева, В. Павлова, З. Братанова*

**ЗДРАВЕ НА НАСЕЛЕНИЕТО**

ПРИЛОЖЕНИЕ НА ЛЕКАРСТВЕНИ  
ПРОДУКТИ, ПОВЛИЯВАЩИ СИСТЕМАТА  
РЕНИН - АНГИОТЕНЗИН-АЛДОСТЕРОН  
(РААС), ПРИ ИНТЕРМЕДИЕРЕН РИСКОВ ЗА  
ЗДРАВЕТО ФАКТОР „ПОВИШЕНО КРЪВНО  
НАЛЯГАНЕ

*В. Балабански, И. Янева*

**ЗДРАВНА ПОЛИТИКА И ПРАКТИКА**

СПЕЦИФИЧНИ ОСОБЕНОСТИ НА  
ЧОВЕШКИТЕ РЕСУРСИ В СФЕРАТА НА  
ЗДРАВЕОПАЗВАНЕТО

*Е. Кафеджиева - Делчева*

**АКЦЕНТИ**

ЕВРОПЕЙСКАТА СТАНДАРТИЗАЦИЯ В  
СФЕРАТА НА СОЦИАЛНИТЕ УСЛУГИ -  
НА КРЪСТОПЪТ

*Б. Ценова*

**ENVIRONMENTAL HEALTH**

**3** HYGIENIC ASSESSMENT OF THE WATER  
RESERVOIRS "STUDENA", "BISTRICA"  
AND "PCHELINA", BASED ON PERFORMED  
HYDROBIOLOGICAL ANALYZES AND  
DETERMINATION OF SOME CYANOTOXINS

*V. Georgieva, V. Pavlova, Z. Bratanova*

**HEALTH OF THE POPULATION**

**14** APPLICATION OF MEDICINAL PRODUCTS  
INFLUENCING ON RENIN-ANGIOTENSIN-  
ALDOSTERON-SYSTEM AT INTERMEDIARY  
HEALTH RISK FACTOR OF "HIGH BLOOD  
PRESSURE"

*I. Yaneva, V. Balabanski*

**HEALTH POLICY AND PRACTICE**

**34** SPECIFIC CHARACTERISTICS OF  
HUMAN RESOURCES IN  
HEALTHCARE

*E. Kafedzhieva-Delcheva*

**ACCENTS**

**41** EUROPEAN STANDARDIZATION IN THE  
FIELD OF SOCIAL SERVICES STUCK AT A  
CROSSROAD

*B. Tzenova*

## ДИСКУСИЯ

ЕСТЕТИЧНИ, ЕТИЧНИ И  
ПСИХОСОЦИАЛНИ ДОСТОЙНСТВА НА  
ПЛАСТИЧНО-ВЪЗСТАНОВИТЕЛНАТА И  
ЕСТЕТИЧНА ХИРУРГИЯ

*А. Енчев*

## DISCUSSION

**48** REFLECTIONS ON THE AESTHETIC,  
ETHICAL AND PSYCHOSOCIAL MERITS  
OF PLASTIC, RECONSTRUCTIVE AND  
AESTHETIC SURGERY

*A. Enchev*

## ХИГИЕННА ОЦЕНКА НА ЯЗОВИРИТЕ „СТУДЕНА“, „БИСТРИЦА“ И „ПЧЕЛИНА“ НА БАЗАТА НА ИЗВЪРШЕНИ ХИДРОБИОЛОГИЧНИ АНАЛИЗИ И ОПРЕДЕЛЯНЕ НА НЯКОИ ЦИАНОТОКСИНИ

Весела Георгиева, Вера Павлова, Златка Братанова

*Национален център по обществено здраве и анализи*

### РЕЗЮМЕ

За водоемите, които се използват за питейно водоснабдяване на населените места или за рекреация от населението, е много важно да се знае какъв е техният сапробиологичен статус, докъде са достигнали в екологичното си развитие във времето и дали представляват реална или потенциална опасност за хората. Проучено е хигиенното състояние на три язовира – „Студена“, „Бистрица“ и „Пчелина“, чрез проследяване на фитопланктонните съобщества, които се развиват в тях, видовете микроводорасли, достигащи цъфтежни количества, присъствието на синьо-зелени водорасли и техните токсини във водата и сапробния статус на водоемите. Проучването обхваща четири години. Приложени са класически хидробиологични методи – качествен и количествен анализ, а сапробното състояние е определено по метода на Pantle – Buck. Получените резултати показват постоянно бета-мезосапробно състояние и на трите водоема, което е типичното равновесно състояние на повърхностните водоеми. И в трите язовира се развиват синьо-зелени водорасли, което налага проследяването им във времето и в бъдеще. Проучванията за наличие на едни от най-опасните токсини на синьо-зелените водорасли, наречени цианотоксини, установяват присъствието им в трите изследвани водоема и доказват необходимостта от системно наблюдение на качеството на водите им. По този начин, при евентуално развитие на токсични синьо-зелени алги, ще се предприемат навреме превантивни мерки и ще се предотвратят здравословни проблеми на хората, имащи контакт с водата от тези водоеми, особено от яз. „Студена“, който водоснабдява гр.Перник.

**Ключови думи:** фитопланктон, сапробно състояние, синьо-зелени водорасли, сапробност, трофичност, цианотоксини

## HYGIENIC ASSESSMENT OF THE WATER RESERVOIRS "STUDENA", "BISTRICA" AND "PCHELINA", BASED ON PERFORMED HYDROBIOLOGICAL ANALYZES AND DETERMINATION OF SOME CYANOTOXINS

Vesela Georgieva, Vera Pavlova, Zlatka Bratanova

*National Centre for Public Health and Analysis*

### ABSTRACT

For the water bodies, used for drinking water supply of the populated areas or recreation by the public, it is very important to know what their saprobity is, how far they have reached in their environmental development and whether they represent actual or potential danger to people. The aim of this study is to determine the hygienic status of three dams - "Studena", "Bistrica" and "Pchelina", tracking what phytoplankton communities develop in them, what kinds of species bloom, whether any blue-green algae and their toxins are observed in the water and what is the water body saprobity. The study covers four years. The applied methods are classic hydrobiological - qualitative and quantitative analyses. Saprobity state is determined by the method of Pantle-Buck. The obtained results for the three reservoirs show a constant  $\beta$  - mesosaprobic state, which is typical equilibrium state of surface waters. Blue-green algae grow in the three dams and this requires their permanent monitoring in the future. The surveys for occurrence of the most dangerous blue-green algae toxins called cyanotoxins show their presence in the three investigated water bodies and prove the necessity of systematic observation of water quality. In this way, in case of possible development of toxic blue-green algae, timely preventive measures will be taken and health problems of people having contact with the water from these reservoirs will be prevented. Especially Studena dam, which supplies with drinking water the City of Pernik.

**Keywords:** phytoplankton, saprobity, trophic state, blue-green algae, cyanotoxins.

## ВЪВЕДЕНИЕ

Фитопланктонът е един от най-важните биологични елементи на водните екосистеми, участващ във формиране на качеството на водата. Той е главният източник на биогенен кислород в стоящите водоеми, благодарение на осъществяваната от него фотосинтеза. Фитопланктонът е основно стъпало в мощните хранителни вериги във водоемите. Той е и определящият биологичен показател при определяне на сапробния или трофния статус на стоящите водоеми. Степента на развитие на фитопланктонните съобщества определя трофността на даден воден басейн. Този процес е много динамичен и зависи силно от съдържанието на биогенни елементи, светлината (слънчево греене, засенчване), температурата и други фактори на средата [1].

„Трофност“ и „сапробност“ са двете основни понятия, свързани със състоянието на водните екосистеми. „Сапробност“ означава състоянието на водоемите по отношение на гниенето, разграждането, деструкцията на биоразградимата органика – това е интензитетът на разграждане на мъртвата органична субстанция. В процеса на замърсяване или самопречистване на водоемите се установяват различни зони по количеството на разпадащите се органични вещества: полисапробна (с доминиране на редуциращите процеси), мезосапробна (с доминиране на окислителните процеси) и олигосапробна (изключително окислителни процеси). Впоследствие мезосапробната зона е разделена на  $\alpha$ -мезосапробна (по-замърсена) и  $\beta$  – мезосапробна (по-чиста) [2]. „Трофност“ означава състоянието на водоемите по отношение на съдържанието на хранителни вещества (въглерод, азот и фосфор) и степента на усвояването им от водните организми – това е интензитетът на органична продукция. Докато сапробността се базира на дисимилационните процеси, трофността се основава на асимилационните процеси - на фотосинтезата и на първичната продукция на водоемите. Основните типове водоеми, според биогения статус и степента на еутрофикация, са: атрофни, олиготрофни, мезотрофни, еутрофни, политрофни и хипертрофни. Въведени са и няколко междинни степени – ултра-олиготрофност, олиго-мезотрофност, мезо-еутрофност и еу-политрофност.

„Еутрофикация“ по определение е повишено равнище на трофност – т.е. повишено количество на хранителни за микроводораслите вещества, разтворени във водата (наричани още и биогени). Повишената концентрация на биогенни вещества - азотни, фосфорни и силициеви съединения, създава условия за свръхпродукция на фитопланктон – т.нар. „цъфтеж“, на водата [3]. Натрупването на тези вещества се причинява от :

- естествените процеси във водната среда (*естествена еутрофикация*) - повишаване на биогените през пролетта; зимното размесване на водите; повишаване през есента, поради минерализацията на органичните вещества натрупани през пролетта и лятото;
- човешката дейност (*антропогенна еутрофикация*) - зауствания на промишлени отпадъчни води, битови води, остатъците от торове, неусвоени от расте-

## INTRODUCTION

The phytoplankton is one of the most important biological components of aquatic ecosystems, involved in the formation of water quality. It is the main source of biogenic oxygen in the standing natural water basins, due to the photosynthesis performed by it. The phytoplankton is a major step in the food chain in water bodies. It is the main biological indicator in determining saprobic or trophic status of standing water reservoirs as well. The degree of development of the phytoplankton communities determined trophic state of the water bodies. This element is very dynamic and depends strongly from the content of nutrients, light (sunlight, shading), temperature and other environmental factors [1].

"Trophic state " and "saprobity" are the two basic concepts related to the status of aquatic ecosystems.

"Saprobity" means the status of water bodies in terms of decay, degradation, destruction of biodegradable organics – it is the intensity of decomposition of dead organic substance. In the process of pollution and self-purification of water bodies, different zones are established according to the amount of decaying organic matter: polysaprobic (dominated by reduction processes), mesosaprobic (dominated by oxidation processes) and oligosaprobic (exceptionally oxidation processes). Subsequently mesosaprobic area is divided into  $\alpha$ -mesosaprobic (more polluted) and  $\beta$ -mesosaprobic (cleaner) [2].

"Trophic state " means the status of water bodies in terms of content of nutrients (carbon, nitrogen and phosphorus) and the extent of their absorption by aquatic organisms - this is the intensity of organic production. While the saprobity is based on the dissimilation processes, the trophic state is based on the assimilation processes - photosynthesis and primary production of water bodies. The main types of reservoirs according to the nutrient status and level of eutrophication include: atrophic, oligotrophic, mesotrophic, eutrophic, politrophic and hypertrophic reservoirs. Several intermediate grades have been introduced as well - ultra-oligotrophic degree, oligo-mesotrophic, meso-eutrophic and eu-politrophic.

"Eutrophication" by definition is an increased level of nutrients – i.e. increased amount of food substances for microalgae dissolved in the water. Increased concentrations of biogenic substances - nitrogen, phosphorus and silicon compounds, create conditions for overproduction of phytoplankton – i.e. "bloom" of water [3]. The accumulation of these substances is caused by:

- natural processes in the aquatic environment (*natural eutrophication*) - increasing of the nutrients in the spring; winter mixing of water; increase in the autumn due to the mineralization of organic matter accumulated in spring and summer in water body
- human activity (*anthropogenic eutrophication*) - discharges of industrial waste water, domestic

нията и попадащи в реките, а чрез тях и в моретата, т.е. антропогенно замърсяване, антропогенен натиск. Последниците за природните води в резултат от процеса на антропогенна еутрофикация водят до загуба на биоразнообразие. Десетки видове организми са неспособни да се приспособят към новите, по-тежки за тях условия за живот.

Биологичният анализ е важен източник на информация за състоянието на водоемите. Хидробионите сами по себе си говорят за качеството на водите. Наличието на даден вид в един водоем е резултат от съществуването на определени физико-химични условия в него [4]. Някои хидробионти, в това число и фитопланктерите, са особено показателни за качествата на заобикалящата ги среда - наричат се биологични индикатори. Всеки вид има установено индикаторно значение - *s*, което може да се види в биологични списъци [5] и е израз в какви води се среща. Индикаторното значение, както и относителната честота на срещане на вида в пробата (*h*), са основата на широко прилагания сапробиологичен метод на Pantle - Buck за оценяване качеството на стоящите водоеми [2]. Този метод е приложен и в настоящето изследване при оценяване на сапробния статус на обследваните водоеми. На базата на получените резултати е потърсена корелация със съответстващите трофични степени, което съответства с публикувани от други автори съпоставки между сапробните и трофичните степени в екологичния статус на водоемите [6, 7]. В подкрепа на горе казаното е следната таблица:

**Таблица 1.** Корелация между сапробните и трофични степени

Сапробност	Трофичен статус
олигосапробност	олиготрофност
β-мезосапробност	олиго-мезотрофност
α-мезосапробност	мезотрофност
α-мезо-полисапробност	мезо-еутрофност
полисапробност	еутрофност

Най-често срещаните групи на сладководни водорасли са диатомеите, зелените водорасли и синьо-зелените водорасли, които са известни като цианобактерии (*Cyanophyta*). Цианобактериите са всъщност микроорганизми (прокариоти), които притежават характеристики на водорасли - те фотосинтезират и в тяхната клетъчна структура присъства хлорофил - *a*. Някои от тях са способни да продуцират цианотоксини, имащи неблагоприятни последици за здравето на хора и животни при замърсяване на водоеми, използвани за развлекателни цели или за водоснабдяване на населени места. Цианотоксините могат да засегнат черния дроб (хепатотоксични), нервната система (невротоксични) и кожата (остро дерматотоксични). По-често срещани са цъфтежи на хепатотоксичните сладководни цианобактерии, отколкото цъфтежи на невротоксично-продуциращи видове синьо-зелени алги. Голямо разнообразие от планктонни цианобактерии могат да произвеждат цианотоксини, като някои от най-често срещаните родове са *Microcystis*, *Anabaena*, *Planktothrix*

water, residues of the fertilizers unused by plants and falling into rivers and, through them, in the seas, i.e. anthropogenic pollution, anthropogenic pressure. The consequences for natural waters as a result of the process of anthropogenic eutrophication lead to loss of biodiversity. Dozens of species of organisms are unable to adapt to the new conditions that are heavier for their living.

The biological analysis is an important source of information about the status of water bodies. Hydrobionts in themselves talk about water quality. The presence of a species in a reservoir is a result of the existence of certain physical and chemical conditions in it [4]. Some hydrobionts, including phytoplankton, are especially indicative for the quality of their environment - they are called **biological indicators**. Each species has established an indicator significance - *s*, which can be seen in biological lists [5] and this is an expression in what kind of waters can be found a given species. The indicator significance and the relative frequency of occurrence of the species in the sample (*h*) are the basis of widely applied saprobity index according to the **Pantle-Buck** method for assessing of the quality of standing water reservoirs [2]. This method is applied in assessing saprobic status of the studied water bodies in the present research. On the base of obtained results a correlation with the corresponding trophic levels is searched, which is consistent with such comparisons published by other authors between saprobic and trophic levels in the ecological status of dams [6,7]. The following table is given as an example of the abovementioned:

**Table 1.** Correlation between saprobity and trophic levels

Saprobity	Trophic state
Oligosaprobic	oligotrophic
β-mesosaprobic	oligo-mesotrophic
α-mesosaprobic	mesotrophic
α-meso-polysaprobic	meso-eutrophic
Polysaprobic	eutrophic

Cyanobacteria are actually microorganisms (prokaryotes) that possess characteristics of algae - they photosynthesize and in their cellular structure present chlorophyll *a*. Some of them are capable to produce cyanotoxins, having adverse health effects on humans and animals due to the pollution of water bodies used for recreational purposes or water supply settlements. The cyanotoxins can affect the liver (hepatotoxic), nervous system (neurotoxic) and skin (acute dermatotoxic). More common are blooms of hepatotoxic freshwater cyanobacteria than neurotoxin-producing types of blue-green algae. Cyanotoxins can be produced by a wide variety of planktonic cyanobacteria. Some of the most commonly occurring genera are *Microcystis*, *Anabaena*, *Planktothrix* (*Oscillatoria*) and *Aphanizomenon*.

The most commonly identified cyanotoxins are

(*Oscillatoria*) и *Aphanizomenon*. Най-често идентифицираните цианотоксини са микроцистини, цилиндроспермопсин, анатоксини и сакситоксини. [8].

Знак, че цъфтежът може да бъде токсичен, е наличието на мъртва риба във водата или на умрели животни в близост до нея.

## ЦЕЛ

Целта на настоящето проучване е да се установи хигиенното състояние на трите язовира – „Студена“, „Бистрица“, и „Пчелина“, които се използват за водоснабдяване или рекреация от населението, чрез проследяване на фитопланктонните съобщества, които се развиват в тях, видовете микроводорасли, достигащи цъфтежни количества, присъствието на синьо-зелени водорасли и техни токсини във водата и сапробния статус на водоемите.

## МАТЕРИАЛИ И МЕТОДИ

Изследването обхваща четири години – 2011, 2012, 2014 и 2015.

Събирани са повърхностни проби от водоемите - в близост до стената при яз. „Студена“, а при другите два язовира – пробите са крайбрежни.

Пробонабиранията са провеждани през летния и есенния сезон, когато климатичните условия са най-благоприятни за развитието на фитопланктонните биоценози.

Приложени са класически хидробиологични методи при видовото и количествено определяне на фитопланктона, както и химически метод при анализа за циано-токсини.

### ■ Хидробиологични методи

За да се избегне деструкция и деформация на клетките, пробите се консервират с подходящ фиксатор, в съответствие с ISO-5667-3 [9]. Използван е фиксатор на Утермиол (Utermol) - в 1 dm<sup>3</sup> проба се поставят 2-3 cm<sup>3</sup> фиксатор. Фиксираната проба трябва да има цвят на силен чай.

Преди да се пристъпи към определяне на качествения и количествен състав на фитопланктона, водните проби подлежат на предварително концентриране, чиято цел е да се „уловят“ всички клетки на фитопланктона, намиращи се във всяка проба с обем 1 dm<sup>3</sup>, и да се отделят в един по-малък воден обем от 10cm<sup>3</sup> за анализ - т.нар. концентрирана проба.

**Качествен анализ:** върху предметно стъкло се поставя една по-голяма капка от концентрираната проба и се покрива с покривно стъкло. Капката се оглежда първо с увеличение 10x на микроскопа, след което се анализира детайлно с по-голямо увеличение: 20x или 40x [4]. За видовото идентифициране на организмите се използват биологични определители и атласи [5, 10, 11]. Фитопланктерите се определят до вид, за да може да се отчете индикаторното им значение - базата, въз основа на която се оценява качеството на водата. Всички определени видове се записват по таксономични групи.

**Количествен анализ:** след многократно пълно размесване

microcystins, cylindrospermopsin, anatoxins and saxitoxins [8].

The presence of dead fish in the water or dead animals near it is a sign that the bloom could be toxic.

## AIM

The aim of this study is to determine the hygienic status of three dams - "Studena", "Bistrica" and "Pchelina", which are used for drinking water supply or recreation by the public, tracking what phytoplankton communities develop in them, what kinds of species bloom, whether any blue-green algae and their toxins are observed in the water and what is the water body saprobity is.

## MATERIALS AND METHODS

The study covers four years -- 2011, 2012, 2014 and 2015.

Surface water samples have been collected - near to the wall at Studena dam and for the other two dams – littoral zone samples.

Sampling was conducted during the summer and autumn when weather conditions are most favorable for development of the phytoplankton biocoenoses.

The principle of the method is the following - water samples with a volume of 1 dm<sup>3</sup> are taken from certain points (or depths) of the water body.

After sedimentation and concentration of samples from 1dm<sup>3</sup> to 10cm<sup>3</sup>, microscopic analysis is conducted to determine the species composition and quantity of individual species in phytoplankton community. The purpose of sedimentation is to "capture" all phytoplankton cells presenting in each sample volume from 1 dm<sup>3</sup> and to be insulated in a smaller volume of water than 10cm<sup>3</sup> for analysis – so-called concentrated sample. To avoid the destruction and deformation of the cells, the samples are preserved with a suitable fixative in accordance with ISO-5667-3 [9]. The fixative is placed previously in one liter bottles or added after their filling. It was used Utermohl fixative - in 1 dm<sup>3</sup> sample placed 2-3 cm<sup>3</sup> fixative. The fixed sample must have color of strong tea.

**Qualitative analysis:** a larger drop from concentrated sample is put on a slide and covered with a cover slide. First, the drop is surveyed with magnification 10x of the microscope, then analyzed in details with higher magnification: 20x or 40x. [4]. For species identification of organisms have been used biological definers and atlases [5, 10, 11]. The microalgae are determined to level "species" in order to take into account their indicator significance - the basis on which to assess water quality. All identified species are recorded in taxonomic groups.

**Quantitative analysis:** after multiple complete mixing of the concentrated sample, in order to achieve even



на концентрираната проба, за да се постигне равномерно разпределяне на клетките на водораслите, с микропипета се поставя капка в камера на Burker с обем 0,9 mm<sup>3</sup>. При цъфтеж, в камерата изобилстват клетки на цъфтящия вид. При липса на цъфтеж, в броителните полета се виждат клетки на няколко вида в по-малки количества. От всяка проба се преброяват по три броителни камери. От получените три резултата се изчислява средноаритметичен. Полученият брой клетки се преизчислява за 1cm<sup>3</sup> концентрирана проба, след което - за 10 cm<sup>3</sup> концентрирана проба, отразяваща броя клетки в 1 литър проба. Винаги се отбелязва какво изразява полученият резултат - общ брой клетки или броя клетки на масовия вид (при цъфтеж) [4].

#### Метод на Pantle – Buck

Сапробният статус на водоемите е определян по метода на Pantle – Buck, който се основава на индикаторното значение (S) и на относителната честота на срещане на всеки един вид в пробата (h) [2]. Двете характеристики влизат във формулата:

$$S = \frac{\sum (h \cdot S)}{\sum h}$$

#### ▪ Определяне на микроцистини

Паралелно с хидробиологичните изследвания на трите водоема Студена, Пчелина и Бистрица от 2004 г. са проведени проучвания за съдържание на препоръчаните от СЗО за мониторинг цианотоксини – канцерогенните хепатотоксини микроцистини [12, 13]. За най-опасният микроцистин – LR, максимално допустимата стойност е 1 µg/l за питейни води и 20 µg/l - за води за къпане [14, 15]. Изследванията са проведени с водни проби и биомаса от водорасли.

Приложеният метод е HPLC-DAD.

## РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Получените резултати са показани в таблици 2, 3 и 4 и ще бъдат разгледани по водоеми.

#### ▪ Язовир „Студена“ (Таблица 2)

Разположен е в западния край на Витоша. Основен източник за водоснабдяване на град Перник и региона. Поради това язовирът се охранява и е позволен само риболов.

И през четирите години на проучването във водите на язовир „Студена“ е наблюдаван богат комплекс от микроводорасли. Установени са представители на кремъчните водорасли (*Bacillariophyta*), които са едни от най-характерните фитопланктери на повърхностните водоеми. През 2012 г. и 2014 г. именно видове кремъчни водорасли „цъфтят“ във водите на язовира. Също така много добре са представени и зелените водорасли (*Chlorophyta*), от които *Scenedesmus granulatus* през 2014 г. достига цъфтежни количества. Обезпокоителен е фактът, че тук се развиват и синьо-зелени водорасли (*Cyanophyta*), които по принцип са характерни за по-натоварени с хранителни вещества

distribution of the algal cells, a drop is placed in the Burker chamber with a volume 0,9 mm<sup>3</sup> by a micropipette. In case of bloom, cells of the flowering species abound into the chamber. In the absence of bloom, small quantities of cells of several kinds are visible in counting fields. Three counting chambers are counted from each sample. The average is calculated from the obtained three results. The resulting cell number is recalculated for 1cm<sup>3</sup> concentrated sample, then - for 10 cm<sup>3</sup> of concentrated sample, corresponding to the number of cells in one liter sample. Always note what the result expresses - total number of cells or cell number of mass species (in bloom) [4].

#### Pantle – Buck method

Saprobic status of water bodies is determined by the Pantle – Buck method, which is based on the indicator value (S) and the relative frequency of occurrence of each species in the sample (h) [2]. Both parameters included in the formula:

$$S = \frac{\sum (h \cdot S)}{\sum h}$$

From 2004 up to now some investigations for occurrence of suggested for monitoring of WHO cyanotoxins – carcinogenic hepatotoxic microcystins are done parallel with hydrobiological studies of the reservoirs Studena, Pchelina and Bistrisa [12, 13]. The maximal permissible level for the most dangerous microcystin-LR is 1 µg/l for drinking and 20 µg/l for bathing water [14, 15]. The studies are performed with water samples and algae biomass.

The applied method is HPLC-DAD.

## RESULTS AND DISCUSSION

The results are presented in Tables 2, 3 and 4 and will be discussed for each of the reservoirs.

#### ▪ the Studena Dam (Table 2)

It is situated at the western end of Vitosha. This is the main source of water supply of the town of Pernik and the region. Because of this the dam is guarded and fishing just allowed.

During the four years of study, in the waters of the dam Studena observed a wide range of microalgae. Here are established diatoms (*Bacillariophyta*) - one of the most common types of phytoplankton in surface waters. In 2012 and 2014, namely species diatom "bloom" in the waters of the dam. Also green algae (*Chlorophyta*) are very well presented, of which *Scenedesmus granulatus* reached flowering quantities in 2014. The disturbing fact is that here develop blue-green algae (*Cyanophyta*), too, which are generally typical for more loaded with nutrients waters. In support of this assertion comes

води. В подкрепа на това идва и сапробното състояние на язовира, което е една почти постоянна  $\beta$ -мезосапробия, съответстваща на олиго-мезотрофност. Изключение прави 2012 г., когато статусът на водоема е близък до по-чистото олигосапробно състояние.

Присъствието на синьо-зелени водорасли изисква водите на язовира да се мониторира постоянно, особено през по-топлите сезони, за да се реагира адекватно при евентуалната поява на цианобактерии, продуциращи токсини. През 2011, 2012 и 2015 г. във водоема са установени цъфтежи на синьо-зелени водорасли, между които потенциално опасни видове от род *Microcystis*, род *Oscillatoria* и род *Anabaena*. Анализите за микроцистини показват наличие на микроцистин-LR 0,1  $\mu\text{g/l}$  през 2011 г. и 2013 г. [12]. През 2015 г. са открити 0,2  $\mu\text{g/l}$  микроцистин - LR и 0,4  $\mu\text{g/l}$  микроцистин - YR във водните проби от язовир „Студена“.

Други водорасли, населяващи водите на язовир „Студена“, са видове еугленови (*Euglenophyta*), криптофитови (*Cryptophyta*), златисти (*Chrysophyta*) и пиропитови (*Pyrrophyta*).

#### ▪ Язовир „Пчелина“ (Таблица 3)

„Пчелина“, („Лобош“) е язовир в Западна България, построен през 70-те години. Поради близостта си до Перник и София, язовир „Пчелина“ е предпочитан риболовен обект за много въдичари. Реките, които се вливат в язовира, са Светля и Струма. Язовирът е замислен като утайник на река Струма.

За този язовир, чиито води се използват за риболов и отдих от населението, в настоящето проучване е установено устойчиво  $\beta$ -мезосапробно състояние. Постоянен представител във фитопланктонното съобщество по време на изследването е пиропитовото флагелатно водорасло *Ceratium hirundinella*, което през 2012 година е в цъфтежни количества от летния до есенния сезон включително. Наред с него, през същия период във водите на водоема се откриват представители на синьо-зелените водорасли, които също са във фаза на цъфтеж. Това са видове от родовете *Anabaena*, *Microcystis*, *Oscillatoria*.

Анализът на микроцистини показва, че през 2011 г. са намерени малки количества микроцистин-RR във водните проби и биомаса, съответно 0,5  $\mu\text{g/l}$  и 11,4  $\mu\text{g/g}$  [12]. През 2014 г. микроцистини са установени както във водните проби, така и в биомаса – съответно 2,18  $\mu\text{g/l}$  и 2,23  $\mu\text{g/g}$  [13].

Хидробиологичният анализ идентифицира голямо разнообразие от видове зелени и кремъчни водорасли, единични представители на еугленовите и криптофитовите фитопланктери.

Установеното  $\beta$ -мезосапробия на водоема е доказателство, че той е в равновесно състояние, при което преобладават окислителните процеси при деструкцията на органичната материя [2]. Съответстващата на тази сапробна степен трофност на водоема е олиго-мезотрофност, което означава, че във водата има достатъчно биогенни елементи за развитието на фитопланктона. Това се доказва и от големите количества на микроводорасловите клетки в перидите на цъфтеж.

saprobic state of the dam, which is an almost constant  $\beta$ -mesosaprobic corresponding to oligo-mesotrophic. The exception is 2012, when the status of the basin is close to the more pure oligosaprobic condition.

The presence of blue-green algae requires the water of the dam to be monitored constantly, especially during the warmer seasons, to adequately respond to the possible occurrence of cyanobacteria, producing toxins. In 2011, 2012 and 2015 in the reservoir establish blooms of blue-green algae, including potentially dangerous species of the genera *Microcystis*, *Oscillatoria* and *Anabaena*. The analyses of microcystins show presence of microcystin-LR 0,1  $\mu\text{g/l}$  in 2011 and 2013 [12]. In 2015 are found 0,2  $\mu\text{g/l}$  microcystin-LR and 0,4  $\mu\text{g/l}$  microcystin-YR in the water samples of reservoir Studena.

Other algae that inhabit the waters of the dam Studena are species from *Euglenophyta*, *Pyrrophyta*, *Cryptophyta* and *Chrysophyta*.

#### ▪ the Pchelina Dam (Table 3)

"Pchelina" ("Lobosh") is a dam in the western Bulgaria, built in the 70s. Due to its proximity to Pernik and Sofia, dam "Pchelina" is the preferred fishing site for many anglers. The rivers that flow into the lake are Svetlya and Struma. The dam is designed as a settling tank of the Struma River.

For this dam, whose waters are used for fishing and recreation of the population, the present study found a sustainable  $\beta$ -mesosaprobic condition. A permanent representative in phytoplankton community during the study is pyrrhophyte flagella algae *Ceratium hirundinella*, which in 2012 was in blooming quantities from summer to autumn, inclusive. Along with him during the same period, representatives of blue-green algae are found in the waters of the reservoir, which are also in a phase of blossoming. These are species of the genera *Anabaena*, *Microcystis*, *Oscillatoria*.

The analyses of microcystins show that in 2011 small amounts of microcystin-RR are found in water samples and biomass, respectively 0,5  $\mu\text{g/l}$  and 11,4  $\mu\text{g/g}$  [12]. In 2014, microcystins are established in both water and biomass samples - respectively 2,18  $\mu\text{g/l}$  and 2,23  $\mu\text{g/g}$  [13].

The hydrobiological analysis identified a wide variety of species of green algae, diatoms, single representatives of the euglenophytes and cryptophytes microalgae.

The established  $\beta$ -mesosaprobity of the water body is a proof that it is in a steady state, in which oxidative processes predominate in the destruction of the organic matter. [2]. The relevant trophic state to this saprobe degree of the water body is oligo-mesotrophic, which means that in the water have enough nutrients for growth of phytoplankton. This is proves from the high amounts of microalgae cells during the flowering period.

▪ **Язовир „Бистрица“** (Таблица 4)

Язовир "Бистрица" се намира край софийското село Безден и предлага много добри условия за риболов.

И тук биологичният анализ установява едно постоянно  $\beta$ -мезосапробно състояние, съответстващо на олиго-мезотрофност по отношение на биогенните елементи. В язовира преобладават зелени и кремъчни микроводорасли, представени от разнообразен комплекс от видове. Един от най-често цъфтящите видове тук е кремъчният фитопланктер *Synedra ulna*. Освен това във водоема се развиват пирифитови, криптофитови, еугленови и синьо-зелени водорасли, представени от по-малък брой видове. От синьо-зелените алги, потенциални източници на цианотоксини, са идентифицирани видове от род *Microcystis* и род *Oscillatoria*. Химическите анализи идентифицират много ниски количества микроцистини през 2013 г. [13].

Независимо от това, самият факт, че се развиват водорасли от този тип, е сигнал, че във водоема са налице подходящи условия, което налага постоянен мониторинг на водата, особено през топлите месеци.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

- И трите водоема яз. Студена“, яз.„Бистрица“ и яз. „Пчелина“, са в състояние на постоянна  $\beta$ -мезосапробност, съответстваща на олиго-мезотрофната степен по скалата за трофността. Това означава, че водата е относително натоварена с органични съединения; в нея присъстват достатъчно биогенни елементи, които водната биота успява да усвои. При разлагането на мъртвата органична материя взимат участие предимно окислителни процеси. Наблюдаваните водни екосистеми са в оптимално равновесно състояние
- В трите язовира се развиват богати комплекси от фитопланктонни видове, някои от които достигат цъфтежни количества.
- И в трите водоема присъстват синьо-зелени водорасли, което показва, че е налице възможност за развитие на токсино-продуциращи цианофицеи, най-вече през летните месеци. Това е особено тревожно за язовир „Студена“, който водоснабдява гр. Перник и налага постоянното му наблюдение по отношение качеството на водата освен по химични и по биологични показатели, въпреки че в националните нормативни документи показателите „фитопланктон“ и „цианотоксини“ не фигурират. Независимо от факта, че концентрацията на най-опасния токсин е 10 пъти по-ниска от препоръчаната от СЗО стойност от 1  $\mu\text{g/l}$ , получените резултати сигнализират за протичащи негативни процеси в този язовир.
- Водните проби, в които е доказано присъствие на най-токсичния микроцистин - LR, са сигнал за необходимостта от сериозно проучване и дискусия с отговорните институции на национално ниво за определяне на токсинопродуциращите синьо-зелени водорасли като нов фактор за здравен риск. При постоянно мониториране на тези показатели (цианобактерии / цианотоксини) във водоемите, ще могат да се предприемат своевременно превантивни мерки и ще се предотвратят здравословни проблеми на хората.

▪ **the Bistrice Dam** (Table 4)

The Bistrice Dam is located near to the village Bezden to Sofia and offers very good conditions for fishing.

Here biological analysis again found a permanent  $\beta$ -mesosaprobic state corresponding to oligo-mesotrophic in terms of nutrients. In the water body dominate green and diatoms microalgae presented by a diverse complex of species. One of the most common species blooming here is the diatom *Synedra ulna*. Moreover, in the reservoir develop pyrrhophytes, cryptophytes, euglenophytes and blue-green algae, presented by a smaller number of species. As potential sources of cyanotoxins are identified species blue-green algae from the genera *Microcystis* and *Oscillatoria*. In 2013 chemical analyzes identify extremely low quantities of microcystins [13].

However, the mere fact that develop algae of this type is a sign that there are appropriate conditions in the reservoir and this requires constant monitoring of water, especially during the warmer months.

## CONCLUSIONS:

- The three water reservoirs are in a constant state of  $\beta$ -mesosaprobity, corresponding to the oligo-mesotrophic degree in the trophic scale. This means that the water is relatively loaded with organic compounds; here present enough nutrients that aquatic biota is able to assimilate. Mainly oxidation processes participate in the decomposition of the dead organic matter. The observed water ecosystems are in an optimal equilibrium state.
- Rich complexes of phytoplankton species develop in the three dams, some of which reach flowering quantities.
- Blue-green algae appear in all three reservoirs. This is worrying since there is an opportunity to develop toxin-producing cyanobacteria, especially during the summer months. This is particularly disturbing for the Studena dam, which water supplies the Pernik town and this requires permanent monitoring of water quality by chemical but also by biological parameters, although parameters "phytoplankton" and "cyanotoxins" do not present in national legislation. In spite of the fact that the concentration of the most important toxin is 10 times lower than WHO limit of 1  $\mu\text{g/l}$ , the data obtained are an alert about on-going negative processes in this reservoir.
- The presence of samples in which the most toxic microcystin-LR is recorded can serve as a strong alarm for the necessity of a serious study and relevant discussion with responsible authorities at the national level about the need of recognition of the problem as a new health risk factor.

Таблица 2. Язовир „Студена“

Table 2. The Studena dam

year	Sampling	2011			2012			2014		2015		
		28.09.2011	31.07.2012	18.09.2012	18.09.2012	02.10.2014 wall	02.10.2014 dam tower	4.08.2015	05.11.2015			
Qualitative composition of the phytoplankton	<p><b>Bacillariophyta</b> Cyclotella comta Cymatopleura spp. Melosira italica Stephanodiscus astraea Amphora ovalis <b>Cryptophyta</b> Cryptomonas spp. <b>Euglenophyta</b> Phacus spp. Trachelomonas spp. <b>Chlorophyta</b> Staurastrum gracile Monoraphidium spp. Chlorella spp. Pandorina morum Closterium parvulum <b>Pyrrophyta</b> Ceratium hirundinella <b>Cyanophyta</b> <i>Aphanocapsa elachista</i> <i>Microcystis inserta</i> <i>Microcystis wesenbergii</i> Chroococcus spp. Gomphosphaeria spp.</p>	<p><b>Bacillariophyta</b> Cyclotella comta – bloom Asterionella spp. Cymbella spp. Navicula spp. Fragilaria crotoneis <b>Chlorophyta</b> Pandorina morum Oocystis lacustris Staurastrum chaetoceras <b>Euglenophyta</b> Phacus spp. <b>Chrysochyta</b> Dinobrian divergens <b>Cryptophyta</b> Rhodomonas minuta <b>Pyrrophyta</b> Gymnodinium spp. <b>Cyanophyta</b> <i>Microcystis incerta</i></p>	<p><b>Bacillariophyta</b> Cyclotella comta - bloom Asterionella formosa. Fragilaria crotoneis Cocconeis spp. <b>Cyanophyta</b> Anabaena sphaeria Aphanocapsa spp. <b>Euglenophyta</b> Trachelomonas Stokesiana <b>Chlorophyta</b> Coelastrum spp.</p>	<p><b>Bacillariophyta</b> Cyclotella comta - often Asterionella formosa. Navicula spp. <b>Cyanophyta</b> <i>Oscillatoria limosa</i> <b>Euglenophyta</b> Trachelomonas spp. Phacus spp. <b>Chlorophyta</b> Scenedesmus granulatus- often Coenococcus spp. <b>Cryptophyta</b> Cryptomonas ovata <b>Raphidophyte</b> Vacuolaria spp.</p>	<p><b>Bacillariophyta</b> Cyclotella comta - often Asterionella formosa. Navicula capucina <b>Cyanophyta</b> <i>Anabaena</i> spp. <b>Euglenophyta</b> Trachelomonas spp. Phacus spp. <b>Chlorophyta</b> Scenedesmus granulatus- often Coenococcus spp. <b>Cryptophyta</b> Cryptomonas ovata Rhodomonas lacustris <b>Pyrrophyta</b> Ceratium hirundinella</p>	<p><b>Bacillariophyta</b> Synedra ulna Cyclotella comta Navicula spp. Pinnularia nobilis <b>Chlorophyta</b> Sphaerocystis planktonica Chlorella vulgaris <b>Cryptophyta</b> Cryptomonas ovata Rhodomonas lacustris- often <b>Pyrrophyta</b> Ceratium hirundinella <b>Euglenophyta</b> Trachelomonas spp. <b>Cyanophyta</b> <i>Aphanocapsa</i> spp. - often <i>Pseudoanabaena catenata</i></p>	<p><b>Bacillariophyta</b> Diatoma vulgare Melosira spp. Cymatopleura elliptica <b>Euglenophyta</b> Trachelomonas spp. - often <b>Cryptophyta</b> Cryptomonas gracilis - often Rhodomonas lacustris- often <b>Cyanophyta</b> <i>Aphanocapsa</i> spp.</p>	total number of cells / dm <sup>3</sup>	total number of cells / dm <sup>3</sup>	total number of cells / dm <sup>3</sup>	total number of cells / dm <sup>3</sup>	total number of cells / dm <sup>3</sup>
Quantitative composition of the phytoplankton	8,79 . 10 <sup>6</sup>	7,44 . 10 <sup>6</sup>	1,93 . 10 <sup>6</sup>	1,6 . 10 <sup>8</sup>	1,3 . 10 <sup>7</sup>	4,75 . 10 <sup>6</sup>	41,25 . 10 <sup>6</sup>	3,6 . 10 <sup>6</sup>	total number of cells / dm <sup>3</sup>	total number of cells / dm <sup>3</sup>		
Saprobity / Trophic state	β-mesosabrobic / oligo-mesotrophic	Oligosaprobic / oligotrophic	Oligosaprobic / oligotrophic	β-mesosabrobic / oligo-mesotrophic	β-mesosabrobic / oligo-mesotrophic	β-mesosabrobic / oligo-mesotrophic	β-mesosabrobic / oligo-mesotrophic	β-mesosabrobic / oligo-mesotrophic	β-mesosabrobic / oligo-mesotrophic	β-mesosabrobic / oligo-mesotrophic		

Таблица 3. Язовир „Пчелина“

Table 3. The Pchelina dam

year	2011		2012		2014	2015	
	03.08.2011г	28.09.2011г	31.07.2012г	18.09.2012	02.10.2014г.	4.08.2015г.	05.11.2015г
Qualitative composition of the phytoplankton	<p><b>Pyrrophyta</b> Ceratium hirundinella <b>Bacillariophyta</b> Fragilaria capucina Cyclotella spp. Pandorina morum Staurastrum planktonicum Coelastrum microporum Phacotus lenticularis <b>Cyanophyta</b> Oscillatoria limosa</p>	<p><b>Bacillariophyta</b> Fragilaria capucina Cyclotella comta Stephanodiscus Astraea Synedra ulna Navicula spp. Melosira granulata <b>Pyrrophyta</b> Ceratium hirundinella Peridinium bipes <b>Cyanophyta</b> Aphanocapsa delicatissima <b>Microcystis</b> spp. Oscillatoria limosa Phormidium spp. <b>Chlorophyta</b> Pediastrum duplex Coenococcus foeti Eudorina spp. <b>Euglenophyta</b> Trachelomonas hispida <b>Cryptophyta</b> Cryptomonas rostrata</p>	<p><b>Pyrrophyta</b> Ceratium hirundinella – bloom <b>Cyanophyta</b> Oscillatoria spp. – bloom Anabaena spp. Microcystis incerta <b>Euglenophyta</b> Trachelomonas spp. <b>Cryptophyta</b> Cryptomonas spp. <b>Bacillariophyta</b> Synedra ulna <b>Chlorophyta</b> Pandorina morum Eudorina elegans Coelastrum microporum Chlorella vulgaris Actinastrum spp. Closterium parvulum Pleurococcus viridis Oocystis lacustris Scenedesmus quadricauda Pediastrum duplex</p>	<p><b>Pyrrophyta</b> Ceratium hirundinella – bloom Peridinium spp. <b>Cryptophyta</b> Cryptomonas ovata <b>Cyanophyta</b> <b>Oscillatoria limosa</b> – bloom <b>Pseudoanabaena catenata</b> – bloom <b>Bacillariophyta</b> Fragilaria capucina <b>Euglenophyta</b> Trachelomonas spp. <b>Chlorophyta</b> Coelastrum astroideum Actinastrum hantzschii</p>	<p><b>Bacillariophyta</b> Asterionella formosa. Fragilaria crotonensis Cocconeis spp. - bloom Navicula spp. Cymbella spp. <b>Chlorophyta</b> Coelastrum astroideum Chlorella vulgaris - bloom Chlorella elipsoidea Closterium spp. Oocystis lacustris Staurastrum spp. Crucigenia spp. Coenococcus spp. <b>Cyanophyta</b> Oscillatoria limosa Aphanocapsa spp. Pseudoanabaena catenata Merismopedia spp.</p>	<p><b>Bacillariophyta</b> Synedra ulna Melosira spp. <b>Chlorophyta</b> Pediastrum biradiatum Staurastrum gracile Pandorina morum Sphaerocystis planktonica <b>Cryptophyta</b> Rhodomonas lacustris <b>Euglenophyta</b> Trachelomonas spp. <b>Cyanophyta</b> Oscillatoria limosa Aphanocapsa spp. Pseudoanabaena catenata Merismopedia spp.</p>	<p>Micro algae did not observe in the sample; only abioseston</p>
Quantitative composition of the phytoplankton	<p>The sample is in very small amount and for this reason quantitative analysis does not performed</p>	<p>29,4 . 10<sup>6</sup> total number of cells / dm<sup>3</sup> including 1,42 . 10<sup>7</sup> <b>Microcystis</b> spp. cells / dm<sup>3</sup></p>	<p>10,45 . 10<sup>6</sup> total number of cells/ dm<sup>3</sup> including Ceratium hirundinella 2,64 . 10<sup>5</sup> cells / dm<sup>3</sup> <b>Oscillatoria</b> spp. – 1,2 . 10<sup>6</sup> cells / dm<sup>3</sup> <b>Anabaena</b> spp. 5,44 . 10<sup>5</sup> cells / dm<sup>3</sup> <b>Microcystis incerta</b> 5,1 . 10<sup>6</sup> cells / dm<sup>3</sup></p>	<p>37,3 . 10<sup>6</sup> total number of cells / dm<sup>3</sup> including Ceratium hirundinella 1,24 . 10<sup>5</sup> cells / dm<sup>3</sup> <b>Oscillatoria limosa</b> – 18,7 . 10<sup>6</sup> cells / dm<sup>3</sup> <b>Pseudoanabaena catenata</b> 17,1 . 10<sup>6</sup> cells / dm<sup>3</sup></p>	<p>35 . 10<sup>6</sup> total number of cells / dm<sup>3</sup></p>	<p>1,034 . 10<sup>6</sup> total number of cells / dm<sup>3</sup></p>	<p>---</p>
Saprobity / Trophic state	1,7 β-mesosabrobic / oligo-mesotrophic		2,12 β-mesosabrobic / oligo-mesotrophic	2,23 β-mesosabrobic / oligo-mesotrophic	2,2 β-mesosabrobic / oligo-mesotrophic	2,0 β-mesosabrobic / oligo-mesotrophic	---

Таблица 4. Язовир „Бистрица“

Table 4. the Bistrica dam

year	2011		2012		2014		2015	
	03.08.2011r	28.09.2011r	31.07.2012r	18.09.2012	02.10.2014r.	4.08.2015r.	05.11.2015r.	
Qualitative composition of the phytoplankton	<p><b>Pyrrophyta</b> Gymnodinium spp. Woloszynskia coronata Ceratium hirundinella <b>Cryptophyta</b> Cryptomonas pyrenoidifera Cryptomonas ovata <b>Bacillariophyta</b> Melosira granulata <b>Euglenophyta</b> Phacus elegans Phacus longicauda <b>Chlorophyta</b> Pandorina morum Closterium spp. Pediastrum duplex Scenedesmus quadricauda <b>Cyanophyta</b> Aphanocapsa elachista <b>Microcystis spp. (pulverea)</b></p>	<p><b>Bacillariophyta</b> Melosira granulata Synedra acus <b>Chlorophyta</b> Scenedesmus acuminatus Crucigenia tetrapedia Eudorina elegans Pandorina morum Sphaerocystis schroeteri Pediastrum duplex <b>Euglenophyta</b> Trachelomonas hispida Euglena velata <b>Pyrrophyta</b> Ceratium hirundinella and cysts of Ceratium hirundinella <b>Cyanophyta</b> Peridinium spp. <b>Cyanophyta</b> Aphanothece spp. <b>Anabaena spp.</b></p>	<p><b>Bacillariophyta</b> Navicula spp. Ceratoneis spp. Melosira granulata Synedra ulna – <b>bloom</b> <b>Cryptophyta</b> Cryptomonas ovata <b>bloom</b> <b>Chlorophyta</b> Pandorina morum Pleurococcus viridis Scenedesmus spp. Coelastrum spp. Eudorina elegans Pediastrum spp. Dictyosphaerium spp. Botryococcus spp. Ankistrodesmus spp. Crucigenia spp. <b>Pyrrophyta</b> Ceratium hirundinella Peridinium bipes <b>Euglenophyta</b> Trachelomonas spp. Lepocinclis playfariana</p>	<p><b>Euglenophyta</b> Trachelomonas volvocina - <b>often</b> <b>Pyrrophyta</b> Peridinium bipes - <b>often</b> <b>Cryptophyta</b> Cryptomonas ovata <b>Bacillariophyta</b> Synedra ulna - <b>often</b> Melosira italic <b>Cyanophyta</b> Oscillatoria limosa <b>Chlorophyta</b> Pandorina morum Pediastrum spp. Crucigenia spp. Pediastrum simplex Pamella spp. Scenedesmus quadricauda</p>	<p><b>Bacillariophyta</b> Diatoma elongatum Cyclotella comta Stephanodiscus astraea Synedra ulna Melosira spp. Cymatopleura spp. Eunotia spp. <b>Chlorophyta</b> Scenedesmus spp. Chlorella spp. - <b>often</b> Crucigenia spp. <b>Cryptophyta</b> Cryptomonas ovata Rhodomonas lacustris <b>Pyrrophyta</b> Peridinium spp. <b>Euglenophyta</b> Trachelomonas spp. Euglena spp.</p>	<p><b>Bacillariophyta</b> Synedra ulna - <b>bloom</b> Cyclotella comta Navicula spp. Pinularia nobilis Melosira spp. <b>Euglenophyta</b> Trachelomonas spp. <b>Cryptophyta</b> Cryptomonas ovata <b>Chlorophyta</b> Cryptomonas ovata <b>Chlorophyta</b> Scenedesmus <b>Cyanophyta</b> quadricauda <b>Pyrrophyta</b> Peridinium bipes - <b>често</b> <b>Cyanophyta</b> Oscillatoria limosa</p>	<p>----</p>	
Quantitative composition of the phytoplankton	<p>The sample is in very small amount and for this reason quantitative analysis does not performed 1,9</p>	<p>6,39 . 10<sup>6</sup> total number of cellss / dm<sup>3</sup> including <b>Anabaena spp.</b> 2,4 . 10<sup>5</sup> cellss / dm<sup>3</sup></p>	<p>11,19 . 10<sup>6</sup> total number of cells/ dm<sup>3</sup></p>	<p>3,76 . 10<sup>6</sup> total number of cells/ dm<sup>3</sup></p>	<p>1,95 . 10<sup>6</sup> total number of cells/ dm<sup>3</sup></p>	<p>9,2 . 10<sup>6</sup> total number of cells/ dm<sup>3</sup></p>	<p>total number of cells/ dm<sup>3</sup></p>	
Saprobity / Trophic state	<p>β-mesosabrobic / oligo-mesotrophic</p>	<p>β-mesosabrobic/ oligo-mesotrophic</p>	<p>β-mesosabrobic/ oligo-mesotrophic</p>	<p>β-mesosabrobic/ oligo-mesotrophic</p>	<p>β-mesosabrobic/ oligo-mesotrophic</p>	<p>β-mesosabrobic/ oligo-mesotrophic</p>		

## КНИГОПИС / REFERENCES

1. Басейнова дирекция „Черноморски район“ - Раздел 1 [http://www.bsbd.org/UserFiles/File/RAZDEL\\_1%281%29.pdf](http://www.bsbd.org/UserFiles/File/RAZDEL_1%281%29.pdf) -
2. Русев, Б. Основи на сапробиологията 1993.
3. Chislock, M., E. Doster, R. Zitomer & A. Wilson. Eutrophication: Causes, Consequences, and Controls in Aquatic Ecosystems. *Nature Education Knowledge* 4(4):10, 2013.
4. Георгиева, В. Характеризиране на повърхностни стоящи водоеми чрез хидробиологичен анализ на фитопланктона. Сборник методи за хигиенни изследвания. НЦМЕМ, София, 2001.
5. Атлас сапробных организмов. М. 1977.
6. Svirčev, Z., S. Krstić, J. Simeunović, T. Nakov, T. Dulić. Comparative Analysis of Water Quality Methods for the Monitoring of Eutrophication Regarding Implementation of WFD in Serbia. *Geographica Pannonica* 10, p.32-42. 2006.
7. Rakocevic-Nedovic, J, H. Hollert. Phytoplankton community and chlorophyll a as trophic state indices of Lake Skadar (Montenegro, Balkan). *Environ Sci Pollut Res Int.* 12(3):146-52. 2005.
8. Cyanobacteria/Сyanotoxins <http://www.epa.gov/nutrient-policy-data/cyanobacteriacyanotoxins>
9. ISO 5667-3:2012 Water quality -- Sampling -- Part 3: Preservation and handling of water samples
10. Gerhild Deisinger. Leitfaden zur Bestimmung der planktischen Algen der Karntner Seen und ihrer Biomasse, 1984.
11. Воденичаров, Д., Ст. Драганов, Д. Темнискова. Флора на България. Водорасли. 1971 г.
12. Pavlova, V., M. Stoyneva, V. Georgieva, D. Donchev, L. Spoo, J. Meriluoto, Z. Bratanova and I. Karadjova. New records of microcystins in some Bulgarian water bodies of health and conservational importance. *JWARP*, 6, 446-453. doi:10.4236/jwarp.2014.65044, 2014.
13. Pavlova, V., M. Stoyneva-Gärtner, B. Uzunov, Z. Bratanova, A. Lazarova, and I. Karadjova. Microcystins -LR, -YR and -RR in six Bulgarian water bodies of health and conservational importance (2012-2014). *Journal of Water Resource and Protection*, 7, 1375-1386. <http://dx.doi.org/10.4236/jwarp.716111>, 2015.
14. WHO. Guidelines for Drinking-Water Quality, Health Criteria and other Supporting Information. 2nd ed., Addendum to Vol. 2. World Health Organization, Geneva, 253, 1998.
15. WHO. Guidelines for Safe Recreational Water Environments. Vol. 1. Coastal and Fresh Water. Chapter 8. Algae and Cyanobacteria in Fresh water. World Health Organization, Geneva, 151.2003.

**Адрес за кореспонденция:**

Гл.ас.Весела Георгиева,дм  
 Национален център по обществено здраве и анализи  
 Бул.“Акад. Иван Гешов“№15  
 1341 София  
 e-mail: v.georgieva@ncpha.government.bg  
 телефон: 02/ 8056-301

**Address for coresspondence:**

Chief Assistant Vesela Georgieva, MD  
 National Centre for Public Health and Analysis  
 Bull. "Acad. Ivan Geshov" №15  
 1341 Sofia  
 e-mail: v.georgieva@ncpha.government.bg  
 phone: 02/ 8056-301

## ПРИЛОЖЕНИЕ НА ЛЕКАРСТВЕНИ ПРОДУКТИ, ПОВЛИЯВАЩИ СИСТЕМАТА РЕНИН-АНГИОТЕНЗИН-АЛДОСТЕРОН (РААС), ПРИ ИНТЕРМЕДИЕРЕН РИСКОВ ЗА ЗДРАВЕТО ФАКТОР „ПОВИШЕНО КРЪВНО НАЛЯГАНЕ“

Валентин Балабански<sup>1</sup>, Илияна Янева<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Военномедицинска академия, <sup>2</sup>Национален център по общественото здраве и анализи

### РЕЗЮМЕ

Настоящата публикация акцентира върху рисковия за здравето фактор „високо кръвно налягане“, явяващ се причинен фактор за исхемична болест на сърцето (ИБС), мозъчен инсулт, сърдечна и бъбречна недостатъчност и др. Поради това, че според автори той е най-честият, откриваем и обратим рисков фактор за миокарден инфаркт, мозъчен инсулт, сърдечна недостатъчност (СН), предсърдно мъждене, аортна дисекация, периферна съдова болест (ПСБ), се отделя внимание на мерките, които се предприемат спрямо него – немедикаментозни и фармакологични. Особено внимание се отделя на ролята на системата ренин-ангиотензин-алдостерон в сърдечната патология, както и на възможностите за инхибирането ѝ с лекарствени продукти с оглед подобряване на качеството на живот на пациентите с артериална хипертония.

**Ключови думи:** интермедиерен рисков за здравето фактор, високо кръвно налягане, система ренин-ангиотензин-алдостерон (РААС); лекарствени продукти

### ВЪВЕДЕНИЕ

*Детерминантите на здравето са:*

1. Социални-икономически, културални, политически (оказват влияние върху поведенческия модел на живот и здравето на хората) (1);
2. Екологични детерминанти (фактори на обкръжаващата среда – климат, въздух, вода, пр.). Екологичната тежест на болестите в европейския регион се оценява на 15-20% от всички случаи на смърт;
3. Фактори, свързани с начин на живот и поведение (2).

Върху продължителността на човешкия живот оказват влияние факторите на риска за здравето. В зависимост от възможностите за въздействие върху тях (3) те биват:

- **Променливи рискови фактори (РФ)**, при които се

## APPLICATION OF MEDICINAL PRODUCTS INFLUENCING ON RENIN-ANGIOTENSIN-ALDOSTERON-SYSTEM AT INTERMEDIARY HEALTH RISK FACTOR OF “HIGH BLOOD PRESSURE”

Valentin Balabanski<sup>1</sup>, Iliyana Yaneva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Military Medical Academy, <sup>2</sup>National Center of Public Health and Analyses

### SUMMARY

This publication focuses on health risk factor "high blood pressure" sequent causal factor for coronary heart disease (CHD), stroke, heart and kidney failure and others. Because according to the authors, it is the most common, detectable and reversible risk factor for myocardial infarction, stroke, heart failure (HF), atrial fibrillation, aortic dissection, peripheral vascular disease (PSC) paying attention to the measures taken to it - non-pharmacological and pharmacological. Particular attention is paid to the role of the renin-angiotensin-aldosterone system (RAAS) in heart pathology, as well as opportunities for its inhibition of medicinal products in order to improve the quality of life of patients with hypertension.

**Keywords:** intermediary health risk factor, elevated blood pressure, renin-angiotensin-aldosterone-system (RAAS), medicinal products

### INTRODUCTION

*Determinants of health are as follows:*

1. Social, economic, cultural, political (influencing behavioral pattern of life and health) (1);
2. Environmental determinants (environmental factors - climate, air, water, etc.). The environmental burden of disease in the European Region is estimated to be 15-20% of all deaths;
3. Factors related to lifestyle and behavior (2).

Risk factors for health affect the life expectancy. Depending on the possibilities to influence them (3) they are:

- **Variable risk factors (RF)**, showing a modification



наблюдава модифициране на РФ при благоприятна промяна в начина на живот (тютюнопушене, нездравословно хранене, ограничена двигателна активност, злоупотреба с алкохол). Модифицируемите РФ обуславят възникването на интермедиерни РФ (биомедицински): повишено кръвно налягане; повишена кръвна захар; повишени липиди в кръвта (повишен холестерол), наднормено тегло (затлъстяване), които оказват пряко въздействие върху възникването на най-често срещаните хронични неинфекциозни болести (ХНБ).

- **Фактори, които не подлежат на въздействие** (немодифицируеми РФ): възраст, наследственост, раса, пол.

И двете групи РФ обуславят повечето от случаите на ХНБ (3).

**Хронични незаразни болести (ХНБ):** болестите на органите на кръвообращението (БОК), злокачествените новообразувания (ЗН), хроничните болести на белия дроб и др., диабетът, травмите и др., са основна причина за умирация и инвалидност в света (4).

От умирация по причини за смъртта в България, по данни на НСИ (5), водещи са:

- болестите на органите на кръвообращението (БОК) - 65,86 % за 2014г. (в сравнение с 67% за 2011г.),
- следвани от новообразуванията – 16,6% за 2014г. (в сравнение с 15% за 2011г.).

Картината в страните на Европейския съюз е аналогична (6).

Редуцирането на основните фактори на риска за здравето, свързани с начина на живот, може да намали смъртността и заболяемостта от ХНБ. Според доклад на СЗО в борбата с РФ се включват „всички медицински мерки – укрепващи, профилактични, лечебни или възстановителни, главната цел на които е укрепване на здравето“ (7).

Централна в стратегиите за профилактика и контрол на ХНБ е интегрираната насока към РФ.

Към 10-те главни фактора на риска за здравето на глобално ниво, според доклад на СЗО, 2002 (6), се отнасят и високото артериално налягане, високото съдържание на холестерол в кръвта, затлъстяването, др. Високото артериално налягане (АН) е изведено на първо място от 26-те най-чести рискови фактори (РФ) като причина за смърт във всички региони на света (8).

## ЦЕЛ

Цел на публикацията е предоставяне на информация от различни източници относно ролята и активността на ренин-ангиотензиновата система в сърдечносъдовата патология и възможностите за нейното инхибиране с лекарствени продукти (ЛП), които се прилагат клинично в съвременното лечение на РФ „повишено кръвно налягане“.

of the RF at favorable change in lifestyle (smoking, unhealthy diet, limited physical activity, alcohol abuse). Modifiable risk factors require that the creation of intermediary RF (biomedical): high blood pressure; high blood sugar; elevated blood lipids (high cholesterol), overweight (obesity), which have a direct impact on the occurrence of the most commonly met chronic non-communicable diseases (NCDs).

- **Factors that are not subject to impact** (non-modifiable risk factors): age, heredity, race, sex.

Both groups of RF determine the most cases of NCDs (3).

**Chronic NCDs:** circulatory system diseases (CSDs), malignant neoplasms (MNs), chronic lung diseases, etc., diabetes, injuries, etc., are the main causes of death and disability in the world (4).

Of deaths by causes for the mortality rate in Bulgaria, according to the National Statistical Institute (NSI) (5) the leading ones are:

- Circulatory system diseases (CSDs) - 65.86% for 2014 (compared to 67% for 2011)
- Followed by neoplasms - 16.6% for 2014 (compared to 15% for 2011).

The situation in the European Union countries is similar (6).

The reduction of main risk factors for health-related lifestyle can reduce mortality and morbidity from NCDs. **According to a report issued by the WHO in the fight against the RF there have been included** "all medical measures - strengthening, prevention, treatment or rehabilitation, the main objective of which is to promote health" (7).

The central one in strategies for prevention and control of NCDs is the integral direction to RF.

To the 10 major risk factors to health globally, according to WHO report, 2002 (6), high blood pressure, high blood cholesterol, obesity, etc. are also related. High blood pressure (BP) is alleged first of the 26 most common risk factors (RF) as a cause of death in all regions of the world (8).

## GOAL

Purpose of the publication is to provide information from different sources on the role and activity of the renin-angiotensin system in cardiovascular pathology and the possibility of its inhibition by medicinal products (LP), which are applied in modern clinical treatment of RF "elevated blood pressure".

## МЕТОДИ

Използвани са метод на събиране, обработка, анализ и обобщаване на информация, публикувани в научни списания, монографии, сборници, интернет относно ролята и активността на ренин-ангиотензиновата система в сърдечно-съдовата патология и възможностите за нейното инхибиране с медикаменти, които се прилагат клинично в съвременното лечение на РФ „повишено кръвно налягане“<sup>1</sup>

## ОБСЪЖДАНЕ

**Социална значимост и епидемиология на РФ повишено кръвно налягане. Определение и класификация на артериална хипертония (АХ).**

Публикации от много автори са посветени на социалната значимост, епидемиология, профилактика, лечение и усложнения на РФ – повишено кръвно налягане (7-11). В литературата се срещат различни дефиниции, характеризирани явленията. Кръвно налягане (артериално налягане) е налягането, което изтласканата от сърцето кръв упражнява върху стените на артериалните кръвоносни съдове. Артериалното налягане е постоянно променяща се величина, която има тенденцията да се повишава с възрастта, но със значителни индивидуални вариации, поради което разделителната линия между “нормотония” и “хипертония” е условна (9). Артериалната хипертония се дефинира с различни дефиниции от различни автори: „ниво на артериално налягане, над което е показана интервенция за коригиране на измерените стойности, с оглед намаляване на риска от вредни за здравето последици (9)“; „най-честото сърдечносъдово заболяване, определящо високата сърдечносъдова болестност и смъртност, рисков фактор за исхемична болест на сърцето (ИБС), мозъчен инсулт, сърдечна и бъбречна недостатъчност (10)“; „трайно повишаване на систолното АН над 140 mmHg и/или диастолното над 90 mmHg (11)“; „най-честият, лесно откриваем и обратим РФ за миокарден инфаркт, мозъчен инсулт, сърдечна недостатъчност, предсърдно мъждене, аортна дисекция и заболявания на периферните артерии (11)“; „системно органно заболяване, което засяга артериалните съдове и сърцето, като нарушенията включват ендотелна дисфункция, редуция на артериалния еластичитет, промени в дебелината на съдовата стена и в отношението лумен/дебелина на стената (12). АХ засяга над един милиард души в световен мащаб (11). България е на едно от първите места в света по смъртност от МСБ (8). Абсолютният брой на лицата с усложнения на АХ (мозъчен инсулт, сърдечен инфаркт) е най-голям при лицата с лекостепенна хипертония - (сistolно АН 140-160 mmHg и /или диастолно 90-100 mmHg), (8). Препоръка към лекарите е усилията им да се насочат към биологичните процеси в съдовете и сърцето (12). През 1999 г. СЗО и Международното дружество по хипертония предлагат работна класификация на хипертонията според нивото на АН, представена на таблица 1.

1 Авторите нямат претенции за обхващане на цялата информация по темата, публикувана в различни източници

## METHODS

There have been used a method of collecting, processing, analyzing and summarizing the information published in scientific journals, monographs, collections, internet on the role and activity of the renin-angiotensin system in cardiovascular pathology and opportunities for its inhibition by drugs that are applied clinically in the treatment of RF "high blood pressure".<sup>1</sup>

## DISCUSSION

**Social significance and epidemiology of RF “high blood pressure”. Definition and classification of arterial hypertension (AH).**

Posts by many authors are devoted to the social importance, epidemiology, prevention, treatment and complications of the RF - high blood pressure (7-11). In literature different definitions characterizing the phenomenon are found. Blood pressure (arterial pressure) is the pressure of blood ejected from the heart on the walls of arterial blood vessels. Blood pressure is constantly changing value, which tends to increase with age, but with considerable individual variation, so that the dividing line between "normotonia" and "hypertension" is arbitrary (9). Arterial hypertension is defined through different definitions by different authors: “Level of arterial pressure above which intervention is indicated for the correction of the measured values in order to reduce the risk of adverse health effects (9)”; “The most common cardiovascular disease, defining the high cardiovascular morbidity and mortality risk factor for coronary heart disease (CHD), stroke, cardiac and renal failure (10)”; “Sustained increase in systolic blood pressure over 140 mmHg and/or diastolic above 90 mmHg (11)”; “Most often, easily detectable and reversible risk factors for myocardial infarction, stroke, heart failure, atrial fibrillation, aortic dissection and peripheral arterial disease (11)”; “Systemic organ disease that affects the arteries and heart, such violations include endothelial dysfunction, arterial elasticity reduction, changes in the thickness of the vessel wall and in the ratio of lumen/wall thickness (12). AH affects over one billion people worldwide (11). Bulgaria is at one of the first places in the world in mortality from cerebrovascular disease (CVD) (8). The absolute number of people with complications of hypertension (stroke, heart attack) is greatest in people with mild hypertension - (systolic blood pressure 140-160 mmHg and / or diastolic 90-100 mmHg), (8). Recommendation to doctors in their efforts is to focus on the biological processes in the vessels and the heart (12). In 1999, WHO and the International Society of Hypertension provide working classification of hypertension according to the level of AH presented in Table 1.

1 The authors do not claim to cover all relevant information published in various sources.

**Таблица 1.** Определения и класификация на стойностите на артериалното налягане според Световната здравна организация и Международното дружество по хипертония (WHO-ISH, 1999) (9, 10)

Категория	Систолно (mm Hg)	Диастолно (mm Hg)
Оптимално	<120	< 80
Нормално	< 130	< 85
Високо нормално	130 - 139	85 - 89
1-ва степен (лека)	140 – 159	90 – 99
подгрупа: гранична	140 - 149	90 - 94
2-ра степен (умерена)	160 - 179	100 - 109
3-та степен (тежка)	> 180	>110
Изолирана систолна	>140	< 90
Подгрупа гранична	140 - 149	< 90

Публикувани са данни за класифициране на АХ въз основа на няколко основни принципа: а/височина на систолното и диастолното артериално налягане; б/етиология - първична хипертония (есенциална - 93-95%) и вторична хипертония ((симптоматична – 5-10% (бъбречна; резултат от приложение на контрацептиви; първичен алдостеронизъм; синдром на Кушинг; феохромоцитом; др.)), (10, 11), в/ наличие или липса и степен на увреждане на целевите органи - сърце, мозък, бъбреци, аорта и периферни артерии, зрителен анализатор; г/ артериално налягане, което е повишено - систолно, диастолно и систолно/диастолно АХ; д/ начин на протичане - бенигна, акцелерирана, малигна хипертония (11).

**Оптималното АН за предотвратяване на сърдечно-съдови инциденти е 139/83 мм (10).** Повечето от хипертоничите в България (около 90%) остават с неконтролирана хипертония (8), а ползата от понижаването на АН е доказана от множество клинични проучвания и епидемиологични данни (8). Кръвното налягане трябва да се контролира през целия живот. Хипертонията може да прогресира с напредване на възрастта и терапията, която преди е давала резултат, може да се наложи да се коригира периодично (13).

### Общи мерки за намаляване на рисковите фактори при повишено кръвно налягане – нефармакологични и фармакологични.

**1. Нефармакологичните мерки** включват: диета (намаляване на животинските мазнини, употреба на повече плодове и зеленчуци, намаляване на консумацията на сол), засилване на физическата активност, намаляване на консумацията на алкохол, спиране на тютюнопушенето, др.

Обикновено се започва с корекция на начина на живот – диета и физическа активност, промяна на някои вредни навици. При около половината от хората с високо АН, ограничаването на солта може да понижи кръвното налягане с 5 mmHg. Установено е, че отслабването и включването на физическа активност допълнително понижават стойностите на АН (13).

**Table 1.** Definitions and classification of blood pressure values according to the World Health Organization and the International Society of Hypertension (WHO-ISH, 1999) (9, 10)

Category	Systolic (mm Hg)	Diastolic (mm Hg)
Optimal	<120	< 80
Normal	< 130	< 85
High normal	130 - 139	85 - 89
1 <sup>st</sup> degree (light)	140 – 159	90 – 99
subgroup: borderline	140 - 149	90 - 94
2 <sup>nd</sup> degree (moderate)	160 - 179	100 - 109
3 <sup>rd</sup> degree (severe)	> 180	>110
Isolated systolic	>140	< 90
Subgroup borderline	140 - 149	< 90

There have been published data for the classification of arterial hypertension based on several basic principles: a) height of systolic and diastolic blood pressure; b) etiology - primary hypertension (essential - 93-95%), and secondary hypertension ((symptomatic - 5-10% (renal, resulting from administration of contraceptives, primary aldosteronism, Cushing's syndrome, pheochromocytoma, etc.)), (10 11) c) presence or absence and extent of damage to target organs - heart, brain, kidney, aorta and peripheral arteries, eye analyzer d) blood pressure is elevated - systolic, diastolic and systolic/diastolic arterial hypertension; e) way of manifestation - benign, accelerated, malignant hypertension (11).

**The optimal blood pressure for the prevention of cardiovascular events is 139/83 mm (10).** Most of hypertensive patients in Bulgaria (90%) remain with uncontrolled hypertension (8), and the benefits of lowering of blood pressure are proven by numerous historical studies and epidemiological data (8). Blood pressure should be controlled throughout life. Hypertension can progress with age and the therapy, which previously has given a result, may need to be adjusted periodically (13).

### General measures to reduce risk factors for high blood pressure - non- pharmaceutical and pharmacological.

**1. Non-pharmaceutical measures** include: diet (reducing animal fat, using more fruits and vegetables, reducing salt consumption), increasing physical activity, reducing alcohol consumption, smoking cessation, etc.

Usually it starts with correction of lifestyle - diet and physical activity, changing some bad habits. About half of people with high CN, limitation of salt can lower blood pressure by 5 mmHg. It has been found that the attenuation and the inclusion of additional physical activity can decrease the BP (13).

Самостоятелното немедикаментозно лечение е показано при пациенти със систолни стойности на артериалното налягане между 140 и 159 mmHg и диастолни – между 85-90 mmHg, но ако при тези пациенти има данни за поражение на съдовете и таргентните органи се препоръчва да се започне с фармакотерапия (14).

**2. Фармакологичните мерки** включват лекарствени продукти. При необходимост от въвеждането им те трябва да се съчетават с нефармакологичните мерки.

Ако приложените нефармакологични мерки не дадат резултат, на пациентите трябва да се включат ЛП. ЛП намаляват риска от инсулт, сърдечни заболявания и увреждане на бъбреците в резултат на АХ. Лекарствата трябва да се вземат според предписанието на лекуващия лекар (13). В някои случаи включването на лекарствена терапия може да се наложи непосредствено след поставяне на диагнозата (13). При стойности на налягането над 160/90 мм автори препоръчват веднага да се започне с медикаментозна терапия (14).

Антихипертензивното лечение според редица автори (8) се изгражда въз основа на: оценка на пациента и оценка на медикамента/медикаментите.

Оценката на пациента включва определяне на (8): патофизиологичния профил (водещи патофизиологични механизми): повишен симпатиков тонус, обемни фактори, солева чувствителности др. и рисковия профил, с оглед определяне на прогнозата.

Оценката на медикамента включва (8): фармакологичните ефекти върху хемодинамиката; метаболитните и морфологични маркери на сърдечносъдовия риск и показанията и противопоказанията за лечение с основните класове антихипертензивни медикаменти (8).

Началото на лечението и изграждането на терапевтичната схема се основават на оценка на глобалния сърдечносъдов риск (8). Европейските методични указания поставят акцент върху необходимостта да се оцени глобалният сърдечносъдов риск въз основа на 2 критерия: 1) стойностите на АН и 2) други РФ и съответстващи заболявания (8). Главната терапевтична цел е да се редуцира рискът от развитие на клинично проявено кардиоваскуларно заболяване. Целта е да се поддържа АН под 140/90 (15). Според автори съвременното антихипертензивно лечение се визуализира върху индивидуалния подход и върху възможността на най-точен избор на антихипертензивен медикамент, съобразен с отделните подробности на пациента и със специфичните ефекти на медикамента (16). Европейските методични указания предлагат две терапевтични стратегии за медикаментозно лечение на АХ - монотерапия или комбинирана терапия. В зависимост от изходното АН и наличието или отсъствието на усложнения терапията трябва да започне или с ниска доза на един медикамент, или с комбинация от два медикамента в ниска доза (8). По отношение на комбинираната антихипертензивна терапия към момента от автори се дискутира въпросът не дали тя е от полза, а по-скоро дали винаги трябва да се предшества от опит за използване на монотерапия, т.е. дали и кога комби-

Self-nonpharmacological treatment is indicated in patients with systolic blood pressure values between 140 and 159 mmHg and diastolic - between 85-90 mmHg, but if these patients have evidence of damage to the vessels and target authorities are recommended to start with pharmacotherapy (14).

**2. Pharmacological measures** include medicinal products. In need of their introduction they must be combined with non-pharmaceutical measures.

If the applied non-pharmacological measures do not work, patients should be treated with medicinal products (MPs). MPs reduce the risk of stroke, heart disease and kidney damage as a result of hypertension. Medicines should be taken as prescribed by a doctor (13). In some cases the inclusion of drug therapy may be required immediately after diagnosis (13). At a pressure above 160/90 mm authors recommended immediately to start with drug therapy (14).

Antihypertensive treatment based on a number of authors (8) is constructed based on: patient evaluation and assessment of drug/medication.

The assessment of a patient includes determining (8): pathophysiological profile (leading pathophysiological mechanisms), increased sympathetic tone, volume factors salt sensitivities others, and risk profile to determine the prognosis.

The evaluation of the medicament comprises (8): pharmacological effects on haemodynamics; metabolic and morphological markers of cardiovascular risk and

indications and contraindications for treatment with major classes of antihypertensive drugs (8).

Early treatment and building a regimen are based on an assessment of global cardiovascular risk (8). European methodological guidelines focus on necessity to evaluate global cardiovascular risk based on two criteria: 1) the values of arterial pressure and 2) other RF and corresponding diseases (8). The main therapeutic objective is to reduce the risk of development of clinical cardiovascular disease. The aim is to maintain the blood pressure (BP) below 140/90 (15). According to the authors modern antihypertensive treatment is displayed on the individual approach and the possibility of the most accurate choice of antihypertensive drug, consistent with the individual details of the patient and the specific effects of the drug (16). European methodical instructions will offer two therapeutic strategies for medical treatment of hypertension - monotherapy or combination therapy. Depending on the output BP and the presence or absence of complications, treatment should be initiated with a low dose of a single agent, or a combination of two drugs at a lower dose (8). In terms of combined antihypertensive therapy to the moment the authors discuss the question not whether it is useful, but rather whether it should always be preceded by an attempt to use monotherapy, ie if and when the combination therapy may be used

нираната терапия може да се използва като първоначален избор (16). Лечението с антихипертензивни медикаменти се извършва чрез фиксирани или свободни комбинации (16). Анализът на клинични проучвания, представени от автори показва, че добър контрол на АХ се постига с комбинирана терапия (8). При по-голямата част от пациентите в патогенезата на АХ участват няколко механизма, поради което е необходимо лечение с три или повече медикамента с допълващи се механизми на действие, т. нар. комбинирана лекарствена терапия (11). Антихипертензивни медикаменти от различни класове могат да се комбинират, когато: 1) имат различни и допълващи се механизми на действие, 2) има данни, че антихипертензивният ефект е по-силен от този на двата компонента поотделно и 3) комбинацията е с благоприятен профил на поносимост и се намалява вероятността за странични ефекти. Авторы предлагат блоккерите на РААС да бъдат основна част на комбинираната терапия и основен предпочитан медикамент при монотерапията, ако тя е достатъчна при болни от диабет с АХ (17). За подобряването на комплайънса на пациентите се препоръчва, там където клиничната ситуация позволява, да бъде прилагана комбинирана лекарствена форма, т.нар. фиксирана комбинация (11).

Медикаментозното лечение на АХ се провежда с различни (основни, най-често давани) групи антихипертензивни медикаменти: диуретици, бета блокери, алфа блокери, калциеви канални блокери (калциеви антагонисти), инхибитори на ангиотензин конвертиращия ензим (АСЕ инхибитори) и ангиотезин рецепторни блокери (АРБ) (11); тиазидни диуретици, АСЕ инхибитори, АРБ, дългодействащи калциеви антагонисти, бета-блокери (8); диуретици; бета-блокери; инхибитори на ангиотензин конвертиращия ензим; сартани (ангиотензин-рецепторни блокери); блокери на калциевите канали; вазодилататори. Препоръчаните целеви стойности на КН по време на антихипертензивно лечение са представени на таблица 2.

**Таблица 2.** Препоръчани целеви стойности на КН по време на антихипертензивно лечение (10)

	Без диабет	С диабет	Без диабет	С диабет
КН	Измерено в клиниката		Измерено амбулаторно, у дома	
Оптимально	<140/85	< 140/80	<130/80	< 130/75
Стандарт	<150/90	< 140/85	<140/85	<140/80

Според авторите „стандарт“ отразява минимално препоръчаните нива на контрол на КН. Независимо от усилията при някои пациенти не може да се постигне този резултат.

Относно избора на антихипертензивен медикамент съществуват задължителни индикации, както и задължителни противопоказания, които трябва да се познават както от специалистите, така и от общопрактикуващите лекари. Целта на антихипертензивното лечение е **не само просто да се понижи повишеното АН, но и да се предотвратят СС усложнения** (18).

Поради това, че по данни на автори (8, 11, 13), най-често използваните групи антихипертензивни лекарства, повлияват ренин-ангиотензин алдостероновата система

as a first choice (16). Treatment with antihypertensive drugs is carried out by fixed or free combinations (16). An analysis of clinical studies presented by the authors showed that good control of hypertension is obtained with the combined treatment (8). In the majority of patients in the pathogenesis of hypertension involving several mechanisms, it is therefore necessary to treat three or more drugs with complementary mechanisms of action, i.e. Called combined drug therapy (11). Antihypertensive drugs of different classes can be combined if: 1) they have different and complementary mechanisms of action, 2) there is evidence that the antihypertensive effect is stronger than the two components separately and 3) the combination is favorable profile tolerability and reduce the likelihood of side effects. Authors offer RAAS blockers to be an essential part of combination therapy and basic preferred drug in monotherapy, if it is sufficient for diabetic patients with hypertension (17). To improve compliance of the patients, it is recommended, where the clinical situation permits, to be used in combination dosage form so-called fixed combination (11).

Drug treatment of arterial hypertension is carried out with different (basic, most often given) groups of antihypertensive medication: diuretics, beta blockers, alpha blockers, calcium channel blockers (calcium channel blockers), angiotensin converting enzyme (ACE) inhibitors and ANGIOTEZIN receptor blockers (ARB) (11); thiazide diuretics, ACE inhibitors, ARBs, long-acting calcium channel blockers, beta-blockers (8); diuretics; beta-blockers; angiotensin-converting enzyme; sartans (angiotensin receptor blockers); calcium channel blockers; vasodilators. The recommended target values for BP during antihypertensive treatment are presented in Table 2.

**Table 2.** Recommended target values for BP during antihypertensive treatment (10)

	No diabetes	With diabetes	No diabetes	With diabetes
Blood pressure	In-patient measurement		Out-of-patient measurement, at home	
Optimal	<140/85	< 140/80	<130/80	< 130/75
Standard	<150/90	< 140/85	<140/85	<140/80

Според авторите „стандарт“ отразява минимално препоръчаните нива на контрол на КН. Независимо от усилията при някои пациенти не може да се постигне този резултат.

According to the authors 'standard' reflects the minimum recommended levels of control CN. Despite efforts in some patients cannot achieve this result. When choosing antihypertensive drug exist binding indications, and mandatory warnings, which should be known by both specialists and general practitioners. The objective of antihypertensive treatment is **not only simple to decrease the increased BP but to prevent cardio-vascular complications** (18).

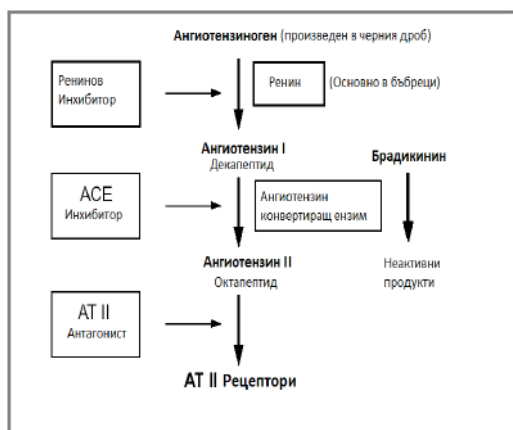
Because according to the authors (8, 11, 13) the most

(РААС), предмет на публикацията е ролята и активността на ренин-ангиотензиновата система в сърдечносъдовата патология и възможностите за нейното инхибиране с ЛП, които се прилагат в съвременното лечение на АХ.

### Ренин-ангиотензин алдостеронова система (РААС) – роля в СС патология. Възможности за инхибирането ѝ с цел антихипертензивно лечение

I. Ренин-ангиотензиновата система (РАС) играе важна роля в сърдечносъдовата патология – артериална хипертония, атеросклероза, сърдечна недостатъчност (19). Тя оказва влиянието си чрез освобождаване на ренин в циркулацията (20). Заедно с циркулиращата РАС съществува и тъканна (местна), оказваща пряко влияние върху функциите на клетките, в които се образува (21). Ренин-ангиотензин алдостероновата система (РААС) има съществен принос в регулацията на АН и електролитния баланс (12, 22) фиг.1. Понастоящем тя се смята основен патологичен фактор при развитието на миокардна хипертрофия и особено на интерстициална фиброза (23).

Фиг. 1. Системата РААС и лекарствени продукти, които я повлияват/ по Cardiovascular Diseases & Rational Drug Design 2002



Available at: [www.bmb.leeds.ac.uk/illingworth/cardio/index.htm](http://www.bmb.leeds.ac.uk/illingworth/cardio/index.htm)

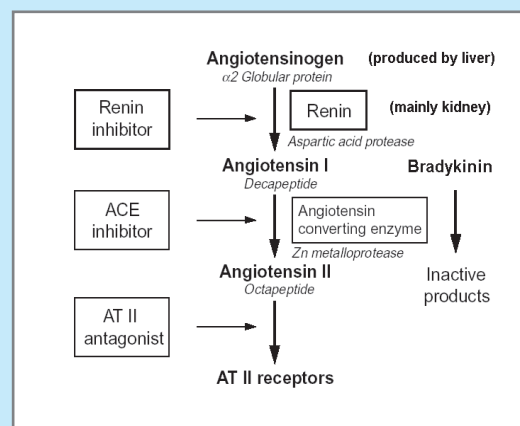
Ренинът е протеолитичен ензим с белтъчна природа, синтезира се като неактивен прекурсор, наречен проренин в юктагломерулните клетки (ЮГА) на бъбрека (20). Синтезира се се от депата в ЮГА при понижаване на АН след активиране на барорецептори в ЮГА, поради понижено интерстициално налягане в бъбрека и др. (20). Нивото на циркулиращия ренин се определя според автори от фактор Активира се чрез протеолитично отцепване на пептид от проренина в бъбрека (20). Освобождава, смятан за рисков независим фактор за развитие на миокарден инфаркт, а именно плазмената ренинова активност (20). Субстрат на ренина е белтъкът **ангиотензиноген (Ag)**, който се произвежда в черния дроб. Под действие на ренина от ангиотензиногена се образува биологично

commonly used groups of antihypertensive drugs that affect the renin-angiotensin-aldosterone system (RAAS), the subject of a publication is the role and activity of the renin-angiotensin system in cardiovascular pathology opportunities for its inhibition with an MP applied in treatment of hypertension.

### Renin-angiotensin-aldosterone system (RAAS) – cardio-vascular role in pathology. Opportunities for its inhibition in relation to antihypertensive treatment

I. Renin-angiotensin system (RAS) plays an important role in cardiovascular pathology - arterial hypertension, atherosclerosis, heart failure (19). It has its influence by releasing renin in the circulation (20). Together with the circulating RAS there exists tissue (local) that directly affect the function of the cells in which it is formed (21). Renin-angiotensin-aldosterone system (RAAS) has an important contribution in the regulation of blood pressure and electrolyte balance (12, 22) Fig.1. Currently, it is considered a major pathological factor in myocardial hypertrophy development, especially interstitial fibrosis (23).

Фиг. 1. Системата РААС и лекарствени продукти, които я повлияват/ по Cardiovascular Diseases & Rational Drug Design 2002



Available at: [www.bmb.leeds.ac.uk/illingworth/cardio/index.htm](http://www.bmb.leeds.ac.uk/illingworth/cardio/index.htm)

Renin is a proteolytic enzyme with a protein nature; it is synthesized as an inactive precursor called prorenin in juxtaglomerular cells or juxtaglomerular apparatus (JGA) of the kidney (20). It is synthesized from depots in the JGA in lowering BP after activating baroreceptors in the JGA, due to reduced interstitial pressure in the kidney and others. (20). The level of circulating renin is determined according to authors of a factor is activated by proteolytic cleavage of the peptide from prorenin in the kidney (20). Released considered an independent risk factor for myocardial infarction, namely plasma renin activity (20). Renin substrate **angiotensinogen (Ag)**, is the protein which is produced in the liver. Under the action of renin on angiotensinogen to form

неактивен декапептид **ангиотензин I (AgI)**, а ангиотензин-конвертиращият ензим (**АСЕ**) превръща ангиотензин I в активния октапептид **ангиотензин II (AgII)**, (24). AgI се намира в кръвта, а AgII – най-вече в ендотела (до 90 %), (25). AgII е пептиден хормон, който се синтезира системно в ренин-ангиотензиноген каскадата и играе централна роля в регулацията на АН (12). АСЕ е неспецифичен ензим, участващ в метаболизма на много малки пептиди, (19). АСЕ не само стимулира производството на AgII, но той е идентичен с ензима киназа II, който катализира разграждането на брадикинин<sup>2</sup> и на други мощни вазодилаторни пептиди (19), фиг.1. В тъканите образуването на AgII от AgI може да протече без участието на АСЕ по алтернативни пътища и да се осъществи с помощта на други ензими (химаза, катеписин G, трипсин, каликреин) (21, 22) или чрез директна конверсия на ангиотензиноген в AgII, под въздействие на тъканни ензими - катеписин D тонин, др.) (26). АСЕ2 е цинк металопротеаза, намираща се в ендотела на сърце, бъбреци, тестиси (20). Конвертира AgII в Ag (1-7) и Ag (2-9). Ag (1-7), взаимодействайки с Mas рецептори AT 1-7, стимулира вазодилатацията, повишава скоростта на гломерулната филтрация, инхибира Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup> АТФ-аза, понижава гъстотата на АТ1 рецепторите (по 20). АСЕ инхибиторите не повлияват АСЕ2 (20). По литературни данни е възможно след лечение с АСЕ инхибитори и АТ1 блокери да се покачат нивата на Ag (1-7) (20).

В бъбрека, ЦНС, миокарда, мастната тъкан и половите жлези е доказано съществуването на всички елементи на ренин-ангиотензинова-система, които действат като местни регулатори. Предполага се, че тъканната РАС опосредства дълбоките изменения на органите, като ремоделиране на съдовете и сърцето при АХ, докато циркулиращият ангиотензиноген е отговорен за краткосрочните ефекти като вазоконстрикция, реабсорбция на натрий и вода, повишаване на секрецията на алдостерон. Дискутиран е въпросът какъв е относителният дял на циркулиращата и тъканна РАС в патогенезата на АХ (26). Според автори слабата корелация между нивото на рениновата активност в плазмата и степента на антихипертензивен ефект на АСЕI (инхибитори на АСЕ) предполагаат съществена роля на тъканната РАС в контрола на АН (26). Тъканната химаза се синтезира в сърдечните мастоцити и ендотелните клетки. Докато сърдечната химаза е основният ензим за образуване на AgII в сърдечните камери, то в коронарната съдова мрежа конверсията на AgI в AgII е АСЕ зависима (26). Времето на полуживот на Ag II в кръвообращението е само 30 секунди, докато в тъканите това време е до 15 минути. Поради това Ag II има по-голямо значение като паракринен регулатор. AgI и AgII се инактивират от аминопептидази, карбоксипептидази, ендопротеази (20). Фрагментите им оказват понякога противоположни ефекти на AgII (20). AgII е основният фактор, стимулиращ алдостероновата секреция (24) от кората на надбъбреците и увеличава реабсорбцията на Na<sup>+</sup> в проксималния тубул и екскрецията на K<sup>+</sup> в дистал-

biologically inactive decapeptide **angiotensin I (AgI)** and angiotensin-converting enzyme (**ACE**) converts angiotensin I to the active octapeptide **angiotensin II (AgII)** (24). AgI is located in the blood and AgII - mainly in the endothelium (90%), (25). AgII is a peptide hormone which is synthesized in the systemic renin-angiotensinogen cascade and plays a central role in the regulation of blood pressure (12). ACE is a non-specific enzyme involved in the metabolism of many small peptides (19). ACE not only stimulates the production of AgII, but it is identical to kinase II enzyme that catalyzes the breakdown of bradykinin<sup>2</sup> and other potent vasodilator peptides (19), Figure 1. In tissue formation AgII of AgI can take place without the involvement of ACE in alternative ways, and to be carried out with the aid of other enzymes (chymase, cathepsin G, trypsin, kallikrein) (21, 22) or by direct conversion of angiotensinogen to AgII, under the influence of tissue enzymes - cathepsin D Toni, etc.). (26) ACE2 is a zinc metalloprotease, located in the endothelium of heart, kidney, testis (20). Converts AgII in Ag (1-7) and Ag (2-9). Ag (1-7) interacting with receptors Mas AT 1-7, stimulates vasodilatation, increased glomerular filtration rate, inhibits Na<sup>+</sup> / K<sup>+</sup> ATPase, lowers the density of AT1 receptors (20). ACE inhibitors do not affect ACE2 (20). In literature is possible after treatment with ACE inhibitors and AT1 blockers to elevated levels of Ag (1-7) (20).

In kidney, the CNS, myocardium adipose tissue and gonads has proven the existence of all elements of the renin-angiotensin system, which act as local regulators. It is assumed that the tissue RAS mediates profound changes of the organs, such as remodeling of the vessels and the heart in hypertension, while circulating angiotensinogen is responsible for the short-term effects such as vasoconstriction, reabsorption of sodium and water, increasing the secretion of aldosterone. Discussed issue is what proportion of circulating and tissue RAS in the pathogenesis of hypertension (26). According to authors, the weak correlation between the level of plasma renin activity and extent of antihypertensive effect of ACEI (ACE inhibitors) suggest a significant role of the tissue RAS in the control of blood pressure (26). The tissue chymase is synthesized in mast cells and cardiac endothelial cells. While heart chymase is the primary enzyme to form AgII the ventricle, the coronary vasculature in the conversion of AgI AgII ACE is dependent (26). The half-life of circulating Ag II is only 30 seconds, whereas in the tissue is the time to 15 minutes. Therefore, Ag II has a greater importance as a paracrine regulator. AgI and AgII are inactivated by aminopeptidases, carboxypeptidases, endoprotease (20). Their fragments sometimes have opposing effects on AgII (20). AgII is the main factor that stimulates aldosterone secretion (24) from the adrenal cortex and increases Na<sup>+</sup> reabsorption in the proximal tubule and excretion of K<sup>+</sup> in

2 Брадикинин – оказва съдоразширяващо действие, повишава капилярната пропускливост, съкращава гладката мускулатура на вътрешните органи

2 Bradykinin – it shows vasodilating effect, increases capillary permeability, reduces smooth muscle of the internal organs

ния нефрон (22). Някои автори изказват хипотезата, че ролята на алтернативните пътища за синтеза на AgII на тъканно ниво *in vivo* не е така значима (26). Доказването на тази хипотеза би дало предимство на ACE инхибиторите пред сартаните като медикамент от първи избор при терапията на различни ССЗ.

## II. Ефекти на Ag II (19)

- **Съдове** – вазоконстрикция, стимулира освобождаването на норадреналин, алдостерон, вазопресин, ендотелин-1
- **Сърце** – инотропен и хронотропен ефект; коронарна вазоконстрикция
- **Надбъбречна жлеза** – освобождаване на алдостерон и адреналин
- **Мозък** – освобождаване на вазопресин; на субстанция P, LHRH (освобождаващ хормон на лутеинизиращия хормон), АСТН (адреналокортикотропен хормон); стимулира центъра на жаждата; повишено симпатиково активиране
- **Бъбрек** – вазоконстрикция (еферентна > аферентна артериола); контрахиране на мезангиални клетки; повишена реабсорбция на Na<sup>+</sup> в проксималния тубул; повишена екскреция на K<sup>+</sup> в дисталния нефрон; намалено освобождаване на ренин;
- **Тромбоцити** – стимулира тромбоцитната адхезия и агрегация;
- **Ендотелни клетки** – инактивиране на NO (инхибира синтеза на азотен окис в ендотела); експресия на ендотелния рецептор за oxLDL (LOX-1)<sup>3</sup>
- **Симпатиков тонус** – усилване на периферната норадренергична невротрансмисия;
- Освобождаване на катехоламини от надбъбречната медула
- **Фибринолиза** – повишена експресия на PAI-1 и 2 (PAI=инхибитор на активатора на плазминогена).
- **Възпаление** – активиране и миграция на макрофагите; повишена експресия на адхезионни молекули (VCAM-1<sup>4</sup>, ICAM-1<sup>5</sup>, P-selectin); хемотаксисни протеини (MCP-1)<sup>6</sup> и цитокини (IL-6)<sup>7</sup>.
- **Трофични ефекти** – хипертрофия на кардиомиоцитите; стимулира гладкомускулната миграция, пролиферация и хепертрофия; стимулира протоонтогените (fos, myc, jun) и MAPKs<sup>8</sup> (ERKs<sup>9</sup> и JNK<sup>10</sup>), повишено производство на растежни фактори (PDGF<sup>11</sup>, bFGF<sup>12</sup>, IGF-1<sup>13</sup>, TGF<sup>14</sup> β<sub>1</sub> и β<sub>2</sub>); повишен синтез на екстраце-

<sup>3</sup> LOX-1 - рецептор за лектин подобните окислени липопротеини с ниска плътност

<sup>4</sup> VCAM-1 - съдово-клетъчна адхезионна молекула

<sup>5</sup> ICAM-1 - вътреклетъчна адхезионна молекула ICAM-1 - вътреклетъчна адхезионна молекула

<sup>6</sup> MCP-1 – моноцитен хемоатрактантен протеин

<sup>7</sup> IL-6 - интерлевкин

<sup>8</sup> MAPKs - митоген активирани протеинкинази

<sup>9</sup> ERKs - екстрацелуларни сигнал-регулирани протеинкинази

<sup>10</sup> JNK - Jun N- терминални кинази

<sup>11</sup> PDGF – тромбоцитен растежен фактор

<sup>12</sup> bFGF – базисен фибробластен растежен фактор

<sup>13</sup> IGF-1 – инсулиноподобен растежен фактор

<sup>14</sup> TGF – трансформиращ растежен фактор

distal nephron (22). Some authors hypothesized that the role of alternative routes for the synthesis of AgII tissue level *in vivo* has not been so significant (26). Proving this hypothesis would give preference of ACE inhibitors over sartans as a drug of first choice in the treatment of various CVDs.

## II. Effects of Ag II (19)

- **Vessels** - vasoconstriction, stimulates the release of noradrenaline, aldosterone, vasopressin, endothelin-1
- **Heart** - inotropic and chronotropic effect; coronary vasoconstriction
- **Adrenal gland** - the release of aldosterone and adrenaline
- **Brain** - release of vasopressin; substance P, LHRH (luteinizing hormone releasing hormone), ACTH (adrenocorticotrophic hormone); stimulates center of hunger; increased sympathetic activation
- **Kidney** - vasoconstriction (efferent > afferent arteriole); contraction of mesangial cells; increased Na<sup>+</sup> reabsorption in the proximal tubule; increased excretion of K<sup>+</sup> in the distal nephron; reduced renin release;
- **Platelets** - stimulates platelet adhesion and aggregation;
- **Endothelial cells** - inactivation of NO (inhibits the synthesis of nitric oxide in the endothelium); expression of endothelin receptor oxLDL (LOX-1)<sup>3</sup>
- **Sympathetic tone** - enhancing peripheral noradrenergic neurotransmission;
- Release of catecholamines from the adrenal medulla
- **Fibrinolysis** - increased expression of PAI-1 and 2 (PAI = inhibitor of plasminogen activator).
- **Inflammation** - activation and migration of macrophages; increased expression of adhesion molecules (VCAM-1<sup>4</sup>, ICAM-1<sup>5</sup>, P-selectin); chemotactic proteins (MCP-1)<sup>6</sup> and cytokines (IL-6)<sup>7</sup>.
- **Trophic effects** - hypertrophy of cardiomyocytes; stimulates smooth muscle migration, proliferation and heperтрофия; stimulate protoontogenite (fos, myc, jun) and MAPKs<sup>8</sup> (ERKs<sup>9</sup> and JNK<sup>10</sup>), increased production of growth factors (PDGF<sup>11</sup>, bFGF<sup>12</sup>, IGF-1<sup>13</sup>, TGF<sup>14</sup> β<sub>1</sub> and β<sub>2</sub>); increased synthesis of extracellular matrix proteins (fibronectin, collagen type-I i III, laminin-β<sub>1</sub> and β<sub>2</sub>) metalloproteinases.

<sup>3</sup> LOX-1 - Lectin-like oxidized low-density lipoprotein receptor-1

<sup>4</sup> VCAM-1 - Vascular cell adhesion protein 1

<sup>5</sup> ICAM-1 - Intercellular adhesion molecule 1

<sup>6</sup> MCP-1 – Monocyte chemoattractant protein-1

<sup>7</sup> IL-6 - Interleukin 6 (IL-6)

<sup>8</sup> MAPKs - Mitogen-activated protein kinases

<sup>9</sup> ERKs - Extracellular-signal-regulated kinases

<sup>10</sup> JNK - JNK (c-Jun N-terminal kinase)

<sup>11</sup> PDGF – Platelet-derived growth factor

<sup>12</sup> bFGF – basic Fibroblast Growth Factor

<sup>13</sup> IGF-1 – Insulin-like growth factor 1

<sup>14</sup> TGF – Transforming growth factor



луларни матриксни протеини (фибронектин, колаген тип-I и III, ламинин- $\beta_1$  и  $\beta_2$ ) металпротеинази.

- **Атеросклероза** – стимулира NADH/NADPH<sup>15</sup> -оксидазната активност и производството на супероксиден анион, липидната пероксидация. (12).

**III. Ag II реализират своите ефекти чрез** въздействие върху два вида рецептори - ангиотензин I (AT<sub>1</sub>) и ангиотензин II рецептори (AT<sub>2</sub>), (11, 27). Те се намират в различни тъкани и органи (28).

**AT<sub>1</sub> рецептори** са разположени в мозък, хипофиза; вегетативна нервна система – пресинаптични ганглии; сърце; проводна система; гладки мускули на съдове; бял дроб; черен дроб; бъбреци; надбъбреци – кора, медула; тромбоцити; миоцити (19, 25, 29).

**AT<sub>1</sub> рецептори се разделят на AT<sub>1a</sub> и AT<sub>1b</sub>.**

**AT<sub>1a</sub>-рецепторите** преобладават в сърце, аорта, бял дроб, черен дроб, надбъбреци, бъбреци, слезка и в някои участъци на главния мозък (21).

**AT<sub>1b</sub> рецепторите** – се разполагат предимно в хипофизата, черен дроб, надбъбреци, бъбреци и практически отсъстват в сърцето и главния мозък (21).

**AT<sub>2</sub> рецепторите** са със значително по-малка плътност от AT<sub>1</sub>. Разположени са в мозък; симпатикови ганглии; сърце; гладки мускули на съдовете; ендотел; надбъбреци; миоцити (21, 22, 25)

AT<sub>2</sub>-рецепторите преобладават в ембрионалните тъкани, в процеса на растеж на организма количеството им намалява, появяват се в тъканите при зарастване на рани, в яйчниците – през последния триместър на бременността. Плътността им се увеличава в тъканите на зрелия организъм при патологични процеси, при увреждане на съдовете, при хипертрофия на миокарда, миокардна исхемия.

Двата вида рецептори имат противоположно действие (25)

**Ефекти на активираните AT<sub>1</sub> рецептори:** (11, 25, 27, 28, 30, 31)

**AT<sub>1</sub> рецепторите опосредстват ефектите на AgII (25).**

- вазоконстрикция, повишаване на АН
- ускорена атерогенеза
- склонност към тромбообразуване
- натриева задръжка
- повишаване на чувствителността на барорецепторите, задръжка на течност в организма
- съдова пролиферация и сърдечна хипертрофия
- повишен симпатиков тонус
- повишаване на секрецията на алдостерон и на растежните фактори
- понижаване на гломерулната филтрация,
- поява на протеинурия и албуминурия,

<sup>15</sup> NADH/NADPH – никотинамид аденин динуклеотид/ никотинамид аденин динуклеотид фосфат

- **Atherosclerosis** - stimulates NADH/NADPH<sup>15</sup> - oxidase activity and the production of superoxide anion, lipid peroxidation (12).

**III. Ag II realize their effects by acting on the two types of receptors - angiotensin I (AT<sub>1</sub>) and angiotensin II receptor (AT<sub>2</sub>), (11, 27). They are found in various tissues and organs (28).**

**AT<sub>1</sub> receptors** are located in the brain, pituitary; autonomic nervous system - presynaptic ganglia; heart; wire system; vascular smooth muscle; lung; liver; kidneys; adrenals - cortex, medulla; platelets; myocytes (19, 25, 29).

**AT<sub>1</sub> receptors are divided into AT<sub>1a</sub> and AT<sub>1b</sub>.**

**AT<sub>1a</sub> receptors** predominate in the heart, aorta, lung, liver, adrenals, kidneys, spleen and in certain regions of the brain (21).

**AT<sub>1b</sub> receptors** - are located mainly in the pituitary gland, liver, adrenals, kidneys and practically absent in the heart and brain (21).

**AT<sub>2</sub> receptors** have a significantly lower density of AT<sub>1</sub>. They are located in the brain; sympathetic ganglia; heart; vascular smooth muscle; endothelium; adrenals; myocytes (21, 22, 25)

AT<sub>2</sub> receptors prevail in embryonic tissues in the process of growth of the organism quantity decreases appear in tissue wound healing, ovary - in the last trimester of pregnancy. Their density increases in the tissues of the mature organism in pathological processes where damage to the vessels, myocardial hypertrophy, myocardial ischemia.

Both types of receptors have an opposite effect (25)

**Effects of activated AT<sub>1</sub> receptors (11, 25, 27, 28, 30, 31)**

**AT<sub>1</sub> receptors mediate the effects of AgII (25).**

- Vasoconstriction, increased blood pressure
- Accelerated atherogenesis
- Tendency to thrombus formation
- Sodium retention
- Increasing the sensitivity of baroreceptor, retention of fluid in the body
- Vascular proliferation and cardiac hypertrophy
- Increased sympathetic tone
- Increase in the secretion of aldosterone and growth factors
- Decrease in glomerular filtration
- Onset of proteinuria and albuminuria
- Emergence of glomerulosclerosis and left ventricular

<sup>15</sup> NADH/NADPH –nicotinamide adenine dinucleotide /nicotinamide adenine dinucleotide phosphate

- поява на гломерулосклероза и
- левокамерна хипертрофия,
- фиброза,
- ремоделиране и апоптоза на миоцити,
- ендотелна дисфункция
- атеросклероза.
- задръжка на NaCl
- други (11, 24)

При свързването на AgII с AT<sub>1</sub> рецепторите се реализират неблагоприятните за развитие на АХ ефекти (20).

**Ефекти на AT<sub>2</sub> рецепторите.** При потиснати AT<sub>1</sub>-рецептори активирането на AT<sub>2</sub>-рецепторите от AgII води до:

- Ограничаване на атерогенезата, на тромбообразуването
- Вазодилатация
- Повишено освобождаване на NO
- Негативен инотропен ефект
- Способстват за диференциране на клетките
- Способстват за регенерация на тъканите
- Антипролиферативен ефект
- Апоптоза - водят към апоптоза на гладкомускулните клетки и намаляват масата на съдовете
- Натрийуреза
- Стимулиране на фосфатази, което води до инактивиране на митоген-активирана протеинкиназа (11, 20, 25, 28, 30, 31).

### Класификация на ЛП, повлияващи РААС

Активността на РААС може да бъде инхибирана по няколко начина - инхибиране на освобождаването на ренин (чрез директна инхибиция на рениновата активност или чрез бета рецепторни блокери); инхибиране на ACE ензим, който превръща неактивния ангиотензин I в активен ангиотензин II, блокиране на ангиотензин II рецепторите в тъканите чрез ангиотензин рецепторните блокери (АРБ) (11), конкурентни антагонисти на алдостерон.

#### 1. Ренинови инхибитори

- **Директни ренинови инхибитори:** Aliskiren (преимущество: не повишава плазмената ренинова активност) (32).
  - **Индиректни инхибитори на рениновия биосинтез:** бета-блокери (33), (блокират β<sub>1</sub>-рецепторите в ЮГА)
- A. Селективни β<sub>1</sub>-блокери** – Acebutalol, Atenolol, Betaxolol, Metoprolol, Nebivolol
- B. Неселективни β-блокери** – Aprenolol, Pindolol, Propranolol, Sotalol, Timolol
- B. β-блокери с допълнителни свойства** – Carvedilol, Labetalol, Celiprolol

- hypertrophy
- Fibrosis,
- Remodeling and apoptosis of myocytes,
- Endothelial dysfunction
- Atherosclerosis.
- Retention of NaCl
- Other (11, 24)

When connecting the AgII with AT<sub>1</sub> receptors the adverse effects development of hypertension are realized (20).

**Effects of AT<sub>2</sub> receptors.** In inhibited AT<sub>1</sub> receptors the activation of the AT<sub>2</sub> receptors by AgII leads to:

- Limitation of atherogenesis, thrombus formation
- Vasodilatation
- Increased release of NO
- Negative inotropic effect
- Help differentiate cells
- Encouraging regeneration of tissue
- Antiproliferative effect
- Apoptosis - lead to the apoptosis of smooth muscle cells and reduce the weight of containers
- Natriuresis
- Stimulation of phosphatases, which results in inactivation of the mitogen activated protein kinase (11, 20, 25, 28, 30, 31).

### Classification of medicinal products affecting RAAS

The activity of RAAS can be inhibited in several ways - inhibition of renin release (through direct inhibition of renin activity or by beta-receptor blockers); inhibition of ACE enzyme that converts inactive angiotensin I into active angiotensin II, blocking of angiotensin II receptors in tissues by angiotensin receptor blockers (ARBs) (11), competitive aldosterone antagonists.

#### 1. Renin inhibitors

- **Direct renin inhibitors:** Aliskiren (advantage: no increase in plasma renin activity) (32).
  - **Indirect renin biosynthesis inhibitors,** beta-blockers (33) (β<sub>1</sub>-blocking receptors in the JGA)
- A. Selective β<sub>1</sub>-blockers** - Acebutalol, Atenolol, Betaxolol, Metoprolol, Nebivolol
- B. Non-selective β-blockers** - Aprenolol, Pindolol, Propranolol, Sotalol, Timolol
- C β-blockers with additional properties** - Sarvedilol, Labetalol, Celiprolol

## 2. АСЕ инхибитори (ACEI)

Днес са известни повече от 20 АСЕ-инхибитори. (19, 33, 34, 35).

**АСЕI (химическа класификация).** Според химическата група на АСЕI, отговорна за свързването с йоните на цинка в активните центрове на системния и тъканен АСЕ, АСЕI биват:

- АСЕI, съдържащи сулфхидрилна група: Benazepril, Captopril, Zofenopril
- АСЕI, съдържащи карбоксилна група: Enalapril, Cilazapril, Lisinopril, Perindopril (Prestarium®), Ramipril, Trandolapril, Quinapril, Spirapril
- АСЕI, съдържащи фосфорилна група: Fosinopril
- АСЕI, съдържащи хидроксамонова група (Idrapril).

### 3. Блокери на АТ<sub>1</sub>-рецепторите (сартани) - химическа класификация (21, 28).

- Бифенилови производни на тетразола - Losartan, Irbesartan, Candesartan,
- Небифенилови нететразолови съединения - Eprosartan,
- Небифенилови производни на тетразола - Telmisartan
- Нехетероциклични съединения - Valsartan (Diovan®).

### 4. Конкурентни антагонисти на алдостерон (калий съхраняващ диуретик – спиронолактон)

## Фармакологична характеристика на ЛП, повлияващи РААС

### 1. Ренинови инхибитори

**1a. Директни ренинови инхибитори:** Aliskiren (Rasilez®) (32). Aliskiren е непептидно пиперидиново производно, конкурентен инхибитор на ренина (първото скорост лимитиращо стъпало в каскадата РААС).

**Механизъм на действие.** Rasilez® блокира ренина, инхибирайки каталитичния му център и предотвратява преобразуването на ангиотензиногена в ангиотензин I, чрез което се намалява субстрата за образуване на Ангиотензин II. Има ниска бионаличност (2,7 %), но тъй като абсорбираните количества се метаболизират в много ниска степен и се екскретират бавно, плазменият му полуживот е доста продължителен - от 24 до 40 часа, което определя и еднократния прием на Rasilez®.

**1b. Индиректни инхибитори на рениновия биосинтез (26, 33):** бета-блокери (блокират β1-рецепторите в ЮГА - юкстагломерулен апарат).

- Селективни β<sub>1</sub>-блокери – Acebutalol, Atenolol, Betaxolol, Metoprolol, Nebivolol
- Неселективни β-блокери – Aprelolol, Pindolol, Propranolol, Sotalol, Timolol
- β-блокери с допълнителни свойства – Carvedilol, Labetalol, Celiprolol

**Механизъм на действие** – чрез блокиране на β1-рецепто-

## 2. ACE inhibitors (ACE)

Nowadays they are known more than 20 ACE inhibitors (19, 33, 34, 35).

**ACEI (chemical classification).** According to the chemical group of ACEI responsible for binding of zinc ions in the active centers of the system and tissue ACE, ACEI are:

- ACEI containing sulfhydryl: Benazepril, Captopril, Zofenopril
- ACEI containing carboxylic group: Enalapril, Cilazapril, Lisinopril, Perindopril (Prestarium®), Ramipril, Trandolapril, Quinapril, Spirapril
- ACEI containing phosphoryl group: Fosinopril
- ACEI containing hydroxamonic group (Idrapril).

### 3. Blockers of AT<sub>1</sub> receptors (sartans) - chemical classification (21, 28).

- Biphenyl derivatives of tetrazolium - Losartan, Irbesartan, Candesartan,
- Nonbiphenyl non-tetrazium compounds - Eprosartan,
- Nonbiphenyl derivatives of tetrazolium – Telmisartan
- Nonheterocycle compounds - Valsartan (Diovan®).

### 4. Competitive aldosterone antagonists (potassium sparing diuretic - spironolactone)

## Pharmacological characterization of medicinal products affecting RAAS

### 1. Renin inhibitors

**1a. Direct renin inhibitors:** Aliskiren (Rasilez®) (32). Aliskiren is a non-peptide piperidine derivative, competitive renin inhibitor (first rate limiting step in the RAAS cascade).

**Mechanism of action.** Rasilez® blocks renin, thus inhibiting the catalytic center and prevents the conversion of angiotensinogen to angiotensin I, thereby reducing the substrate to form angiotensin II. It has low bioavailability (2.7%), but as the amount absorbed is metabolized to a very low and slowly excreted, plasma half-life is quite long - 24 to 40 hours, which defines a single administration of Rasilez®.

**1b. Indirect inhibitors of renin biosynthesis (26, 33):** beta-blockers (block β1-receptors in the juxtaglomerular apparatus (JGA).

- Selective β<sub>1</sub>-blockers - Acebutalol, Atenolol, Betaxolol, Metoprolol, Nebivolol
- Non-selective β-blockers - Aprelolol, Pindolol, Propranolol, Sotalol, Timolol
- β-blockers with additional properties - Sarvedilol, Labetalol, Celiprolol

**Mechanism of action** - by blocking β1-receptors in the JGA they inhibit the release of renin, which is the first

рите в ЮГА те инхибират освобождаването на ренин, който е първото скорост лимитиращо стъпало в каскадата на (РААС), водещо до хипотензивен ефект. Хипотензивното им действие се основава още на: намаляване на сърдечния дебит, периферна вазодилатация, намалено освобождаване на норадреналин и на централни ефекти (33).

**Показания** – бета адренергичните блокери са утвърдени първостепенни антихипертензивни медикаменти и са показани при болни с АХ с хиперкинетичен тип на циркулация и при лица с АХ и придружаваща ИБС.

**Странични ефекти** – брадикардия, гастроинтестинална дисфункция, нарушения в съня, кошмарни сънища, депресия, бронхоспазъм, периферен съдов спазъм, увеличение на серумните липиди и др.

**Противопоказани** са при AV-блок II и III степен и др.

## 2. ACE инхибитори - ACEI (12, 19, 33, 34)

ACEI инхибират конкурентно ангиотензин конвертиращия ензим (ACE).

**Фармакокинетична класификация на ACE инхибитори (ACEI), (12)**

**I клас ACEI** (каптоприлов тип). Липофилни – активни ACE-инхибитори, които в черния дроб се подлагат на биотрансформации. Основните вещества и метаболитите на ACE-инхибиторите се извеждат от организма чрез бъбречната екскреция (Captopril, Alacepril, Altioipril) (12). Captopril е активен както като Captopril, така и като метаболит. 75% се абсорбира в стомаха и се излъчва през бъбрека като Captopril в 40% и метаболит в 30% (19).

**II клас ACEI** – те са прекурсори pro-drugs (пролекарства). Pro-drugs ACEI остават неактивни, докато не бъдат превърнати чрез метаболитната трансформация (хидролиза) в черния дроб или тъканите на гастроинтестиналния тракт (12, 19) в активни метаболити, които навлизат в кръвоносните съдове, откъдето се елиминират главно чрез бъбреците и освен това чрез жлъчката и изпражненията (12, 35).

- Benazepril, Enalapril, Cilazapril, Delapril, Perindopril (Prestarium®), Ramipril, Quinapril

**III клас ACEI** - Trandolapril (излъчва се в 75% и с фекалиите).

**III клас ACEI инхибитори** – неметаболизирани. Хидрофилни активни ACE-инхибитори, които не се метаболизират в организма, циркулират в него без да се свързват с плазмените белтъци. Представител на тази група е Lisinopril. Абсорбира се 30-40% през стомаха, постъпва в черния дроб и преминава в съдовете (водно разтворим), непроменени 30% се екскретират през бъбрека. 55% от приетата перорална доза се излъчва неабсорбирана с фекалиите (12).

rate limiting step in the cascade of RAAS, leading to a hypotensive effect. Their hypotensive action is based more on: reduced cardiac output, peripheral vasodilation, reduced release of norepinephrine and central effects (33).

**Indications** - beta adrenergic blockers are approved first step antihypertensive drugs and are indicated in patients with hypertension with hyperkinetic type of circulation and in individuals with hypertension and concomitant coronary artery disease.

**Side Effects** - bradycardia, gastrointestinal dysfunction, sleep disorders, nightmares, depression, bronchospasm, peripheral vasoconstriction, increased serum lipids and others.

**Contraindicated** in AV-block II and III degree and others.

## 2. ACE inhibitors - ACEI (12, 19, 33, 34)

ACEI competitively inhibit angiotensin converting enzyme (ACE).

**Pharmacokinetic classification of ACE inhibitors (ACEI) (12)**

**Class I ACEI** (captopril type). Lipophilic - active ACE inhibitors in liver undergo biotransformations. The main substances and metabolites of ACE inhibitors are derived from the body by renal excretion (Captopril, Alacepril, Altioipril) (12). Captopril is active both as Captopril, as well as a metabolite. 75% is absorbed in the stomach and is emitted through the kidneys as Captopril in 40% and 30% in the metabolite (19).

**Class II ACEI** - they are precursors pro-drugs. Pro-drugs ACEI remain inactive until converted by metabolic transformation (hydrolysis) in the liver tissue of the gastrointestinal tract (12, 19) into active metabolites that enter the blood vessels, where it is mainly eliminated through the kidneys and also through bile and faeces (12, 35).

- Benazepril, Enalapril, Cilazapril, Delapril, Perindopril (Prestarium®), Ramipril, Quinapril

**Class II A ACEI** - Trandolapril (excreted in 75% and faeces).

**Class III inhibitors ACEI** – non-metabolized. Hydrophilic Active ACE-inhibitors, which are not metabolized in the body, circulate in it without binding to plasma proteins representative of this group is Lisinopril. 30-40% is absorbed through the stomach, enters the liver and passes into the containers (water soluble), unchanged 30% is excreted through the kidneys. 55% of the administered oral dose is excreted unabsorbed in the feces (12).

**Механизъм на действие на ACEI (19, 36, 37)**

1. ACEI конкурентно блокират превръщането на AgI в AgII и понижават циркулиращите и локални нива на AgII
2. ACE-I ограничават секрецията на алдостерон и вазопресин и намаляват симпатиковата нервна активност, както и трофичните ефекти на AgII
3. Чрез активиране на AT<sub>1</sub> и AT<sub>2</sub> рецепторите те не инхибират ефектите на AgII и не взаимодействат директно с други компоненти на RAS
4. ACEI инхибират и киназа II и повишават нивата на брадикинина, който от своя страна стимулира B2-рецепторите и води до освобождаване на NO и вазоактивни простагландини (простагландини и простагландин E2)
5. При хронично приложение по-важно за определяне на фармакологичните им ефекти е вероятно инхибирането на ACE в различни тъкани (съдове, бъбрек, сърце)
6. Механизмите на действие на ACE-инхибиторите **върху хемореологията и микроциркулацията** се опосредстват чрез биологичните структури на хомеокинезата, чрез които ACE-инхибиторите:
  - активират локалната каликреин-кининова система
  - понижават активността на тромбоцитарно-съдовото звено на хемостазата. (19, 36, 37)

**Ефекти на ACEI (19)**

В основата на антихипертензивното действие на ACEI лежи потискащата им активност върху ACE.

1. **Хемодинамични** – намаляват общото периферно съдово съпротивление и повишават натриурезата, но не променят съществено сърдечната честота.
2. **Неврохормонални ефекти**

ACEI намаляват плазмените нива на адреналина, нор-адреналина и вазопресина. Повишават нивата на кинините, простагландини и NO, което отчасти обяснява техните вазодилаторни, антитромботични и антипролиферативни ефекти.

3. **Антипролиферативни ефекти** - намаляват хипертрофията на съдовете, сърцето и пролиферацията на екстрацелуларния матрикс и намаляват камерното ремоделиране след миокарден инфаркт).

**4. Бъбречни ефекти**

Намаляват бъбречното съпротивление и увеличават бъбречния кръвоток, натриурезата и водната екскреция

**5. Антиатерогенни свойства****6. Ефекти върху фибринолитичния баланс**

ACEI модулират и съдовия фибринолитичен баланс, намаляват концентрациите на PAI-1 (инхибитор на плазминогеновия активатор на тип 1, противодействат и на тромбоцитната агрегация).

**Mechanism of action of ACEI (19, 36, 37)**

1. ACEI competitively block the conversion of AgI in AgII and reduce circulating and local levels of AgII
2. ACE-I restricted aldosterone secretion and decreased vasopressin and sympathetic nervous activity and trophic effects of AgII
3. **By activation of the AT<sub>1</sub> and AT<sub>2</sub> receptors** they do not inhibit the effects of AgII and not directly interact with other components of RAS
4. ACEI inhibit kinase II and increase levels of bradykinin, which in turn stimulates the B2 receptors and leads to release NO and an vasoactive prostaglandins (prostacyclin and prostaglandin E2)
5. **In the chronic administration** more important to determine their pharmacological effects is probably inhibition of ACE in different tissues (vessels, kidney, heart)
6. The mechanisms of action of ACE inhibitors **on hemorheology and microcirculation** are mediated through biological structures of homeokinase through which ACE-inhibitors:
  - activate local kallikrein-kinin system
  - reduce the activity of thrombocyte-vascular unit of the hemostasis. (19, 36, 37)

**Effects of ACEI (19)**

At the core of the antihypertensive effect of ACEI lies their depressing activity on ACE.

1. **Hemodynamic** - reduced total peripheral vascular resistance and increase natriuresis, but not substantially change the heart rate.
2. **Neurohormonal effects**

ACEI decrease the plasma levels of epinephrine, norepinephrine and vasopressin. They increase the levels of kinins, prostacyclin and NO, which partly explains their vasodilator, antithrombotic and antiproliferative effects.

3. **Anti-proliferative effect** - decrease the hypertrophy of vascular, heart and proliferation of extracellular matrix and reduce ventricular remodeling after myocardial infarction).

**4. Renal effects**

They decrease the renal resistance and increased renal blood flow, natriuresis and water excretion

**5. Anti-atherogenic properties****6. Effects on fibrinolytic balance**

ACEI modulate vascular fibrinolytic balance and reduce the concentration of PAI-1 (plasminogen activator inhibitor type 1, and counteract platelet aggregation).

**7. Метаболитни ефекти** – усилване на разпадането на липопротеините с много ниска плътност и понижаване на синтеза на триглицеридите, усилване на синтеза на липопротеините с висока плътност (HDL холестерола), повишаване на чувствителността на клетъчните рецептори към инсулин и усилване на потреблението на глюкоза.

#### Странични ефекти на ACEI

- Хипотония
- Кашлица
- Хиперкалиемия
- Остра бъбречна недостатъчност
- Протеинурия
- Ангиоедем
- Тератогенни ефекти – приложени по време на втори или трети триместър на бременността могат да причинят фетални аномалии (олигохидрамнион, белодробна хипоплазия, бъбречна дисгенезия, неонатална смърт, др.).

#### Противопоказания за назначаване на ACEI:

- Абсолютни – анамнеза за ангионевротичен едем, алергия, двустранна стеноза на бъбреците;
- Относителни –внимателно да се прилагат при бъбречна недостатъчност (серумен креатинин – до 256  $\mu\text{mol/l}$ ).

#### Лекарствени взаимодействия на ACEI

- Антиацидните средства могат да намалят бионаличността на ACE-инхибиторите.
- Нестероидните противовъзпалителни средства могат да намалят вазодилаторните ефекти на ACEI
- ACEI могат да повишат плазмените нива на дигоксина и лития.
- Калий съхраняващите диуретици, калиевите добавки могат да предизвикат засилване на предизвиканата от тях хиперкалиемия.

Дозата им зависи от клиничното състояние и индивидуалния клиничен отговор

#### Показания за клинично прилагане на ACEI (12, 19, 23, 26):

1. Артериална хипертония (контрол на артериалната хипертония);
2. Хипертензивна левокамерна хипертрофия;
3. Сърдечна недостатъчност, при асимтоматична левокамерна систолна дисфункция;
4. Остър миокарден инфаркт – полезни, ако се приложат през първите 36 часа от събитието;
5. Нейропатия (в това число и при диабетна нефропатия).

### 3. Блокери на $\text{AT}_1$ рецепторите (АРБ)-сартани

Определение - АРБ специфично инхибират свързването на пептида Ag II с  $\text{AT}_1$  рецепторите. АРБ не пречат на об-

**7. Metabolic effects** - enhancing the dissolution of lipoproteins of very low density and a decrease in triglyceride synthesis, amplification of the synthesis of high-density lipoprotein (HDL cholesterol), increasing the sensitivity of cellular insulin receptors to the enhancement and consumption of glucose.

#### Side effects of ACEI

- Hypotension
- Cough
- Hyperkalemia
- Acute renal failure
- Proteinuria
- Angioedema
- Teratogenic effects - applied during the second or third trimester of pregnancy can cause fetal abnormalities (oligohydramnios, pulmonary hypoplasia, renal dysgenesis, neonatal death, etc.).

#### Contraindications to the administration of ACEI:

- Absolute - a history of angioneurotic edema, allergy, bilateral stenosis of kidney
- Relative –to carefully be applied in renal failure (serum creatinine - 256  $\mu\text{mol/l}$ )

#### Drug interactions of ACEI

- Antacid agents may decrease the bioavailability of ACE inhibitors.
- NSAIDs can reduce the vasodilatory effects of ACEI
- ACEI may increase plasma levels of digoxin and lithium.
- Potassium sparing diuretics, potassium supplements can cause reinforcing induced by them hyperkalemia.

The dose depends on the clinical condition and the individual clinical response.

#### Indications for clinical application of ACEI (12, 19, 23, 26):

1. Arterial hypertension (control on the arterial hypertension)
2. Hypertensive left ventricular hypertrophy
3. Cardiac insufficiency at asymptomatic left ventricular systolic dysfunction
4. Acute myocardial infarction – useful, if given within the first 36 hours of the event
5. Nephropathy (including diabetic nephropathy).

### 3. $\text{AT}_1$ receptor blockers (ARBs) – sartans

Definition - ARB specifically inhibit the binding of the peptide Ag II with  $\text{AT}_1$  receptors. ARBs do not interfere

разуването и циркулирането на AgII, но осъществяват блокада на AT<sub>1</sub> рецепторите, при съхраняване на способността на AgII да се свърже с AT<sub>2</sub> рецепторите (индиректно активиране на AT<sub>2</sub> рецепторите от сартаните), което способства за допълнителен органопротективен ефект (28). AT<sub>2</sub> рецепторите при потиснати AT<sub>1</sub> рецептори водят до вазодилатация и намалена пролиферация (35). Очаква се в сърцето АРБ да блокират сърдечносъдовите ефекти на AgII по-пълно и по-продължително от ACEI, поради наличието на други ензими (химаза, катепсин), които превръщат AgI в AgII. Конкурентни инхибитори на AT<sub>1</sub> рецепторите са Losartan, Eprosartan. Като неконкурентни блокери на ангиотензиновите рецептори действат – Valsartan, Irbesartan, Candesartan, Telmisartan. Всички препарати от тази група около 90% се свързват с плазмените белтъци.

По данни на автори, АРБ са различни по отношение на химична структура, бионаличност, плазмен полуживот, тъканно разпределение, афинитет към AT<sub>1</sub> рецептора, свързване, продължителност на рецепторната блокада, метаболитни свойства, бъбречна елиминация, ренопротективен потенциал, клинична ефикасност и органно-протективен потенциал, СС изход и фармакоикономически показатели (11).

### **Ефекти на АРБ:**

1. Антихипертензивно действие
2. Антипролиферативен ефект
3. Вазодилатиращ ефект
4. Нефропротективно действие (28, 35)

Основните странични ефекти на АРБ са подобни на тези на ACE инхибиторите, но при ACE инхибиторите по-често се срещат кашлица, ангиоедем и хиперкалиемия. По-малко от 5% от пациентите, които са имали кашлица от ACE инхибиторите, могат да кашлят и от АРБ (11).

### **Принципното различие между ACEI и сартаните:**

1. Сартаните съхраняват функцията на AT<sub>2</sub> рецепторите (стимулират ги индиректно), докато ACEI не активират AT<sub>1</sub> и AT<sub>2</sub> рецепторите.
2. Наличието на други ензими (химаза, катепсин), които превръщат AgI в AgII, не повлияват функцията на сартаните, тъй като АРБ блокират AT<sub>1</sub> рецепторите.
3. Сартаните не влияят върху метаболизма на кинините.
4. Предимство на сартаните пред ACEI по отношение на нежелани лекарствени реакции (НЛР).
  - 15-20 % от болните, лекувани с ACEI получават суха кашлица, свързана с деблокирането на брадикинините, което отпушва възможността за образуване на NO;
  - След няколко месеца болните, приемащи ACEI, стават рефрактерни за лечение с ACEI.
5. Показания за предпочитане на прилагането на сарта-

with the formation and circulation of AgII but fulfill the blockade of AT<sub>1</sub> receptors in the storage ability of AgII to be associated with AT<sub>2</sub> receptors (indirect activation of the AT<sub>2</sub> receptors by sartans), which contributes to an additional organoprotective effect (28). AT<sub>2</sub> receptors in suppressed AT<sub>1</sub> receptor lead to vasodilation and reduced proliferation (35). It is expected in the heart ARBs to block the cardiovascular effects of AgII fuller and more prolonged by ACEI, due to the presence of other enzymes (chymase, cathepsin), which in turn transform AgI in AgII. Competitive inhibitor of AT<sub>1</sub> receptors are Losartan, Eprosartan. As uncompetitive blockers to the angiotensin receptor blockers act - Valsartan, Irbesartan, Candesartan, Telmisartan. All preparations of this group are about 90% bound to plasma proteins.

According to the authors, ARBs are different in terms of chemical structure, bioavailability, plasma half-life, tissue distribution, affinity for the AT<sub>1</sub> receptor, binding duration of receptor blockade, metabolic properties, renal elimination renoprotective potential, clinical efficacy and organ-protective potential, CV output and pharmacoeconomic parameters (11).

### **Effects of ARB:**

1. Antihypertensive action
2. Antiproliferative effect
3. Bazodilatory effect
4. Nephroprotective action (28, 35)

The main side effects of ARBs are similar to those of ACE inhibitors, but with ACE inhibitors are commonly found cough, angioedema and hyperkalemia. Less than 5% of patients who have had cough with ACE inhibitors may cough of ARB, too (11).

### **The principal difference between ACEI and sartans:**

1. Sartans have kept function of the AT<sub>2</sub> receptors (encourage them indirectly) while ACEI do not activate AT<sub>1</sub> and AT<sub>2</sub> receptors.
2. The presence of other enzymes (chymase, cathepsin), which in turn transform AgI in AgII do not interfere with the function of sartans as ARBs block the AT<sub>1</sub> receptors.
3. Sartans do not affect the metabolism of kinins.
4. Advantage of sartans before ACEI regarding adverse drug reactions (ADRs).
  - 15-20% of patients treated with ACEI receive dry cough associated with release of bradykinin, which unblocks the possibility of the formation of NO;
  - After a few months, patients receiving ACEI become refractory to treatment with ACEI.
5. Indications for the preferable application of sartans

ните пред ACEI са:

- Непоносимост към ACEI;
- АХ с хиперволемичен синдром и ниска активност на плазмения ренин.

**НЛР на АРБ (предизвикват минимум странични реакции, чиято честота е сравнима с плацебо) (21)**

- Слабост
- Виене на свят
- Главоболие

**Приложение в клиничната практика на АРБ (11, 22, 25, 28):**

- АХ и СН с или без хронична бъбречна недостатъчност (ХБН), или без диабет тип 1; диабет тип 2 с протеинурия; диабетна и друга нефропатия;
- Артериална хипертония;
- Диабетна и други нефропатии;
- Сърдечна недостатъчност;
- Преживян миокарден инфаркт;
- Протеинурия/микроалбуминурия;
- Левокамерна хипертрофия;
- Предсърдно мъждене - профилактика на рецидив;
- Метаболитен синдром;
- При кашлица от АСЕ инхибитори (11).

Като цяло антихипертензивният ефект настъпва бавно в интервал от приблизително 48-72 ч. Контролт върху АН е с достатъчна продължителност (продължителност на действието е повече от 24 ч.), поради здравата връзка на медикамента с АТ<sub>1</sub> рецептора (11). Вземат се по веднъж на ден.

#### 4. Конкурентни антагонисти на алдостерон (калий съхраняващ диуретик – спиронолактон)

Ag II е основният фактор, стимулиращ алдостероновата секреция (24). Алдостеронът е минералкортикостероиден хормон, синтезиран в зона гломерулоза на надбъбрека (20), в резултат на стимулация с калиеви йони, Ag II и аденикокортикотропен хормон (20). В организма той регулира концентрацията на електролитите – способства за реабсорбция на йоните на Na<sup>+</sup> и стимулира секрецията на йоните на K<sup>+</sup> в дисталните отдели на бъбречните каналчета. Алдостеронът оказва ефектите си чрез бърз процес (негеномен ефект) и бавен процес (геномен ефект – регулира главно окислително редукиращите процеси в клетката, клетъчната сигнализация, вътреклетъчния катионен състав), (20). При негеномния ефект свързването на алдостерона с минералкортикоидния рецептор МК-Р в клетъчната мембрана води до активирани на вътреклетъчни посредници като калциеви йони, цАМФ, EGFR, др. (20). Към антагонистите на алдостерона се отнася спиронолактонът, неселективен алдостеронов антагонист, който по химическа структура е стероидно съединение

before ACEI are:

- Intolerance to ACEI;
- Arterial hypertension with hypervolemic syndrome and low plasma renin activity.

**ADRs of ARB (cause minimal side effects, the frequency of which is comparable to placebo) (21)**

- Weakness
- Dizziness
- Headache

**Application in clinical practice of ARB (11, 22, 25, 28):**

- AH and heart failure (HF) with or without chronic kidney disease (CKD), with or without type 1 diabetes; type 2 diabetes with proteinuria; diabetic nephropathy and other
- Arterial hypertension (AH)
- Diabetic and other nephropathies
- Heart failure
- Myocardial infarction;
- Proteinuria / microalbuminuria;
- Left ventricular hypertrophy;
- Atrial fibrillation - relapse prevention;
- Metabolic syndrome;
- When coughing with ACE inhibitors (11).

In general the antihypertensive effect occurs slowly at an interval of approximately 48-72 hours. The control on the blood pressure is of sufficient duration (duration of action is more than 24 h.), Due to the strong bond of the drug with the AT<sub>1</sub> receptor (11). They are taken once a day.

#### 4. Competitive aldosterone antagonists (potassium sparing diuretic - spironolactone)

Ag II is the main factor that stimulates aldosterone secretion (24). Aldosterone is mineralocorticoids hormone, synthesized in the zona glomerulosa of the adrenal glands (20) as a result of stimulation with potassium ions, Ag II and adrenocorticotropic hormone (20). In the body, it regulates the concentration of the electrolyte - contribute to reabsorption of Na<sup>+</sup> ions, and stimulates the secretion of ions of K<sup>+</sup> in the distal tubules of kidney sections. Aldosterone has its effects through a rapid process (non-genomic effect) and slow process (genomic effects - mainly regulates redox processes in the cell, cell signaling, intracellular cation Composition), (20). In non-genomic effect binding of aldosterone to the mineralocorticoid receptor MC-R in the cell membrane leads to activation of intracellular intermediaries such as calcium ions, cAMP, EGFR, etc. (20). To the aldosterone antagonist spironolactone relates, non-selective aldosterone antagonist, which chemical structure is a steroid compound (20, 38, 39). According to the authors,



(20, 38, 39). Според автори приложението му е свързано с антифибротичен ефект, поради намаляване на нивото на проколаген тип III, наблюдавано при пациенти със СН (20). Спиринолактонът инхибира образуването на минералокортикоида – алдостерон в кората на надбъбрека и едновременно с това е и антагонист на намиращия се в организма алдостерон. Спиринолактон е конкурентен антагонист на алдостерона по отношение на влиянието върху дисталните отдели на нефроните (38). В резултат на блокиране на ефекта на алдостерона, спинолактонът повишава отделянето на йоните на  $\text{Na}^+$  и намалява отделянето на йоните на  $\text{K}^+$  с урината (39).

Съществуват експериментални данни, че спинолактонът предотвратява миокардната фиброза при хипертензивни плъхове (23).

Комбинацията на АСЕ с АРБ и спинолактон или друг калий-съхраняващ диуретик, изисква особено внимание предвид възможността от опасна хиперкалиемия. Същото важи и в случаите на ограничена екскреция на калий през бъбрека (11). Съобщава се, че при пациенти с резистентна АХ с високо ниво на алдостерон, за разлика от пациенти с резистентна АХ без високо ниво на алдостерон, са повишени нивата на предсърдния натриуретичен пептид, мозъчния натриуретичен пептид и индекса на теледиастолния обем на дясната камера, въпреки прилаганата диуретична терапия, говорещо за обемно обременяване при тези пациенти според авторите (20). При пациенти с резистентна АХ с високо ниво на алдостерон, след приложението на спинолактон е наблюдаван спад в теледиастолния обем на лявата и дясната камера (20).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Високото артериално налягане е световен здравен проблем, не напълно решен досега не само у нас, но и в световен мащаб. Тъй като по данни на автори АХ е най-честото ССЗ, определящо високата сърдечносъдова болестност и смъртност, рисков фактор за ИБС, мозъчен инсулт, сърдечна и бъбречна недостатъчност, е необходимо управление и превенция на АХ, с оглед постигане на двадесет и четири часов пълен контрол над стойностите на АН. Първостепенна терапевтична цел трябва да бъде постигане на оптимални стойности на АН, при всеки потърсил консултативна помощ пациент (11), с оглед подобряване на качеството му на живот.

## КНИГОПИС / REFERENCES

1. WHO, Preventing Chronic Diseases: a Vital Investment. 2005 [http://whqlibdoc.who.int/publications/2005/9241563001\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2005/9241563001_eng.pdf), 2005
2. Доклад на СЗО, 2011 - The new European policy for health – Health 2020 ([http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0005/148946/RC61\\_InfDoc4.pdf](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/148946/RC61_InfDoc4.pdf))

its use is associated with antifibrotic effect by reducing the level of procollagen type III observed in patients with HF (20). Spironolactone inhibits the formation of mineralocorticoid - aldosterone in the adrenal cortex and simultaneously is the antagonist found in the body aldosterone. Spironolactone is a competitive antagonist of aldosterone, in terms of the impact on the distal sections of nephrons (38). As a result of the blocking effect of aldosterone, spironolactone increases the excretion of  $\text{Na}^+$  ions and reduces the release of ions of  $\text{K}^+$  in the urine (39).

There are experimental data that spironolactone prevents myocardial fibrosis in hypertensive rats (23).

The combination of ACE with ARB and spironolactone or other potassium-sparing diuretic requires special attention in view of the possibility of dangerous hyperkalemia. The same applies in the limited excretion of potassium in the kidney (11). It is reported that in patients with resistant hypertension with a high level of aldosterone in contrast to patients with resistant hypertension without high levels of aldosterone are elevated levels of atrial natriuretic peptide, brain natriuretic peptide and the index of telediastolic volume of the right ventricle, although applied diuretic therapy, talking to volume overload in these patients according to the authors (20). In patients with hypertension resistant to high levels of aldosterone, after the administration of spironolactone was observed decline in telediastolic volume of the left and right ventricle (20).

## CONCLUSION

High BP is a global health problem, which is not completely solved so far not only in our country but worldwide. According to data of authors the arterial hypertension (AH) is the most common CVD defining high cardiovascular morbidity and mortality risk factor for IHD, stroke, heart and kidney failure, it is necessary to control and prevent hypertension, in order to achieve twenty-four hour complete control of blood pressure values. Primary therapeutic goal should be to achieve optimal levels of BP in each patient that sought advice (11) to improve their quality of life.

3. [http://whqlibdoc.who.int/publications/2005/9241563001\\_eng.pdf](http://whqlibdoc.who.int/publications/2005/9241563001_eng.pdf)
4. Интервенционна програма за интегрирана профилактика на хроничните нефекциозни болести (СИНДИ), (демонстрационни зони), 2011-2020. [www.strategy.bg/FileHandler.ashx?fileid=1465](http://www.strategy.bg/FileHandler.ashx?fileid=1465)

5. <http://www.nsi.bg/index.php>
6. Health at a Glance: Europe 2012, Report [http://ec.europa.eu/health/reports/docs/health\\_glance\\_2012\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/health/reports/docs/health_glance_2012_en.pdf).
7. WHO. The world health report 2002 - Reducing Risks, Promoting Healthy Life [http://www.who.int/whr/2002/en/whr02\\_en.pdf](http://www.who.int/whr/2002/en/whr02_en.pdf)
8. Консенсус за моно - и комбинирана терапия на артериалната хипертония в България. Работна група на Дружеството на кардиолозите в България: С.Торбова, Н. Гочева, В. Сиракова, Р. Търновска, Т. Донова, В. Влахов  
*Consensus for mono - and combination therapy of hypertension in Bulgaria. Working Group of the Society of Cardiologists in Bulgaria: S.Torbova N. Petkova, B. Sirakova, R. Turnovska, Donova T., V. Vlahov*  
[http://www.hapche.bg/sites/default/files/konsensusi/arterialna\\_hipertoniya\\_konsensus.pdf](http://www.hapche.bg/sites/default/files/konsensusi/arterialna_hipertoniya_konsensus.pdf)
9. Ръководство за поведение на общопрактикуващия лекар при липидни нарушения /дислипидемии/. Комитет за изготвяне на Ръководства за поведение на общопрактикуващите лекари. Национално сдружение на общопрактикуващите лекари в България. Българско научно дружество по обща медицина, С., 2006 *Manual of Conduct GP in lipid disorders /dyslipidemias /. Committee for Developing Guidelines for the Conduct of General Practitioners. National Association of General Practitioners in Bulgaria. Bulgarian Society of General Medicine, S., 2006*
10. Еленкова, А, Н. Гочева, С. Орешарска, С.Торбова, М. Попов, Б. Георгиев. Насоки за диагностика, терапия и профилактика на усложненията при болни с артериална хипертония. Принципи на поведение в извънболничната медицина. Наука Кардиология, 2000, брой 2, година I, 4-17;  
*Elenkova, A, N. Jordanov, S. Oresharski S.Torbova, M. Popov, B. Georgiev. Guidelines for diagnosis, therapy and prevention of complications in patients with hypertension. Principles of conduct in outpatient medicine. Science Cardiology, 2000, issue 2, year I, 4-17;*  
[http://www.bg-cardio-fondation.com/pdf/2000/vol1\\_2\\_2000/security/hypertension%20guidelines.pdf](http://www.bg-cardio-fondation.com/pdf/2000/vol1_2_2000/security/hypertension%20guidelines.pdf)
11. Даскалов, И., А. Александров, Л. Демиревска, С. Иванов, Д. Гочев. Новите европейски препоръки за лечение на артериална хипертония. Терапия с ангиотензин рецепторни блокери. Архив, MEDINFO, 2008, бр.9  
*Daskalov I., A. Alexandrov, L. Demirevski, S. Ivanov, D. Gochev. New European guidelines for the management of arterial hypertension. Therapy with angiotensin receptor blockers. Archive, MEDINFO, 2008, No.9*  
[HTTP://WWW.MEDINFO.BG/SPISANIE/2008/9/STATIII/NOVITE-EVROPEJSKI-PREPORYKI-ZA-LECHENIE-NA-ARTERIALNATA-HIPERTONIJA-BR-TERAPIJA-S-ANGIOTENZIN-RECEPTORNI-BLOKERI-519](http://WWW.MEDINFO.BG/SPISANIE/2008/9/STATIII/NOVITE-EVROPEJSKI-PREPORYKI-ZA-LECHENIE-NA-ARTERIALNATA-HIPERTONIJA-BR-TERAPIJA-S-ANGIOTENZIN-RECEPTORNI-BLOKERI-519),
12. Торбова, С.. Инхибиторите на ангиотензин-конвертиращия ензим в съвременното лечение на артериалната хипертония, Лекарствена терапия, Наука кардиология, бр.2, 2000, 26-30.  
*Torbova, C. Inhibitors of angiotensin-converting enzyme inhibitors in treatment of hypertension, drug therapy, Science Cardiology, vol.2, 2000, 26-30.*
13. Артериална хипертония. <http://www.pharmacy-bg.com/zabolyavaniya-a-ya/arterialna-hipertoniya/>
14. Груев, Л. Артериална хипертония при възрастни хора, Наука Кардиология, бр.2, година I, 2000г, 31-34.  
*Gruev, L. Arterial hypertension in adults, Science Cardiology, issue 2, year I, 2000, 31-34.*
15. Артериална хипертония, лечение;  
<http://medicine-bg.net/the-ancient-art-of-the-treatment/kardiologiya/1118-0-733>; Medicine - bg-net
16. Гочева, Н. Начално лечение на артериалната хипертония чрез използване на комбинация от медикаменти в ниски дози. Наука Кардиология, бр.3, 2005, 100-105.  
[http://www.bg-cardio-fondation.com/pdf/2005/3/vol6\\_3%202005-low%20dose%20combination.pdf](http://www.bg-cardio-fondation.com/pdf/2005/3/vol6_3%202005-low%20dose%20combination.pdf)
17. Георгиев, Б. Европейски препоръки за поведение при болни с артериална хипертония, 2007 (част I); Артериална хипертония, 146 – 156;  
[http://publishing.arbilis.com/wpcontent/uploads/2013/09/NK\\_2007\\_4\\_2.pdf](http://publishing.arbilis.com/wpcontent/uploads/2013/09/NK_2007_4_2.pdf)
18. Лечение на артериалната хипертония: по-скоро не причинявай вреда. Основни данни от 6-я годишен латиноамерикански и карибски симпозиум, Канкун, Мексико – 30.04-02.05.1999, Наука Кардиология, бр.2, година I, 2000г, 18-25.  
*Treatment of hypertension: rather not cause harm. Basic data of the 6th annual Latin American and Caribbean Symposium, Cancun, Mexico - 30.04-02.05.1999, Science Cardiology, issue 2, year I, 2000, 18-25.*
19. Експертен консенсус за приложение на инхибиторите на ангиотензин-конвертиращия ензим при сърдечно-съдови заболявания, работна група за АСЕ-инхибиторите на Европейското дружество по кардиология, Българска кардиология, 2, 2006, 1-20.  
*Expert Consensus administration of angiotensin-converting enzyme inhibitors in cardiovascular diseases Task Force on ACE-inhibitors of the European Society of Cardiology, Cardiology Bulgarian 2, 2006, 1-20.*
20. Владимирев Георги. Патогенеза на артериалната хипертония. Ренин ангиотензин алдостеронова система. От науката до леглото на болния. Профилактика, диагностика, терапия. Актуални проблеми. С., ИК „Хавитис“, 2014, 60-66. 20.  
*Georgi Vladimirov. Pathogenesis of hypertension. Renin angiotensin aldosterone sistema. Ot science to the bedside. Diagnosis, therapy. Current problems. Publishing House "Havitis" 2014, 60-66.*
21. Ковалева, О. М. Заика. Стратегия применения антагонистов рецепторов ангиотензина II у больных с различными клиническими формами артериальной гипертензии. Available at: [http://www.rql.net.ua/cardio\\_j/2002/4/kovalyova.htm](http://www.rql.net.ua/cardio_j/2002/4/kovalyova.htm),
22. Ангиотензин-рецепторните блокери (АРБ) при съвременното лечение на сърдечно-съдовите и бъбречни болести, Лекарствен бюлетин, ИАЛ, год.XIII, брой 1, 2008, 1-2. Angiotensin-receptor blockers (ARBs) in the early treatment of cardiovascular and kidney diseases, drug bulletin, EDA, year XIII, issue 1, 2008, 1-2.
23. Офнер, П. Лечение на хипертонивната левокамерна хипертрофия, превод М. Живкова, Наука кардиология, Лекарствена терапия, брой 2, 2003, 80-83.  
*Ofner, P. Treatment of hypertensive left ventricular hypertrophy, translation M. Jivkova Science cardiology, Drug therapy, issue 2, 2003, 80-83.*
24. Физиология на човека, учебник за студенти по медицина, под редакцията на Л. Витанова и Р. Гърчев, МИ"АРСО", София, 2008.  
*Human Physiology, textbook for medical students, edited by L. Vitanova and R. Girchev, MI "Arso", Sofia, 2008.*
25. Григоров, М. Защо ангиотензин-2 рецепторни блокери при сърдечно-съдовите заболявания?, МЕДИНФО, брой 01, 2008, година VIII,1-3.  
*Grigorov, M. Why angiotensin-2 receptor blockers in cardiovascular disease ?, MEDINFO, number 01, 2008, year VIII, 1-3.*

26. Захаријева, С. А. Еленкова. Лечение с Renapril (enalapril maleat) при пациенти с лека до умерена артериална хипертензия, наука Кардиология, бр.1, 2003, 35-36. [http://www.bg-cardio-fondation.com/pdf/2003/vol4\\_1\\_2003/security/Renapril\\_2003.pdf](http://www.bg-cardio-fondation.com/pdf/2003/vol4_1_2003/security/Renapril_2003.pdf)
27. Kaschina, E. T. Unger. Angiotensin AT1/AT2 Receptors: Regulation, Signalling and Function, Blood Pressure, Vol 12, Issue 2 March 2003, pages 70-88
28. Инфаркту.НЕТ/Каталог/Блокаторы ангиотензиновых рецепторов: современные подходы к лечению артериальной гипертензии, РМЖ, том12, №15, 2004, Available at: <http://www.infarctu.net/catalog/articles/149>
29. Angiotensin receptors, Introduction, IUPHAR DATABASE, <http://www.iufar-db.orgt/database/familyintroduction>
30. Abdalla S, H. Lother, A. M. Abdel-Tawab, U. Quitterer. The Angiotensin II AT2 Receptor is an AT1 Receptor Antagonist, Available at: <http://www.jbc.org/content/276/43/39721>
31. Castro-Chaves, P. S. Soares, R. Fontes-Carvalho, A. F. Leite-Moreira. Negative inotropic effect of selective AT2 receptor stimulation and its modulation by the endocardial endothelium, European Journal of Pharmacology; 578 (2008) 261-269.
32. Rasilez® (Aliskiren) сложи началото на новия антихипертензивен клас Директни ренинови инхибитори (ДРИ) Информация за медицински специалисти! Източник: списание СТИНГ, бр.67/юли 2009; <http://eruditabg.com/?pid>
33. Еленкова, А. Артериална хипертензия, Нарче.bg; <http://www.narche.bg/sastoyaniya-i-zabolyavaniya/arterialna-hipertoniya?page=15>
34. Принципи на медицинската фармакология, под ред. На Ив. Ламбев, МФ, С., 2006. Principles of Medical Pharmacology, under Edition of Yves. Lambev, MF, S., 2006.
35. Шилов, А. Ю. Назирова, А. Галанова. АСЕ-инхибитори в кардиологичната практика, акцент върху Lisigamma. Фармацевтичен бюлетин, бр.12, ноември 2009, 1-6. Available at: [http://www.bgpharma.bg/bulletin/read/12/content/article\\_107\\_1.html](http://www.bgpharma.bg/bulletin/read/12/content/article_107_1.html)
36. Dzau, VA. The relevance of tissue angiotensin-converting enzyme: manifestations in mechanistic and endpoint data. Am J Cardiol 201; 88; 1-20, цитирано по Экспертен консенсус за приложение на инхибиторите на ангиотензин-конвертиращия ензим при сърдечно-съдови заболявания, работна група за АСЕ-инхибиторите на Европейското дружество по кардиология, Българска кардиология, 2, 2006, 1-20. 29. Angiotensin receptors, Introduction, IUPHAR DATABASE, <http://www.iufar-db.orgt/database/familyintroduction>
37. Linz W, Wohlfart P, Schoelkens BA et al. Interactions among ACE, kinins and NO. Cardiovasc Res, 1999; 43; 549-61, цитирано по Экспертен консенсус за приложение на инхибиторите на ангиотензин-конвертиращия ензим при сърдечно-съдови заболявания, работна група за АСЕ-инхибиторите на Европейското дружество по кардиология, Българска кардиология, 2, 2006, 1-20. Linz W, Wohlfart P, Schoelkens BA et al. Interactions among ACE, kinins and NO. Cardiovasc Res, 1999; 43; 549-61, Cited expert consensus on use of angiotensin-converting enzyme inhibitors in cardiovascular diseases Task Force on ACE-inhibitors of the European Society of Cardiology, Cardiology Bulgarian 2, 2006, 1-20.
38. Спиринолактон, Энциклопедия лекарственных препаратов; Available at: <http://www.medicalipedia.com/4/209/232392.html>,
39. Стероидные калий сберегающие средства, справочник лекарств; Available at: <http://www.osmotic.ru/kidney/potassium-sparing/steroid/>

**Адрес за кореспонденция:**

д-р Валентин Балабански  
Военномедицинска академия - София

**Address for correspondence:**

Valentin Balabanski, DM  
Military Medical Academy - Sofia

## СПЕЦИФИЧНИ ОСОБЕНОСТИ НА ЧОВЕШКИТЕ РЕСУРСИ В СФЕРАТА НА ЗДРАВЕОПАЗВАНЕТО

Емилия Кафеджиева - Делчева

Регионална здравна инспекция - Смолян

### РЕЗЮМЕ

Темата за човешките ресурси в системата на здравеопазването е изключително важна. В здравеопазването има още няколко групи ресурси – материално-технически, информационни, финансови, времеви, природни и др. Но човешките ресурси са най-значимият елемент, от тях зависи осигуряването и използването на останалите видове ресурси. Липсата или недостатъчността на един или друг ресурс може да повлияе неблагоприятно и да понижи ефективността на здравната система. Именно наличието на достатъчен, мотивиран и квалифициран персонал е от първостепенна важност за осигуряване на навременно и качествено здравно обслужване на населението.

**Ключови думи:** медицински труд, призвание, добродетели, професионализъм, знания и умения, медицински услуги, професионална отговорност, индивидуален подход, работа в екип, предизвикателства.

### ВЪВЕДЕНИЕ

В съвременните условия на развитие на страната от особена важност за социалното и икономическото развитие е системата на здравеопазването. Значението и ролята ѝ в тази насока се базира на неоспоримия факт, че здравето е основен двигател на икономическа активност. Лечебните заведения са изправени пред сериозни предизвикателства. Причините са различни, но в крайна сметка рефлектират в хората, които работят в тях.

От съществено значение за преодоляване на проблемите и справяне с предизвикателствата не на последно място е недостигът на човешки ресурси. През последните години темата за управлението на човешките ресурси придобива решаващо значение и оказва влияние върху успешното развитие на здравните организации. Новите условия налагат усъвършенстване на традиционните системи за управление на човешките ресурси. Налага се търсене на нови решения за създаване на съвременни системи, чрез използване на подходи и методи, гарантиращи успех.

В здравеопазването намират място не само лекари, лекари по дентална медицина, фармацевти, професионалисти по здравни грижи, асоциирани медицински специалисти, но и икономисти, статистици, психолози, мениджъри. Всич-

## SPECIFIC CHARACTERISTICS OF HUMAN RESOURCES IN HEALTHCARE

Emilia Kafedzhieva-Delcheva

Regional health inspection - Smolyan

### SUMMARY

Nowadays, the theme of human resources in healthcare system is of vital importance. In health sector there are several groups of resources - material, technical, information, financial, time, and natural, and others. But human resources are the most important element, as up to them is the provision and use of other types of resources. The lack or inadequacy of one or other resource can adversely affect and reduce the efficiency of the healthcare system. Namely the presence of sufficient, motivated and qualified staff is of paramount importance to ensure timely and qualitative health services to the population.

**Keywords:** medical work activities, vocation, virtues, professionalism, knowledge and skills, medical services, professional liability, personal approach, teamwork, challenges.

### INTRODUCTION

In modern conditions of development of particular importance for social and economic development is the healthcare system. Importance and its role in this respect are based on the undeniable fact that health is a key driver of economic activity. Medical institutions are facing serious challenges. The reasons are different, but ultimately reflected in the people who work in these establishments.

It is essential to overcome the problems and challenges, last but not least, is the shortage of human resources. In recent years, the topic of human resources management becomes crucial impact on the successful development of health organizations. New conditions require improvement of traditional systems for managing human resources. A search for new solutions is needed to create modern systems using approaches and methods to ensure success.

In health care a crucial role play not only physicians, dentists, pharmacists, health care professionals, associated medical professionals but also economists, statisticians, psychologists, managers. All their

ки те със своята компетентност, знания, умения имат неоспорима значимост при организирането и предоставянето на грижи за здравето и допринасят за благополучието на отделния човек и на обществото като цяло.

СЗО дефинира като здравни работници всички лица, ангажирани с действия, които първично целят подобряване на здравето. В своята огромна част трудът в сферата на здравеопазването е медицински. Медицинската професия поставя високи изисквания към тези, които са я избрали. Тя е професия със стратегическо значение за развитието и съществуването на човека, обществено значима професия. Професията на хората с бели престилки е най-специалната – най-тясно свързаната с живота и здравето на хората, отговорна, всеотдайна, трудна.

Целта на настоящата статия е да открие специфичните особености и значимостта на човешките ресурси в здравеопазването с медицинска квалификация - лекари, лекари по дентална медицина, професионалисти по здравни грижи, асоциирани медицински специалисти и на техния труд, с цел по-конкретно и по-целенасочено определяне на тяхното място и роля в системата на здравеопазване, и да изведе някои предизвикателства, съществени фактори, които им оказват влияние.

### **Специфични особености на медицинската професия, на медицинския труд са:**

- Най-хуманната професия. Да работиш в здравеопазването не е просто професия, а мисия, в която основната задача е да помагаш на хората, да спасяваш живот. Да работиш в името на доброто здраве, което помага на хората да живеят пълноценно е най-благородна кауза. В никоя друга професионална сфера няма толкова изявено по дълбочина и широта междуличностно отношение, както в медицинската професия – отношение, свързано с отговорността за живота, смъртта, с нуждата от абсолютно доверие и отзивчивост, граничещо с безалтернативна всеотдайност. Големите умове от Хипократ до днес рисуват медицината не само като професия, но и като начин на живот, уникално призвание. А това трудно се подава на формализиране и моделиране /1/.
- Само професионализъм не стига. Развитието на медицинската наука и практика доведе до промени по отношение на възможности, способности и методи на въздействие върху пациента, лечебни средства, технологии, организация на медицинския труд, но неизменени и вечни са добродетелите, които трябва да притежават работещите здравни професионалисти. Упражняването на медицинската професия изисква от всеки да се придържа към определени морални норми, които са задължителни, безусловни за всички времена - хуманно отношение, съпричастност, изключителна отдаденост, отговорност, душевна чистота, благородство. Това е силата на големия професионалист. Няма медицина без любов и самоотверженост.
- Медицинският труд се извършва от специално подготвени и обучени за това лица, след продължително и интензивно обучение и придобиване на специализирани

competence, knowledge, skills are of undeniable importance in the organization and delivery of health care and contribute to the welfare of the individual and of society as a whole.

The World Health Organization (WHO) defines as health workers all persons engaged in activities aimed at improving primary health. In its vast majority the labour in health care is medical. Medical profession places high demands on those who have chosen it. It is a profession of strategic importance for the development and existence of man, a socially significant profession. The profession of people in white coats is the most special - most closely associated with the life and health of the people; it is responsible, dedicated, and hard.

The purpose of this article is to highlight the specific peculiarities and importance of human resources in healthcare with medical qualifications - physicians, dentists, and health care professionals, associated medical professionals and their work, in order to specifically and purposefully determination of their place and role in the healthcare system, and to put some challenges, significant factors that influence them.

### **Specific features of the medical profession, of the medical work are:**

- It is the most humane profession. Working in health care is not just a profession but a mission in which the main task is to help people, to save lives. Working in the name of good health, which helps people to live fully is the noblest cause. In no other professional field can be seen so obvious depth and breadth of interpersonal relations as in the medical profession - respect of liability for life and death with the need for absolute trust and responsiveness, bordering on non-alternative dedication. Great minds from Hippocrates to the present point out medicine not only as a profession but as a lifestyle, a unique vocation. However, this hardly lends itself to formalization and modeling /1/.
- The only professionalism is not enough. Developments in medical science and practice led to changes in terms of opportunities, ways and methods of impact on patient treatments, technologies, organization of medical work, but always and forever are the virtues that must have the working health professionals. The exercise of the medical profession requires everyone to adhere to definite moral norms that are binding, unconditional for aged - welfare, empathy, exceptional dedication, responsibility, spiritual purity, nobility. This is the power of the big professional. No medicine can exist without love and dedication.
- The medical work is carried out by specially trained and prepared for this individuals, after long and intensive training and acquisition of specialized

знания и умения. Това изисква много инвестиции на време и средства в образование.

- Повишаването на информираността и знанията по медицина на обществото и в частност пациентите води до по-големи изисквания към качеството на медицинските услуги. Всичко това налага непрекъснато обучение на работещите.
- Полагането на медицинския труд изисква високо интелектуално, професионално и квалификационно равнище. Социално-икономическите промени, реформата в здравеопазването, бързото развитие на медицината, функционирането на високо технологична здравеопазна система, усвояването на новите научни открития е немислимо без придобиване на нови знания и поддържане на високо ниво на компетентност, както и изучаването на нови области на научното познание. Медицинските специалисти е необходимо да поддържат и развиват знанията и уменията си в продължение на цялата си кариера. Непрекъснато и постоянно да осъвременяват професионалните си способности, за да предоставят качествено и компетентно медицинско обслужване. Бързото и точно поставяне на диагнозата, своевременното и компетентно лечение са предпоставка за ефикасността на положените усилия в лечебно-оздравителния процес.
- Работата на здравните професионалисти е съпроводена със значително емоционално напрежение, работно натоварване и стрес. Често се налага работещите да се сблъскват с емоциите на пациентите - страх, гняв, чувство на безпомощност. И в стремежа за подкрепа в пациентите, това често води до емоционално изтощение и разочарование. Здравните професионалисти са с повишен риск от развитието на т.н. burn out синдром или синдром на прегаряне - състояние на физиологично, емоционално и умствено изчерпване, характеризиращо се с негативно отношение към работата, изчерпано съчувствие към пациента, чувство за безпомощност, отрицателно отношение към другите хора.
- Предоставянето на висококачествена медицинска помощ и благополучието на пациента си остават в центъра на професионалната отговорност на здравните професионалисти. На всяко право на пациента съответства определено задължение на персонала в лечебното заведение. При незачитане на правата на пациентите или при неправилно изпълнение на задълженията от страна на медицинския персонал, те носят съответната отговорност. Като тази отговорност е неизмерима, защото обектът е човешкия живот и всяка грешка може да бъде фатална.
- Медицинските специалисти са основен производствен фактор на медицински услуги. Предоставянето на медицински услуги е рискова дейност, не винаги има гаранция за благоприятния изход от лечението. Нерядко върху него оказват влияние не само точната и навременно поставена диагноза, правилният курс на лечение, изпълняван както от медицинския персонал, така и от пациента. При определени заболявания може да са положени всички усилия, но пациентът да не може

knowledge and skills. This requires investments of time and money in education.

- Raising awareness and knowledge of the community and, in particular, of patients in medicine leads to greater demands on the quality of medical services. All this requires continuous training of workers.
- The conduction of medical working activities requires high intellectual, professional and qualification level. Socio-economic changes, healthcare reform, rapid development of medicine, performance of high-tech healthcare system, absorbing new scientific discovery is not impossible without acquiring new knowledge and maintaining a high level of competence and learning new fields of scientific knowledge. Healthcare professionals need to maintain and develop their knowledge and skills for their entire career, continuously and constantly update their professional skills to provide qualitative and competent medical care. Rapid and accurate diagnosis, timely and competent treatment is a prerequisite for efforts in treatment and healing process.
- The work of health professionals is accompanied by significant emotional tension, workload and stress. Often workers have to face patients' emotions - fear, anger, and a sense of helplessness. Along with efforts to support patients, this often leads to emotional exhaustion and disappointment. Health professionals have an increased risk of developing the so-called burnout syndrome or burnout - a state of physiological, emotional and mental exhaustion, characterized by negative attitudes toward work, exhausted sympathy to the patient, a sense of helplessness, negative attitudes towards other people.
- Providing high quality of medical care and welfare of the patient remain in the center of the professional responsibility of health professionals. Any right of the patient corresponds to a particular obligation of the staff in the hospital. In disregard of the rights of patients or improper performance of duties by the medical staff, they had relevant responsibility. As this responsibility is immeasurable, because the subject is human life and every mistake can be fatal.
- Healthcare professionals are a major factor of production of medical services. The provision of medical services is a risky business; it does not always guarantee a favorable outcome. It is often influenced not only by accurate and timely diagnosis, but also by correct course of treatment performed by medical staff and the patient. In certain diseases there have been made all efforts, but the patient may not be cured. Any impact on the human body carries a certain risk of its disability.
- Very often in everyday life should be made

да бъде излекуван. Всяко въздействие върху човешкия организъм крие известен риск от неговото увреждане.

- Много често в ежедневието се налага да се вземат решения, които не винаги съответстват на точните науки. В процеса на медицинската дейност има голяма роля „непредвидеността”, напр. много трудно се прогнозира и регулират епидемии, хранителни отравяния, продължителността на лечението на дадено заболяване.
- Професията изисква индивидуален подход към пациента.
- Резултатът от медицинския труд не винаги се получава непосредствено при взаимодействието между извършителя на услугата и нейния потребител /2/. Резултатът от лечебната или профилактична дейност се проявява и еволюира във времето.
- Умението за работа в екип е важно условие в тази професия. Медицината е екипна дейност от много специалисти. В лечебните заведения се провеждат широк спектър от дейности – комплекс от диагностични, лечебни, рехабилитационни и профилактични процедури. Те са резултат от екипната дейност на голям брой професионалисти и поддържащ персонал. Липсата на сплотени и развити екипи е недостатък в мениджмънта на всяка една организация. „Духът се повишава чрез успешна екипна работа при условия на взаимно доверие, подкрепа и уважение” /5/
- Дейността на здравните професионалисти се подкрепя и регулира от съответните им професионални съсловни организации, на които е вменено да регулират дейността на своите членове, да отстояват интересите на гилдиите, които представляват.
- Системата на здравеопазването предоставя професионални услуги, насочени към опазване, възстановяване и укрепване на здравето на населението, с което влияе върху човешкия капитал, върху количеството и качеството на работното и свободното време, необходимо за производство на други блага за развитие на човека /3/.

#### **Специфични особености на здравния продукт /4/ са:**

- неговото потребление става в момента на производството му;
- този вид продукт не може да бъде съхраняван или складиран;
- качеството не е трайно поради факта, че е в зависимост от извършителя на услугата, момента, в който тя се извършва и състоянието на потребителя, което е силно променливо и зависимо от редица други фактори;
- съществува информационна асиметрия в отношенията между производителя и потребителя (лекар-пациент);
- търсенето на здравната услуга по принцип е по принуда, а не във връзка със задоволяване на потребности, отнасящи се до удоволствие;

decisions that do not always correspond to the exact sciences. In the process of medical activity the "unforeseeableness" (unexpectedness) has a big role, e.g. very difficult to predict and regulate epidemics, food poisoning, and duration of the treatment of a disease.

- The profession requires an individual approach to the patient.
- The result of the medical work is not always obtained immediately upon the interaction between the provider of the service and its users /2/. The result of preventive or curative activity occurs and evolves over time.
- The ability to work in a team is important in this profession. Medicine is a team activity performed by many professionals. In medical institutions there have been conducted a wide range of activities - a complex of diagnostic, therapeutic, rehabilitative and preventive procedures. They are the result of team work of a large number of professionals and support staff. The lack of cohesive and developed teams is a flaw in the management of any organization. "The spirit is raised through successful teamwork in conditions of mutual trust, support and respect" / 5 /
- The activities of health professionals are supported and regulated by their respective professional organizations, which are imposed to regulate the activities of their members to defend the interests of the guilds, which represent.
- The healthcare system provides professional services aimed at protecting, restoring and strengthening the health of the population, which impacts on the human capital, on the quantity and quality of work and leisure, necessary to produce other goods for the human development / 3 / .

#### **Specific features of the health product /4/ are:**

- Its consumption takes place at the time of manufacture;
- This type of product cannot be kept or stored;
- Quality is not lasting due to the fact that according to the author of the service, the time at which it is performed and the status of the user, which is highly variable and dependent on a number of other factors;
- There is information asymmetry in the relationship between the producer and the user (physician-patient);
- Demand for health services in general is due to coercion, not in connection with the satisfaction of needs relating to pleasure;

- здравните услуги са лични услуги;
- здравните услуги са от общ интерес;
- има ясно изразена неопределеност на потребностите от здравни грижи и непрекъснатото изместване на тавана на възможностите на потребителите да извършват разходи за тях (наличието на трети лица в плащането – фондове, държава и т.н.)
- здравната услуга е подчинена на пазарни правила и е важно да бъде съчетани със социални елементи.

**Факторите и предизвикателствата, които оказват влияние върху работата на здравните професионалисти, са:**

- Страната ни е изправена пред огромна криза, свързана с дефицита на медицински кадри. Масово млади хора, подготвени, готови за реализация напускат страната, за да търсят по-добър живот, по-добро кариерно развитие. Миграцията на здравни специалисти се превръща във въпрос от жизнена важност. Причините са много и разнородни – не добри условия на труд, неясни правила за професионално развитие, трудни специализации, неадекватно заплащане на медицинския труд, липса на сигурност и ясен план за развитие, бюрократични пречки, лошо управлявани организационни промени. Обучението на медицинските специалисти в Република България се провежда в 6 висши училища. Необходими са спешни бързи и ефективни мерки, свързани с условията за реализация, за сигурност и стабилност.
- Изгубено е твърде много доверие между обществото и здравните професионалисти. Много често лекарят и пациента са две противостоящи страни. Атмосферата на недоверие към медицинската професия създава несигурност и дискредитира работещите. Решаването на здравни проблеми изисква взаимна отговорност – не само от медицинските специалисти, но и от пациенти. Престижността на професията на хората с бели престилки е поставена пред изпитание. В контекста на днешното време нараства чувството на недооцененост на медицинския труд от пациента и обществото.
- Задълбочават се деформациите в структурата, броя и териториалното разпределение на специалистите по отделни специалности. Разпределението на човешките ресурси е нерационално и неравномерно в различните области на страната. Нараства тенденцията за концентрация на здравна помощ и здравните професионалисти в големите градове. В страната вече има цели области, в които по отделни специалности няма лекари, а по други – осигуреността е много ниска. Напр. в област Смолян изцяло липсват специалисти по онкология, вирусология, токсикология, такива с тясно хирургични специалности. По един специалист има по клинична хематология, клинична патология, паразитология. Дефицитни са специалисти по спешна медицина, инфекциозна болести, педиатрия. Недостигът на лекари по някои специалности създава затруднения на болниците при сключването на договор

- Health services are personal services;
- Health services are of general interest;
- Clearly expressed uncertainty of healthcare needs and continual displacement of ceiling opportunities for consumers to make expenditures for them (the presence of a third party in payment - funds, country, etc.)
- Health service is subject to market rules and it is important to be combined with social elements.

**Factors, challenges that affect the work of health professionals are:**

- Our country is facing a huge crisis associated with the shortage of medical staff. Mass of young people who are prepared and ready for implementation leaves the country to seek a better life, better career development. Migration of health workers is a matter of vital importance. The reasons are many and varying - not good conditions, unclear rules of professional development, difficult specializations, improper payment of medical work, lack of security and a clear plan for development, bureaucratic obstacles, poorly managed organizational changes. Training of medical professionals in Bulgaria is conducted in six universities. Urgently rapid and effective measures related to the conditions for the realization of security and stability are needed.
- Too much trust between the public and health care professionals has been lost. Very often the doctor and patient are two opposing sides. The atmosphere of distrust to the medical profession creates uncertainty and discredits the workers. Solving health problems requires mutual responsibility - not only by health professionals but also by patients. The prestige of the profession of people in white coats is facing challenges. In the context of present time the sense of non-assessment of medical work by the patient and society has been grown.
- The distortions in the structure, number and territorial distribution of specialists in different fields deepen. The distribution of human resources is irrational and uneven in different regions of the country. The tendency of concentration of health care and health professionals is growing in major cities. The country has already had large areas in which there are no doctors in individual subjects, and others - availability is very low. For example Smolyan region is entirely lacking of specialists in oncology, virology, toxicology, those with close surgical specialties. Only one specialist is engaged in clinical hematology, clinical pathology, parasitology. Scarce are specialists in emergency medicine, infectious diseases, pediatrics. The shortage of doctors in some specialties creates difficulties for



с Националната здравноосигурителна каса. Това от своя страна е причина много от по-малките лечебни заведения /общински напр./ да не могат да осигурят лечение по основни диагнози, поради което изпитват и сериозни финансови проблеми. Това оказва негативно влияние върху качеството и своевременността на предоставяните лечебно-диагностични, профилактични дейности, както и на крайния резултат от здравеопазната дейност

- Започват да се открояват т.нар. "неатрактивни" специалности (клинична патология, инфекциозни болести, педиатрия, микробиология и др.), което в дългосрочен план може да доведе до недостиг на определен тип специалисти. Неатрактивните клинични специалности са тясно обвързани със системата за финансиране на болничната помощ в България. Младите лекари се насочват предимно към хирургичните специалности, като "кардиохирургия" и "акушерство и гинекология", както и някои клинични специалности като "ендокринология" и „кардиология“.
- Налице е дисбаланс в заплащането по лекарски специалности, без да има реална преценка коя специалности изисква повече работа и е по-отговорна за здравето. По-доброто финансово състояние на частните лечебни заведения е важна предпоставка за засилващата се тенденция на "изтичане" на най-добрите специалисти от държавните в частните лечебни заведения. Управлението на възнагражденията има значително влияние върху мотивацията на човешките ресурси от икономическа и психологическа гледна точка. Те се асоциират със социалния статус, авторитет и признание. Много хора в организацията са особено чувствителни към размера на възнаграждението, равнището му спрямо това на останалите в организацията и обществото като цяло /6/.
- Възрастовото разпределение на здравните работници сочи застаряване. Наблюдава се висока средна възраст, което ще увеличи дефицита при пенсиониране на поколенията и малък относителен дял на младите попълнения. Затова в следващите години няма да може да бъде компенсиран броят на пенсионираните и пенсиониращите се. Темпът, с който постъпват в системата на здравеопазването новозавършилите студенти, е приблизително равен на темпа на напускане, регистриран в базите данни на БЛС и БАПЗГ. Той е недостатъчен, за да компенсира темпа на пенсиониране на застаряващата работна сила в сферата на здравеопазването /7/.
- Сегашното състояние на здравеопазването е свързано с неговата комерсиализация на всички нива. Медицинският труд е обвързан с високи нива на нерегламентирани плащания. Основен негативен резултат, който констатира обществото от реформата в болничната помощ, е възникналата корупция както на ниските, така и на високите йерархични нива и нейното влияние върху качеството и достъпността /8/.
- Наблюдава се противоречие между нарастващи здравни потребности и ограниченост на човешки ре-

hospitals in concluding the contract with the National Health Insurance Fund /NHIF/. This, in turn, has led many of the smaller hospitals /eg. Community ones/ cannot provide treatment for basic diagnoses, thus experiencing serious financial problems. This has a negative impact on the quality and timeliness of the provided medical diagnostic, preventive activities, as well as the final outcome of the health care business

- There have been begun to stand out so-called "unattractive" specialties (clinical pathology, infectious diseases, pediatrics, microbiology, etc.), which in the long run can lead to a shortage of specialists. Unattractive clinical specialties are closely linked to the system for funding inpatient care in Bulgaria. Young doctors are directed mainly to surgical specialties, such as "Cardio surgery" and "Obstetrics and Gynecology", as well as some clinical specialties as "Endocrinology" and "Cardiology".
- There is a misbalance in the payment for medical specialties without any real assessment which specialties require more work and more responsibility for health. Better financial situation of private hospitals is an important prerequisite for the growing trend of "leakage" of the best specialists from the state to the private hospitals. Management of salaries has a significant impact on the motivation of the human resources from the economic and psychological perspective. They are associated with social status, prestige and recognition. Many people in the organization are particularly sensitive to the amount of remuneration, its level to that of others in the organization and society as a whole /6/.
- The age distribution of health workers is facing aging. There is a high average age, which will increase the deficit retirement of generations and a small proportion of young recruits. So, in the coming years cannot be compensated number of retired and retiring individuals. The rate at which graduated students enter the healthcare system is approximately equal to the rate of employment registered in the databases of the Bulgarian Medical Association /BMA/ and Bulgarian Association of Healthcare Professionals /BAHPs/. It is insufficient to compensate the rate of retirement of the aging workforce in the healthcare /7/.
- The current state of health is related to its commercialization at all levels. Medical work is linked to high levels of unregulated payments. Major negative result that the public found by the hospital reform is the occurred corruption of both low and high levels of hierarchy and its impact on the quality and accessibility /8/.
- There is a contradiction between the increasing health needs and limitations of human resources.

сурси. Застаряването на населението и повишаването на хроничните незаразни заболявания води до завишени потребности от здравни услуги, повече работа за здравните професионалисти.

- Системата за продължаващо медицинско образование е инициатива на съсловията. Не са уредени координацията, условията и редът за организация и провеждане на продължаващо обучение и контролът на тези дейности, което е предпоставка за намаляване на качеството на медицинските дейности. Важно е усъвършенстването и развитието на тази система.
- Невисокото ниво на управленска компетентност на всички нива на здравеопазната система оказва влияние върху ефективното управление на всички ресурси, включително човешките. Управленският професионализъм е ключов фактор за ефективното приоритетно разпределение и управление на ресурсите и устойчивото развитие на здравеопазването.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Спецификата на труда в системата на здравеопазването и значимостта на сектора за развитието на страната обуславят човешките ресурси в здравните организации като носители на конкурентоспособността. За да бъдат действително фактор за икономическото и социалното развитие на страната и да способстват за развитие на конкурентоспособността, е необходима съвременна система за тяхното управление, която да отговори на предизвикателствата на времето и на очакванията на здравните професионалисти и пациентите за модерно здравеопазване и по-добър жизнен стандарт.

## КНИГОПИС

1. Борисов, В. Стратегически здравен мениджмънт, Философия и практика, Избрани проблемни лекции, 2006 г.\
2. Попова, С. Професии в здравеопазването, Варна, 2011г.
3. Делчева, Евг. Иконочически алтернативи, бр.3, 2007 г.
4. <http://www.freewebs.com>
5. Паркисън, С.Н., М.К Растомджи, е С.А Сейпър Ефективен мениджмънт в работата, София, Инфодар, 1999.
6. Харизанова М, Бояджиев, Д., Миронова, Н, Управление на човешките ресурси, Инвестиция в бъдещето, София, 2006 г.
7. Национална здравна стратегия 2014 г. – 2020 г.
8. Веков, Т. Здравната реформа в България: 1999 г. -2009 г., София, 2009 г.

**Адрес за кореспонденция:**  
Емилия Кафеджиева - Делчева  
РЗИ-Смолян

The aging population and the rise of chronic non-communicable diseases lead to increased demand for health services, more work for health professionals.

- The system for continuing medical education is an initiative of the circles. Coordination and arrangements for the organization and conduction of ongoing training and monitoring of these activities are not settled, which is a prerequisite for reducing the quality of medical services. It is important for the improvement and development of this system.
- Subdued level of managerial competence at all levels of the health care system affect the efficient management of all resources, including human. Managerial professionalism is a key priority for the effective allocation and management of resources, sustainable development of health.

## CONCLUSION

The specificity of labor in the health care system and the importance of the sector for the development of the country determine the human resources in health organizations as carriers of competitiveness. To actually be a factor for economic and social development of the country and contribute to the development of competitiveness a modern system is needed for their management to meet the challenges of the time and the expectations of health professionals and patients to modern health care and better living standard.

## REFERENCES

1. Borisov, V. Strategic Health Management, Philosophy and Practice, Selected problematic lectures, 2006
2. Popova, S. The healthcare professions, Varna, 2011
3. Delcheva Evg. The economic alternatives, No.3, 2007
4. <http://www.freewebs.com>
5. Parkisan, SN, MK Rastomdzhi, S.A.Seaper Effective management work, Sofia, Infodar, 1999.
6. Harizanova M Boyadzhiev, D., Mironova, H, Human Resources Management, Investing in the Future, Sofia, 2006
7. National Health Strategy 2014 - 2020
8. Vekov, T. Healthcare reform in Bulgaria: 1999 -2009, Sofia, 2009

**Address for correspondence:**  
Emilia Kafedzhieva-Delcheva  
RHI- Smolyan

## ЕВРОПЕЙСКАТА СТАНДАРТИЗАЦИЯ В СФЕРАТА НА СОЦИАЛНИТЕ УСЛУГИ - НА КРЪСТОПЪТ

Бистра Ценова

Национален център по общественото здраве и анализи

### РЕЗЮМЕ

В последните 2-3 години се установява растяща тенденция европейските органи по стандартизация да се насочват към нови области и проблеми, които коренно се различават от традиционните технически продукти. Възниква въпросът, доколко социалната сфера, социалните услуги и социалният климат са тема за стандартизация изобщо. Трябва ли да се стандартизира всичко, което на пръв поглед изглежда регулируемо? Накратко представяме последствията от това развитие за здравето и безопасността при работа и за здравеопазването от гледна точка на работодатели, социални партньори, работещи и пациенти.

**Ключови думи:** социални услуги; трудовомедицинско обслужване, здравни медицински грижи, рехабилитация и нетрадиционна медицина, нормиране

### 1. Определяне на понятията

**Стандартизация:** "Стандартизация е планираното уеднаквяване, извършвано съвместно от заинтересованите страни/кръгове на материални и нематериални обекти/предмети в полза на цялото общество. Тя не трябва да води до специално икономическо предимство за отделни заинтересовани. Тя насърчава рационализацията и обезпечаване на качеството в икономиката, техниката, науката и управлението. Служи на безопасността на хората и имуществото, както и за подобряване на качеството във всички области на живота. Освен това тя също така служи за осмислен ред и информацията в съответната област на стандартизация. Стандартизацията се извършва на национално (БДС, DIN-Германия), регионално и международно ниво" (ЕС- CEN-EN, ISO).

Един от най-известните примери за всеобщо използван стандарт вероятно представлява стандартизираният формат на хартия за писане, като например формата А4, често наричан DIN А4. Повечето чанти за документи, папки, класьори и др., както и принтери или копирни машини, са адаптирани към този формат. Единните изисквания за продукти и услуги на национално, международно и европейско ниво стимулират свободното движение на стоки и услуги и същевременно трябва да доведат до по-високо ниво на защита, безопасност и качество.

## EUROPEAN STANDARDIZATION IN THE FIELD OF SOCIAL SERVICES STUCK AT A CROSSROAD

Bistra Tzenova

National Center of Public Health and Analyses

### ABSTRACT

In the last 2-3 years a growing trend has been established for standards bodies to address new topics areas and issues that are fundamentally different from the traditional technical products. The question arises are all these topics, the social sphere, social and health services and the social climate suitable for standardization at all. Should everything be standardized what at first glance seems it can be? Briefly described and analyzed are the consequences of such one development for health and safety at work and health services from the perspective of employers, social partners, employees and patients.

**Key words:** social services; occupational safety and health, health care treatment, rehabilitation, standardization

### 1. Definition of terms

**Standardization:** "Standardization is the planned unification carried out jointly by the stakeholders of tangible and intangible objects / items for the benefit of the whole society. It should not lead to special economic advantage to the individual concerned. Standardization promotes rationalization and quality assurance in the economy, engineering, science and management. It serves the safety of people and property, and to improve quality in all areas of life. It also serves as a meaningful order and information in the field of standardization. Standardizations is fulfilled at national (BDS-Bulgaria, DIN-Germany), regional and international level (EU-CEN; EN, ISO)."

One of the most famous examples of commonly used standard probably is the standardized format of writing paper, such as A4, often called DIN A4. Most briefcases, folders, binders, etc., as well as printers or copiers are adapted to this format. Uniform requirements for products and services at national, international and European level stimulate the free movement of goods and services and at the same time should result in a higher level of safety protection and quality.

**Подготовка на стандарт:** За изработването на стандарти и тяхното използване има общопризнати практики и процедури. При това понятията стандартизиране на условията и стандартизация често се използват като синоними.

Европейските стандарти са идентични по съдържание във всички страни от ЕС. Но има възможности за национална адаптация, за да се вземе предвид спецификата на отделните страни или да се избягнат противоречия с национално действащото законодателство. Според ситуацията могат да се използват различни инструменти (1, 2).

DIN / CEN – EN-стандартите се различават от директиви и правила/насоки. Директиви в областта на здравеопазването са създадени в съответствие със социалното законодателство правила за действието или бездействието, зададени от юридически легитимирани институции и по този начин самостоятелни правни източници („правен дълг / задължение“).

Например съвместна национална комисия определя под формата на насоки каталог на услугите в полза на задължителното здравно осигуряване на милиони осигурени (например директива за лечебните средства в Германия, в съответствие с § 92, ал. 6 SGB) и по този начин се установява какви услуги за медицинско обслужване се възстановяват от Здравната каса.

**Правила:** Научните принципни правила (насоки) обикновено описват медицинския стандарт, като представят "коридори за действия и решения" и по този начин отразяват "добрата медицинска практика".

Те се разработват систематично, за да отразяват съвременното ниво на научните познания и се актуализират редовно или се адаптират към нивото на научното развитие. Здравните услуги са преди всичко услуги от свободна практика, които се характеризират с индивидуалност, лична ангажираност, способност за съпричастност, свобода на терапията и експертни познания. Това по правило са комплексни услуги, които зачитат индивидуалността на индивида и на конкретната терапевтична ситуация, като не отговарят на възпроизводима по дефиниция за продукти стандартизация.

## 2. Проблеми пред стандартизацията в областта на професионалното здравеопазване

Динамичното стопанско-икономическо развитие, темпът на технологичните иновации, новите форми и режими на труд и модерната комуникация и медии са някои от водещите фактори, определящи съвременната охрана на труда и безопасност. По този начин изискванията към безопасността и здравеопазването на работното място стават все по-многообразни и сложни. В същото време все повече се увеличава значението на европейското и международното нормиране и стандартизация за областта на фирмената охрана на труда.

Тези развития изискват наново да се определи взаимодействието между институциите, отговарящи за здравето и безопасността на работното място и стандартизиращите организации. Поради голямото си практическо значение

**Preparation of standard:** There are generally recognized practices and procedures for the development of standards and their use. Accordingly, the concepts of standardization of terms and standards are often used as synonyms.

European standards are identical in content in all EU countries. But there are opportunities for national adaptation in order to take into account the particular circumstances of individual countries or to avoid contradictions with current acting national legislation. Therefore, according to the situation, different tools can be used for this purpose (1, 2).

DIN / CEN EN-standards differ from directives and rules (guidance). Directives in the field of healthcare are created in accordance with social legislation rules for acting or omissions of acts set of legal standing institutions and thus independent legal sources ("legal duty/obligation").

For example, Joint National Committee determines guidelines catalog in favor of compulsory health insurance for more millions insured (remedies directive in Germany, in accordance with § 92 art. 6 SGB) and thus establishes what services the medical care has to recover.

**Rules (guidelines):** Scientific guiding principles generally describe medical standard by providing "corridors for actions and decisions" and thus reflect the "good medical practice". They are developed systematically to reflect the state of the art of scientific knowledge and updated regularly or adapted to the level of scientific development. Health services are primarily the services of freelance characterized by individuality, personal commitment, ability for empathy, freedom of therapy and expertise. These are generally complex services that respect the individuality of the individual and the particular therapeutic situation not meeting (outside) reproducible product standardization by definition.

## 2. Standardization in the field of occupational health – current issues

Dynamic economic development, technological innovation's pace, new forms and modes of work and modern communications and media are some of the leading factors in modern occupational safety and health activity. Thus requirements for safety and health in the workplace are becoming more diverse and complex. At the same time further increases the importance of European and international standardization for the field of corporate safety at work.

These developments require re-evaluation of the interaction between the institutions responsible for health and safety in the workplace and standardizing bodies. Due to their relevance and function to reflect the current state of technical development standards

и функцията си да отговарят на текущото състояние на техническото развитие, стандартите са с голямо влияние. Днес стандартите определят не само техническите изисквания към продуктите, но и са с нарастваща роля по отношение на класическото здравеопазване и безопасност на работното място. За разлика от държавните задължителни правови норми и изискванията на институциите за задължителна застраховка срещу злополуки, стандартите в областта на охраната на безопасността и здравето при работа не са юридически обвързващи правни норми. Хармонизираните стандарти по презумпция действат само по отношение на техническите изисквания към продуктите в рамките на европейския пазар.

Принципна схема за стандартизацията е: държавата поставя конкретни изисквания по отношение на безопасността и здравето на работещите, а комитетите/институти по стандартизацията регулират и утвърждават изискванията към безопасността на продуктите. Поне така е заложено това разделение на функциите в основните договори за основаване на Европейския съюз. Тъй като обаче не всички страни имат всеобхватни национални наредби по отношение на здравето и безопасността на работното място, то производителите и ползвателите често искат да имат съответна ориентация за нормите и стандартите в интересувашата ги област. Последствието е, че комитетите по стандартизацията все по-често формулират и вписват изискванията към безопасността на работата с оборудването директно в стандартите. При това те вземат становище и по отношение на операционни и социални аспекти, напр. физическа пригодност или квалификация на работещите (3,4). Факт е, че както производителите, така и потребителите се нуждаят от еднозначни изисквания и правила. Двойна регулация и стандарти водят до несигурност. В тази връзка например, създадена от Германското федерално министерство на труда и социалната политика работна група изработва и съгласува политически документ-становище за ролята на стандартизацията в охраната на труда. На 23.10.2014 г. то издава постановление, с което ясно се определят границите на стандартизацията, но също така и областта ѝ на приложение по отношение на здравето и безопасността на работещите при работа (4,5). Тези принципи предстоят да бъдат изпитани и проверени в практиката (5).

### 3. Проблеми пред стандартизацията на здравни услуги

С политическата подкрепа на Европейската комисия здравните услуги все повече се стандартизират на европейско равнище. Примери за темите, разглеждани в стандартите, са: корпоративен мениджмънт на здравето, обслужване от медицински сестри, хомеопатия и пластична хирургия.

Комисията на ЕС досега не е възложила на Европейския комитет по стандартизация (CEN) мандат за разработването на стандарти в областта на здравните услуги. Но в съобщение от 31.07.2013 до Европейския парламент, Съвета на Европа и Европейския икономически и социален комитет, Европейската комисия е представила своята годишна работна програма за европейска стандартизация (КоМ (2013) 561), в която фигурират здравни услуги, и в

have a major impact. Today, the standards define not only the technical requirements for products, but also have an increasing role in terms of classical health and safety in the workplace. Unlike the state mandatory legal standards and requirements of institutions for compulsory insurance against accidents, standards for the protection of health and safety at work are not legally binding legal norms. By presumption harmonized standards act only with reference to technical requirements for products within the European market.

The schematic diagram for standardization is as follows: The state sets specific requirements regarding the safety and health of employees and the standardization institutes regulate and establish requirements for the product safety. So it enshrined this separation of functions in the main contracts for the establishment of the European Union. However, since not all countries have comprehensive national regulations on health and safety in the workplace, the manufacturers and users will often want to have an appropriate orientation for norms and standards in the relevant for them area. The consequence is that standardization committees increasingly formulate and put-in requirements for safety of work equipment directly into the standards. However they take as well as a position with respect to operational and social aspects, for example physical fitness or qualification and training of employees (3, 4). The fact is that both manufacturers and consumers need unambiguous requirements and rules. Double standards and regulation lead to uncertainty. In this regard, for example, task force created by the German Federal Ministry of Labor and Social Policy developed and co-ordinate policy document, a statement about the role of standardization in occupational safety and health. On 10/23/2014 it issued a decree which clearly define the limits and boundaries of standardization, but also its field of application in terms of health and safety of workers at work (4, 5). These principles are to be applied and tested in practice (5).

### 3. Application of standardization to health services - opposition

With political support from the European Commission health services are increasingly being standardized at European level. Examples of the topics addressed in the standards are: corporate management of health services, nursing care services, homeopathy and plastic surgery.

The EU Commission has not asked the European Committee for Standardization (CEN) a mandate to develop standards in the field of health services. But in communication from 31.07.2013 to the European Parliament, the European Council and the European Economic and Social Committee, the European Commission has presented its annual work program

този контекст и рехабилитационни услуги.

В представената си на 30.07.2014 годишна работна програма за европейска стандартизация за 2015 г. ЕК потвърждава намерението си да продължи разработването на стандарти в областта на здравните услуги и да участва и по-нататък в този процес. Работната програма за 2015 г. съдържа призив за обединяване на знания за разработването на стандарти за здравни услуги. Комисията си остава отворена опцията в рамките на правомощията си да възложи на CEN задания за стандартизация по определени въпроси, обхващащи аспекти от различни области (11).

**Здравни услуги.** Здравните услуги (и фармацевтични услуги) са услуги "които се предоставят от членовете на дадена професия в областта на здравеопазването на пациенти, за да се определи, оцени, запази или възстанови здравословното им състояние, когато тези дейности са запазени за регулирана здравна професия в държавата-членка, в която се предоставят услугите".

**Свобода на терапия:** Всеки пациент има право на индивидуално и квалифицирано медицинско лечение. Решението за избор на терапията и конкретното ѝ прилагане се носи по начало от лекаря, зъболекаря, психотерапевта, като се взема предвид и зачита правото на пациента за самоопределяне. Терапевтът има допълнителна свобода при терапията, доколкото е част от длъжността му характеристика и е защитена правно от свободата за упражняване на професия по чл. 12, GG. Терапевтичната свобода е съществен елемент на лекарския професионализъм. Лекарят винаги носи отговорност пред отделния пациент, чиито особености той трябва да вземе под внимание, и може също така да има сериозни съмнения по отношение на установен метод. Въпреки това свобода на терапията не означава каква да е произволна терапия. Лекарят се подчинява на специфичен за професията дълг за грижливост и отговорност, трябва да се ориентира по стандарта в своята медицинска специалност и да действа според най-добрите си знания и съвест"(6).

Отношението към пациента се основава на специално отношение на доверие. Затова на медицинската професия се налагат специални, определящи професионалния ѝ облик и служещи на защитата на пациента, задължения като основни принципи на биоетика и лечение, правила за поведение, задължения за обяснение и просвета, поверителност на информацията и лекарска тайна, вкл. задължението във връзка с документацията. При това в областта на социалното осигуряване действат и законово предписани специални изисквания, като например по отношение на изпълнението на предоставяните услуги.

Немското Дружество за политика на социалното осигуряване, изследвания и проектиране (Gesellschaft für Versicherungswissenschaft und -gestaltung (GVG) наскоро публикува своето официално становище относно стандартизацията на здравните услуги (7). Докладът подчертава отговорността на държавите-членки за организация на здравните услуги и медицинските грижи. Европейските стандарти може да намалят тази отговорност; те биха могли по този начин да влошат съществуващото високо ниво на качеството в Германия и Европа, както и

for European standardization (KoM (2013) 561), which included health services, and in this context rehabilitation services too.

In its annual work program for European standardization for 2015, presented at 30.07.2014, the Commission confirms its intention to continue the development of standards in the field of health care services and to participate in this process further. The work program for 2015 calls to joint efforts the existing knowledge for the development of standards for health services. The Commission leaves open the option within their entitled power to assign tasks to the CEN for standards on certain issues covering aspects of different areas (11).

**Health care services.** Health services (and pharmaceutical services) are services "provided by members of a profession in health care to patients to identify, assess, maintain or restore their state of health where those activities are reserved for regulated health profession in the Member State in which they are provided."

**Freedom of therapy:** Every patient has the right to individually case sensitive and qualified medical treatment. The decision to select and implement specific therapy worn originally by the doctor, dentist, and therapist taking into account and respecting the patient's right to self-determination. The therapist has so far freedom in therapy, as it is part of his job description and legislative protected by the right of freedom to exercise the profession according to article 12, GG. Therapeutic freedom is an essential component of medical professionalism. The physician is always liable to the individual patient, whose features he must take into account and may also have serious doubts towards established method. However, freedom of therapy does not mean just any arbitrary treatment. The doctors follow specific professional duty for prudence and responsibility; they should know and consider the standard in the medical specialty and act according to their best knowledge and conscience" (6).

Attitude towards patient is based on the special relationship of trust. Thus the medical profession requires a specific defining of professional appearance and serving the protection of the patient duties. These are general principles of bioethics and treatment, rules of conduct, obligations to explain and educate, confidentiality and medical secret, incl. obligations in relation to the documentation. Moreover, in the field of social insurance act legally prescribed special requirements, such as in relation to the provision of services.

The German Association for Social Security Policy and Research (GVG) recently published a policy paper on the standardization of healthcare services (7). The paper emphasizes the responsibility of Member States for the organization of health services and medical care. European standards (EN) can reduce this responsibility; they could thus worsen the existing high level of quality

да влязат в конфликт със съществуващите закони и подзаконови актове.

На това развитие също така решително се противопоставят и други заинтересовани страни в Германия извън GVG, като Германската медицинска асоциация, Федералното министерство на здравеопазването, Конференцията на министрите на здравеопазването на германските регионални правителства и Немското дружество за социално осигуряване срещу злополуки (DGUV). Немската комисия по охрана на труда и стандартизация (КАН) също е в процес на изготвяне на позицията си като писмено становище и политика за следване.

Чл. 10 от Регламента за стандартизация (ЕС) № 1025/2012 постановява, че европейските стандарти и документи на европейската стандартизация са ориентирани към пазара, отговарят на обществения интерес и се определят от ясно поставените политически цели във възлаганото от Комисията задание и трябва да се базират на консенсус (8,9). По този начин Комисията ясно показва, че тя поставя акцент върху стандартизацията на услуги, обхванати от Директивата за услугите 2006/123 /ЕС (10). Здравните услуги обаче са извадени от областта на приложение на Директивата за услугите, с обосновката, че здравната услуга е особено чувствително благо, свързано с общото благоденствие и не трябва да се приравнява с пазарно-ориентираните услуги. Нещо повече, чл. 168, ал. 7 (ЕС), ясно постановява, че в дейността на Европейския съюз следва да се осигури и гарантира отговорността на държавите-членки за определянето на тяхната здравна политика, както и организацията на здравеопазването им и на медицинските грижи. Съответно същото се отнася и за областта на социалната политика по отношение на рехабилитацията (чл. 153, ЕС). По това се взема отношение също в съображение 12 на ЕС – предписанието за стандартизация. „Правовата рамка, която позволява на Комисията да възложи на една или повече европейски организации за стандартизация да изработят европейски стандарт или документ на европейско нормиране и стандартизация за услуги, трябва да се прилага при пълно неограничено зачитане на разделението на правомощията между Европейския съюз и държавите-членки в съответствие с договорите”. Оказва се, че "определянето на основните принципи на системите на държавите-членки за социално осигуряване, професионално обучение и обществено здраве и създаването на рамковите условия за управлението, финансирането, организацията и реализацията на предоставяните в тези системи услуги, включително и определяне на валидните за тях изисквания, стандарти за качество и безопасност, са от тяхната изключителна компетентност" на държавите-членки.

Отговорността на държавите-членки включва и управлението на системата за социално осигуряване и здравеопазване, включително превенция, медицински и рехабилитационни грижи и разпределението на ресурсите, отпуснати за тях.

Упражняването на медицинска професия, както и всички механизми за регулиране, които се отнасят до действията на медицинската професия и алтернативната медицина са под управлението на здравеопазването и по този начин са отговорност и задължение на държавите-членки. Съот-

care in Germany and Europe wide, and conflict with existing laws and regulations.

This development also resolutely oppose and other interested parties in Germany outside GVG, such as the German Medical Association, the German Federal Ministry of Health, the Conference of Ministers of Health of the German regional governments and the German Social Accident Insurance (DGUV). The German Commission on Labor Safety and Standardization (KAN, Confederation of German Employer's Associations, BDA) is also in the process of drawing up its written position as a policy paper.

Art. 10 of the Regulation for Standardization (EU) № 1025/2012 stipulates that European standards and European standardization documents are market oriented, meet the public interest and defined through clear political objectives set in the order of the Commission and must be based on consensus (8, 9). Thus, the Commission clearly demonstrates that it focuses on the standardization of services covered by the Services Directive 2006/123 / EU (10). (Occupational) Health services, however, are removed from the scope of the Services Directive on the grounds that health service is particularly sensitive common asset related to the general welfare and should not be set as equal to market-oriented services. Moreover, art. 168, 7 (EU) clearly states that the activities of the European Union should ensure and guarantee Member States responsibility to define their health policy and the organization of their health care and medical services. The same is true accordingly for the social policy area in terms of rehabilitation (Art. 153 EU). In this respect also take line 12 of the EU - prescription standardization. The law framework which allows the Commission to entrust one or more European standardization organizations to develop a European standard or document of European standardization of services should be implemented in full unrestricted respect towards the division of powers between the European Union and Member States in accordance with the contracts. It turns out that establishing the fundamental principles of the Member States' systems for social insurance, vocational training and public health and creating the framework conditions for management, financing, organization and realization of services provided in these systems, including determination of the relevant requirements, quality standards and safety, are of the exclusive competence of the Member States.

The responsibility of Member States includes the management of social insurance system and health care, including prevention, medical and rehabilitative care and allocation of resources at disposal.

The practice of the health profession, as well as all regulatory mechanisms related to actions of the medical profession and the alternative medicine underlie the healthcare management and thus responsibility and obligation of the Member States. Accordingly, the

ветно Европейската директива за правата на пациентите (24/2011/ ЕС) не предвижда никаква възможност за ЕС за пан-европейска стандартизация на етични изисквания и професионални правила, а се фокусира върху създаването на информационни структури и механизми за възстановяване на разходите.

Намерението за европейска стандартизация на здравните и рехабилитационните услуги, поставя под въпрос именно това право на държавите-членки „да определят правилата за управлението, изискванията, стандартите за управление на качеството и безопасността, организацията и предоставянето на здравни грижи". Това важи особено за определянето на професионалната компетентност, но и за определянето на етичните изисквания и професионалните правила.

Правилата за упражняване на медицинската професия, включително професионални задължения и следдипломната квалификация, в Германия и у нас, според Конституцията са запазени за националното законодателство.

Следва да се отбележи с голяма загриженост стремежът на европейско ниво да се направят обект на стандартизация лекарската дейност и други здравни услуги, предоставяни например от алтернативната медицина (специалисти ерготерапевти, логопеди, физиотерапевти, или свързани с превенция (медицинска профилактика) и рехабилитация. Текущите дейности на Европейския комитет по стандартизация (CEN) при разработването на стандарти за здравни услуги не са ефективни. Вместо това, има опасност, индивидуалното лечение на пациента въз основа на свободата за решение и избор на терапия от лекаря да бъде застрашено, и да бъдат засегнати и накърнени правата на пациентите. Освен това амбициите и съображенията на Европейската комисия в тази насока представляват масивна намеса в определените в европейските договори национални компетенции на държавите-членки.

По-скоро Европейската комисия би трябвало да информира за налични други разпоредби и законови определения, които вече съществуват в държавите-членки, като например за наличните в Германия клинични ръководни принципи и правила. Това позволява на заинтересованите държави-членки, да използват наличното знание за изграждането на техните здравни системи. Затова могат да допринесат също и предстоящите за изграждане нови референтни мрежи в рамките на Директивата за правата на пациентите 2011/24/ ЕС.

Ако, както се подчертава на много места, общото преимущество на една европейска стандартизация се вижда в това „да се подобри конкурентоспособността на дружествата, по-специално като свободното движение на стоки и услуги, оперативната съвместимост на мрежите, средствата за комуникация, технологичното развитие и да се улеснят иновациите" (8), то по отношение на здравните услуги членовете на GVG определено отхвърлят тази идея тъй като пациентите се нуждаят преди всичко от осигурено медицинско обслужване на място. Общопрактикуващи лекари и специалисти, стоматолози и психотерапевти, болници и други доставчици на здравни услуги предоставят такова обслужване на високо ниво

European Directive on patients' rights (24/2011 / EC) does not provide any opportunity for EU to pan-European standards concerning ethical requirements and professional rules. Instead it focuses on creating data structures and cost recovery mechanisms.

The intention for European standardization of health care as well as rehabilitation services calls into question even this right of Member States to "set the management rules, the requirements, standards of quality and safety management, the organization and delivery of healthcare services." This is especially true for the determination of professional competence, but also for defining the ethical requirements and professional rules.

According to the Constitution the rules for the exercise of medical profession, including professional duties and postgraduate qualification, in Germany as well in Bulgaria, are preserved for national legislation.

It should be noted with great concern the ambition to make subject of standardization at European level medical activities and other health services provided from alternative medicine (specialists ergo-therapists, speech therapists, physiotherapists) or related to prevention (medical prophylaxis) and rehabilitation. Current activities of European Committee for standardization (CEN) in developing standards for health care services are not effective. Instead, there is a danger the individual patient therapy based on physician's freedom of decision and choice of therapy to be threatened and affected and patients' rights prejudiced. Furthermore, ambitions and concerns of the European Commission in this direction represent a massive intervention in areas and national competences of the Member States defined by the European treaties.

Rather, the Commission should inform about the other available legal provisions and definitions that already exist in Member States such as the available in Germany clinical guidelines and rules. This allows the Member States to use available knowledge to build their own health systems. The new reference networks to be built within the Directive of patients' rights 2011/24 / EC can also contribute to perform this.

If, as highlighted in many places, the general advantage of a European standardization is seen in this "to improve the competitiveness of companies, especially as the free movement of goods and services, network interoperability, means of communication, technological development and facilitating innovation" (8), then in terms of health services members of GVG certainly reject this idea because patients primarily need are of guaranteed medical care on the spot. General practitioners and specialists, dentists and psychotherapists, hospitals and other providers health service providers such high level as part of their duties in different areas of social security. That not every service is suitable for standardization is illustrated by the example of labor protection, which specifically



като част от задълженията им в различните области на социално осигуряване. Че не всяка услуга е подходяща за стандартизация, се илюстрира от примера с охраната на труда, която специално е изключена като предмет на европейска стандартизация във връзка със стандартизацията на услугите на основата на поет от CEN ангажимент, с позоваване на съществуващите европейски и национални регулации (9,10).

По същия начин това трябва да важи и за здравни услуги, особено по отношение на системите за обществено здравеопазване, които подлежат на национални разпоредби и регулация. Колкото и да е полезна и желателна европейската стандартизация в областта на продуктите и изделията, при медицинското лечение на хора, тя е напълно неподходяща. CEN като частна институция за стандартизация не е нито научно подходяща, нито легитимирана да се меси във вземането на решения, със запазено право на самоуправление.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Европейската стандартизация на здравни услуги не е от компетентност на Европейската комисия. Затова становището на немските заинтересовани и компетентни органи (3,5,6,10), че стандартизацията на здравни услуги на европейско равнище се намесва в компетенциите на държавите-членки да определят и проектират своите здравни системи в разрез с учредителните договори на ЕС и затова тя е недопустима и трябва да се избягва, следва да бъде внимателно анализирана и от другите страни-членки, ЕК и националните представители в Европейския институт по стандартизация, съвместно с медиците и специалистите по здравни и социални грижи.

## КНИГОПИС / REFERENCES

1. Bartnik D. Not quite European standards. KANBrief, 2015, 2, 6-7.
2. CEN/CENELEC Internal Regulations Part 2. Standardization work (2013), [http://boss.cen.eu/ref/IR2\\_E.pdf](http://boss.cen.eu/ref/IR2_E.pdf)
3. Duve A., Hilpert G., Koll A. Normung im betrieblichen Arbeitsschutz – neues Grundsatzpapier gibt Orientierung. KANBrief, 2015,1, 3.
4. Miesner S., Robert M. Wandel der Arbeitswelt – eine Herausforderung für den Arbeitsschutz, KANBrief, 2015, 4, 6-7.
5. Gemeinsames Ministerialblatt 2015, 1, [www.kan.de/fileadmin/Redaktion/Dokumente/Basisdokumente/de/Deu/Grundsatzpapier\\_GMBI-Ausgabe-2015-1.pdf](http://www.kan.de/fileadmin/Redaktion/Dokumente/Basisdokumente/de/Deu/Grundsatzpapier_GMBI-Ausgabe-2015-1.pdf)
6. GVG policy paper (in German): [www.gdv.de/wp-content/uploads/2014/10/GVG-Normierung-heilkundlicher-Dienstleistungen-Stellungnahme-2014.pdf](http://www.gdv.de/wp-content/uploads/2014/10/GVG-Normierung-heilkundlicher-Dienstleistungen-Stellungnahme-2014.pdf)

### Адрес за кореспонденция:

Доц. Бистра Ценова, дп  
Национален център по обществено здраве и анализи  
Отдел «Здраве при работа»  
1431 София, бул. «Акад. Ив. Евст. Гешов» 15  
Тел. +359 2 8056203  
Е мейл: [b.tzenova@ncpha.government.bg](mailto:b.tzenova@ncpha.government.bg)

excluded as a matter of European standardization in connection with standardization services based on the commitment by CEN with reference to existing European and national regulations (9, 10).

Similarly, it should also apply to health care services, especially in regard of public health systems that are subject to national rules and regulation. No matter how useful and desirable European standardization of products and supplies, it is completely inappropriate in the scope of health and medical treatment of people. CEN as a private institution for standardization is neither scientifically appropriate, nor authorized to intervene in decision-making, with reserved right to self-government.

## CONCLUSION

European standardization (EN) of health services is not within the competence of the European Commission. Therefore the position of the German competent authorities and stakeholders (3, 5, 6, 10), that standardization of health services at European level does interfere in the competences of the Member States to define and design their health systems in violation of the EU Treaties and therefore it is inadmissible and should be avoided, should be carefully analyzed by the other Member States, the Commission and the national representatives in CEN in accordance with the health and social care professionals.

7. EU Normenverordnung 1025/2012 <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2012:316:0012:0033:DE:PDF>
8. CEN Guide 15:2012, Punkt 7.2.3, Seite 18/1.
9. Kienle, G. S. Evidenzbasierte Medizin und ärztliche Therapiefreiheit: Vom Durchschnitt zum Individuum, Deutsches Ärzteblatt 2008; 105(25): A-1381 / B-1193 / C-116 19 6
10. EU RL 2006/123/EG, Dienstleistungen im Binnenmarkt, Erwägungsgrund 22, <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:376:0036:0068:de:PDF> (Директива на ЕС 2006/123 / ЕО, за услугите на вътрешния пазар, съображение 22)
11. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52014DC0500>

### Address for correspondence:

Assoc. Prof. Bistra Tzenova, Ph.D.  
National Center of Public Health and Analyses  
Department Occupational health  
1431 Sofia, Blvd. "Akad. Iv. Geshov" No.15  
Tel. +359 2 8056203  
E-mail: [b.tzenova@ncpha.government.bg](mailto:b.tzenova@ncpha.government.bg)

## ЕСТЕТИЧНИ, ЕТИЧНИ И ПСИХОСОЦИАЛНИ ДОСТОЙНСТВА НА ПЛАСТИЧНО- ВЪЗСТАНОВИТЕЛНАТА И ЕСТЕТИЧНА ХИРУРГИЯ

Ангел Енчев

МБАЛ „Медлайн Клиник“ АД

### РЕЗЮМЕ

Авторът счита, че системното клинично направление „пластично-възстановителна и естетична хирургия“ е част от системния клиничен отрасъл „хирургия“ и следователно на системата „здравеопазване“. В статията се подчертава, че в случая понятието „системно клинично направление“ е определение, което очертава полето, в чиито рамки се обогатяват и диверсифицират естетичните, етичните и психосоциалните координати на предмета на неговата дейност – широкото приложно поле на човешкия физиологичен континуум, физическа симетрия и красота.

**Ключови думи:** естетичност, етичност, психосоциалност, физиологичен континуум, симетрия, физическа красота

\*\*\*

Здравеопазването като цяло, както и всяко отделно негово клинично направление (в т.ч. системното клинично направление „пластично-възстановителна и естетична хирургия“), представляват сложни динамични системи, дейността на които се характеризира с известна степен на вероятност. Тази теоретична постановка кореспондира, както с дефиницията на понятието система в Речника на най-често използваните термини и определения в организацията и управлението на здравеопазването (4), така и с тази, изразена от П. Салчев (5) и от Р. Checkland (6). Свидетели сме как непрекъснато се разширяват изследванията на техните обекти, свойства, връзки и проблеми с методологичния инструментариум на системния подход, без да се забравя специфичното им съдържание, принципи и цели.

В тази статия понятието „система“ се използва не в абстрактно-гносиологичен, а в строго конкретен приложен смисъл, за да се подчертае все по-назряващата необходимост от поставяне на естетичното, етичното и психосоциалното съдържание на пластично-възстановителните и естетичните хирургични услуги в съответствие с обществените нагласи.

## REFLECTIONS ON THE AESTHETIC, ETHICAL AND PSYCHOSOCIAL MERITS OF PLASTIC, RECONSTRUCTIVE AND AESTHETIC SURGERY

Angel Enchev

"Medline Hospital" JSC

### SUMMARY

The author of the article considers that Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery is a system clinical direction of "the System Surgery" and consequently of "the Mega system Healthcare". The article emphasizes that in this case the term "system clinical direction" is a definition that outlines the field within which enrich and diversify the aesthetic, ethic and psychosocial coordinates of the object of its activity - wide scope of human physiological continuum, physical symmetry and beauty.

**Keywords:** aesthetic beauty, ethics, psychosociality, physiological continuum, symmetry, physical beauty

\*\*\*

Health care as a unit and in its each individual clinical direction (including system clinical direction "Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery") are a complex dynamical systems, the activity of which is characterized by a certain degree of probability. This theoretical formulation is corresponding both with the definition of "System" in the Glosarium of the most frequently used terms and definitions in the organization and management of health care (4) and with the one, expressed by P. Salchev (5) and P. Checkland (6). We are witnessing the continuing expanding of the research into these objects, properties, relationships and problems with the methodological tools of systemic approach, without forgetting their specific content, principles and goals.

In this article, the term "system" is used not in its abstract-epistemological and strictly specific application context, but to highlight the growing need for finding a place for the aesthetic, ethical and psychosocial content of Plastic, Reconstructive and Aesthetic surgery services in the social attitude.

Понятието системно клинично направление „пластично-възстановителна и естетична хирургия” е определение, което очертава полето, в чиито рамки се обогатява и диверсифицира предметът на неговата дейност. В този смисъл разглеждането на системното клинично направление „пластично-възстановителна и естетична хирургия” като част от системния клиничен отрасъл „хирургия” изисква откъсването му от другите клинични направления на здравеопазването и обособяването му като нещо самостоятелно, строго и еднозначно определено, защото само при това условие то може да бъде пространствено определено поле и предметно-структурно място за системен анализ.

Клиничното направление „пластично-възстановителна и естетична хирургия” е част от националното здравеопазване. В същото време, то е относително обособено и поради това може да се изследва като отворена и относително затворена система. Като отворена система то е елемент на по-големите здравни системи: здравеопазването като цяло или неговото лечебно направление в национален мащаб. Като затворена, относително обособена система, то има своя собствена структура и вътрешни връзки. За целите на неговия ситуационен системен анализ и последващият го проспективен системен синтез, от голямо значение са и двата подхода.

Стремежът на системното клинично направление „пластично-възстановителна и естетична хирургия” да формулира понятия и категории, да извлича принципи и закономерности от широкото му приложно поле – полето на човешкия физиологичен континуум, физическа красота и симетрия (1), е не само естествен, но и разбираем. Това е така, защото предназначението на всяка медицинска специалност е да осигури здравни, морални (2) и социално ползи за своя обект. В контекста на академичния труд на И. Паси „При изворите на модерната естетика” (3) всяко повече или по-малко вместиане на потребителя – обект на „пластично-възстановителната и естетична хирургия” в листинга на понятия и категории за постигане на съвършенство в тази област на медицината, превръща последните в стандарти за поведение към този обект, защото са извлечени от самия него.

Пластично-възстановителната и естетична хирургия, като медицинска наука и изкуство, е многообразие от знания и умения, характеризиращи се с единство, постоянство, вътрешно тъждество и многообразие. Така се предоставя възможност да бъде узнато, осъзнато, подредено и класифицирано, за да бъде предмет на научен анализ. Защото пластично-възстановителна и естетична хирургия без правила и норми, без ясни проспективни координати за развитие, не може да има. Наистина в нейния предметен обхват са възможни широки, но въпреки това определени принципи, предоставящи достатъчен простор за разнообразие и за внедряване на нови, основаващи се на научни доказателства диагностични лечебни технологии.

Но нормата, като отличителна особеност на всеки медицински стандарт, в т.ч. и на този за постигане на по-високо качество в предметния обхват на пластично-възстановителната и естетична хирургия, е все пак нещо различно от кабинетното нормотворчество.

The term system clinical direction "Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery" is a definition, which outlines an area and diversifies the object of its activity. In that meaning, the consideration of system clinical direction "Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery" as a part of the clinical sector "surgery", requires a detachment from other clinical areas of health care and its separation as something strictly and clearly defined, because only this can be described as a field and object-structured place for system analysis.

The system clinical direction "Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery" is a part of national health care. At the same time, it is relatively independent and therefore can be an object of study as a relatively open and closed system, at the same time. As an open system it is a part of a larger health system: health as one system or its each medical field. As a closed and independent system, it has its own structure and internal links. For the purposes of its situational systematic analysis and subsequent prospective systematic synthesis, both approaches are of great importance.

The aim of the system clinical direction "Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery" is to form a concept and categories, to extract principles and laws of its wide scope - the field of human physiological continuum, physical beauty and symmetry (1) which is not only natural but also understandable. This is because the function of each medical specialty is to provide health, moral (2) and social benefits for its object. In the context of the academic work of I. Passy "At the sources of modern aesthetics" (3), each insertion of the user - the subject of "Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery" in the listing of the concepts and categories to achieve perfection in this area of medicine, more or less becomes the latest in the standards of behavior towards that object, because they are derived from him.

Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery, as a medical science and art, is a diversity of knowledge and skills, which is characterized by unity, perseverance, inner identity and diversity, and provides the opportunity to be consciously known, tidy and classified in order to be the subject of scientific analysis. That is why, Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery, cannot exist without rules and regulations, without clear prospective of development. Certain principles, providing sufficient space for diversity and the introduction of new, based on scientific evidence diagnostic medical technology are in its material scope.

But the norm as a distinctive feature of any medical standard, including the achievement for higher quality in material scope of Plastic, Reconstructive and Aesthetic surgery is still something different from the desk rulemaking.

In the history of this clinical field, the desk rulemaking repeatedly had created barriers to its professional development. And for that, if some of the innovative

В историята на това клинично направление, кабинетното нормотворчество неведнъж е поставяло бариери пред неговото професионално развитие. И затова, ако някои от новаторските изяви в творческото единство „наука и изкуство“ като отличителна черта на системното клинично направление „пластично-възстановителна и естетична хирургия“, са доказали своята жизненост, но са влезли в конфликт със съществуващо правило – плод на кабинетно нормотворчество, в този конфликт, както показва логиката на маркетинговата тетрада обслужване-заплащане-достъп-комуникации, трябва да се жертва правилото, а не виталитета на новаторските изяви (3). Такъв подход, разбира се, не бива да се насочва срещу правилата изобщо, а само в интерес на необходимостта да се търсят други правила, под които да се подведат носещите ползи за човешкия физиологичен континуум, физическа красота и симетрия, нововъведени научнообосновани медицински технологии в областта на пластично-възстановителната и естетична хирургия. С други думи това няма да бъде опълчване срещу нормите в медицинския стандарт изобщо, а срещу кабинетното нормотворчество като стриктна номенклатура и строг чиновнически ритуал. И както отбелязва N.Vuori „стандартът е стойността на даден критерий, който определя границите между приемливото и неприемливото качество“ (7).

Диференциацията на медицинската наука и практика обуславя изолирано прицелване в различни частни научни проблеми и практики, в т.ч. и в тези на пластично-възстановителната и естетична хирургия, които се изваждат от своя научен, етичен и социален контекст. Това налага строго придържане към основното правило на медицинската етика, че моралът като философска категория и практически житейско поведение на лекаря, е всепроникваща норма за качество, милосърдие и доброта, здраво вплетена в сърцевината на неговата професионална мисия.

Призванието на лекаря – специалист по пластично-възстановителна и естетична хирургия е не толкова да открива и показва несъвършенства във физиологичния континуум или във физическата симетрия на човека, а преди всичко да насочва и вражда своите медицински знания и изкуство към тяхното отстраняване. Реализацията на това призвание се възпроизвежда в естетичен здравен продукт с внушаващо положително физиологично, физическо и психическо въздействие. Същевременно всичко това поражда усещането за появата на нещо „ново и прекрасно“: пренасочване и възстановяване на смутената хомеостаза, укрепване и усъвършенстване на физическата симетрия. Безспорно е, че изпълнявайки клетвената си мисия да укрепва и опазва здравето като „висше човешко благо“ и да лекува нарушеното физиологично равновесие или дебалансираната физическа симетрия като „стеснен в своята свобода живот“, лекарят непрекъснато обогатява своите професионални знания и умения. Но, освен това, съвременният лекар-специалист по пластично-възстановителна и естетична хирургия е длъжен да вникне по-машабно и дълбоко във физическия, душевния и социалния статус на своя пациент, да го опознае от всички страни, за да подкрепи, развие и усъвършенства здравето му във всички посоки.

performances in this creative unity of "art and science", as a distinctive feature of the system clinical direction "Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery" have proven its vitality, but have come to a conflict with an existing rule – as a result of the desk rulemaking, the logic of marketing shows that the "service-access-payment-communications" has to sacrifice the rule, not the vitality of innovative events (3). Such an approach, of course, should not be directed against all the rules, but only in the interest of the need to seek other rules, to bring benefits on supporting human physiological continuum, the physical beauty and symmetry, the newest scientifically based medical technology in the field of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery. In other words, it will not be turned against the rules of the medical standard at all, but against the desk rulemaking nomenclature as strict and rigorous bureaucratic ritual. And as noted by N.Vuori "Standard is the value of a criterion that defines the boundaries between acceptable and unacceptable quality" (7).

Differentiation of the medical science and practice, determines an isolated targeting into various private scientific issues and practices, including and those of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery, which are deducted from their scientific, ethical and social context. This requires strict adherence to the basic rule of medical ethics, morality as a philosophical category and practical behavior of the physician, which are a pervasive standard for quality, compassion and kindness, firmly anchored at the core of his professional mission.

The doctor's calling - a specialist in Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery, is not so much to discover and show imperfections in the physiological continuum or in the physical symmetry of someone, but to guide and built his medical knowledge and art to their elimination. The realization of this mission is reproduced in aesthetic health product with a suggestive positive physiological, physical and psychological impact. At the same time, this creates a feeling of appearance of something "new and wonderful", redirecting and restoring the troubled homeostasis, strengthening and improvement of the physical symmetry. It is undisputed that fulfilling their solemn mission to strengthen and protect health as a "higher human good" and heal the disturbed physiological balance or unbalanced physical symmetry as "narrow in its free life," the doctor constantly enrich his professional knowledge and skills. But also a modern specialist in Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery is required to go deeper in the physical, mental and social status of his patient, to learn from all parties to support, develop and improve their health in all directions.

\*\*\*

\*\*\*

В тази кратка статия, основаваща се на многогодишната ми дейност в системното клинично направление „пластично-възстановителна и естетична хирургия” и на новаторската визия на моите колеги за неговия просперитет, искам sine ira et studio (без гняв и пристрастие) да подчертая, че естетичните, етичните и психосоциалните достойнства на пластично-възстановителната и естетичната хирургия трябва да бъдат доминиращи в оценките на нейните потребители.

In this short article, based on my long activity in the clinical field "Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery" and to the innovative vision of my colleagues for its prosperity, I want "sine ira et studio" (without anger and bias) to emphasize, that aesthetic, ethical and psychosocial merits of Plastic, Reconstructive and Aesthetic Surgery should be dominant in the estimates of its users.

### КНИГОПИС:

1. Енчев. А - Красотата е симетрия. (Симетрия Норма. С.2012)
2. Наръчник по медицинска етика. СМА/БЛС С.2005
3. Паси И. При изворите на модерната естетика. Университетско издание «Климент Охридски». С. 1987.
4. Петрова З., Генов С., Енчев Н., Воденичарова А. Глосариум на най-често ползваните термини и определения в организацията и управлението на здравеопазването „Ес принт” ООД, С.2014.
5. Салчев П. Интегрален болничен бенчмакриндекс. «Арко». С.2010.
6. Checkland P. Systems Thinking. Systems Practice. Chichester: Wiley.1981.
7. Viori H. Quality Assurance of Health Services. Concepts and methodology. WHO Geneva. Public Health in Europe. 1986.

#### Адрес за кореспонденция:

Д-р Ангел Енчев  
МБАЛ „Медлайн Клиник” АД  
4000 Пловдив, ул. „Филип Македонски” № 37  
Тел. 0878/656-685

### REFERENCES:

1. ENCHEV. A - Beauty is symmetry. (Symmetry Test. S.2012)
2. Manual of Medical Ethics. SMA / BMA S.2005
3. Feed I. For sources of modern aesthetics. University Edition "Kliment Ohridski". S. 1987.
4. Petrova Z., Genev S., ENCHEV N., Vodenicharova A. Glosarium of the most frequently used terms and definitions in the organization and management of health "Es print" Ltd., S.2014.
5. Salchev P. Integral hospital benchmakrindeks. "Arco". S.2010.
6. Checkland P. Systems Thinking. Systems Practice. Chichester: Wiley.1981.
7. Viori H. Quality Assurance of Health Services. Concepts and methodology. WHO Geneva. Public Health in Europe. 1986.

#### Address for correspondence:

Angel Enchev, DM  
"Medline Hospital" JSC  
4000 Plovdiv, ul. "Philip of Macedonia" № 37  
Tel. 0878 / 656-685

“Българско списание за обществено здраве” е многопрофилно 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 или на CD/дискета) и като печатно копие (2 копия, формат А4). 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 подзаглавия: Обосновка, Цел, Методи, Резултати и Заключение. При материали без структура (например, методологични материали) 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 като отделен документ/файл (в графичен формат - .pdf, .tif, .jpg). 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 or on CD/diskette and as a hard copy (2 copies, A4 format). 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 Background, Methods, Results, and Conclusions. Unstructured abstracts are allowed for papers of different kind (eg, methodology papers). 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.

