

Том 6, кн. 1

ISSN 1313-860X

Vol. VI, №1

БЪЛГАРСКО СПИСАНИЕ ЗА ОБЩЕСТВЕНО ЗДРАВЕ

2014

BULGARIAN JOURNAL OF PUBLIC HEALTH



Издание на
Националния център по
обществено здраве и анализи



Published by
the National Center of
Public Health and Analyses

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

ЦЕЛ И ОБХВАТ

“Българско списание за обществено здраве” е многопрофилно списание, което включва публикации в областта на здравната политика и практика, здравния мениджмънт и икономика, епидемиология на неинфекциозните и заразните болести, промоция на здравето и профилактика на болестите, здраве на населението (жените, децата), състав и безопасност на храните, хранене и обществено здраве, околна среда и здраве, трудова медицина, психично здраве, кризисни ситуации и обществено здраве. Списанието предоставя 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. Публикува се на интернет страницата на Националния център по обществено здраве и 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

РЕДАКЦИОНЕН СЪВЕТ

Доц. Християн Грива, дм (НЦОЗА)
Проф. д-р Стефка Петрова, дм (НЦОЗА)
Доц. д-р Веска Камбурова, дм (НЦОЗА)
Доц. д-р Веселка Дулева, дм (НЦОЗА)
Доц. д-р Наташка Данова, дм (НЦОЗА)
Доц. д-р Живка Халкова, дм (НЦОЗА)
Доц. д-р Лиляна Чипилска, дм (НЦОЗА)
Доц. д-р Христо Хинков, 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, дмн (НЦРРЗ)
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 (Междунар. изследователски 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
Списание “Българско списание за обществено здраве”
Национален център по обществено здраве и анализи
Бул. “Акад. Иван Гешов” 15, София 1431, България
e-mail: p.salchev@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 quarterly 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
English Editor: Kalina Sirakova
Bulgarian Editor: Tatiana Karanesheva
Graphic Design and Prepress: Boryana Mekushina
Web administrator: Reni Petkova

EDITORIAL COUNCIL

[Assoc.Prof. Christian Griva, PhD](NCPHA)
Prof. Stefka Petrova, MD, PhD (NCPHA)
Assoc.Prof. Veska Kamburova, MD, PhD (NCPHA)
Assoc.Prof. Veselka Duleva, MD, PhD (NCPHA)
Assoc.Prof. Natasha Danova, MD, PhD (NCPHA)
Assoc.Prof. Jivka Halkova, MD, PhD (NCPHA)
Assoc.Prof. Liliana Chipilska, MD, PhD (NCPHA)
Assoc. Prof. Hristo Hinkov, MD, PhD (NCPHA)
Assoc. Prof. Ts. Georgieva, PhD (NCPHA)
Assoc. Prof. Zlatka Bratanova, PhD (NCPHA)
Acad. Bogdan Petrunov, MD, DSc
Prof. Todor Kantardjiev, MD, DSc (NCIPD)
Prof. Radostina Georgieva, MD, DSc (NCRRP)
Assoc.Prof. Lidia Georgieva, MD, PhD (MU, Sofia)
Assoc.Prof. Neviana Feschieva, MD, PhD (MU, Varna)
Assoc.Prof. Gena Grancharova, MD, PhD (MU, Plevan)

INTERNATIONAL ADVISORY BOARD

Prof. Peter Boyle (IPRI)
Dr. Francesco Branca (WHO, Geneva)
Prof. Dr. Zuzana Brazdova, DSc. (Czech Republic)
Hannia Campos, PhD (USA)
Prof. Kurt Darr JD, DSc (USA)
Prof. Dr. Joke Denekens (Belgium)
PD Dr. Hermann H. Dieter (Germany)
Prof. Gyula Dura, Dr. Biol. Med. PhD (Hungary)
Prof. Igor Glazunov (Russia)
Prof. Dr. Vilius Grabauskas (Lithuania)
Prof. Andreas Hensel (Germany)
Prof. Jovanka Karadzinska-Bislimovska (FYR Macedonia)
Prof. Wilfried 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: p.salchev@ncpha.government.bg

ISSN 1313-860X

ЗДРАВЕН МЕНИДЖМЪНТ И ИКОНОМИКА

HEALTH MANAGEMENT AND ECONOMICS

ИНДЕКС НА ПРОДУКТИВНОСТ НА МАЛМКУИСТ – МЕТОДОЛОГИЯ И ПРИЛОЖЕНИЕ В ЗДРАВЕОПАЗВАНЕТО **3**

THE MALMQUIST PRODUCTIVITY INDEX – METHODOLOGY AND PRACTICAL APPLICATION IN HEALTHCARE

Т. Кундуржиев, К. Дикова, П. Салчев, А. Кундурджиев

T. Kundurzhiev, K. Dikova, P. Salchev, A. Kundurdjiev

ТЕОРЕТИКО – МЕТОДОЛОГИЧЕН АНАЛИЗ НА ИКОНОМИЧЕСКАТА ЕФЕКТИВНОСТ НА БОЛНИЧНОТО ЛЕЧЕНИЕ В МБАЛ-РУСЕ АД **10**

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL ECONOMIC EFFICIENCY ANALYSIS OF HOSPITAL TREATMENT IN MULTI-PROFILE HOSPITAL FOR ACTIVE TREATMENT ROUSSE JSCO.

М. Вичев

M. Vichev

ТРУДОВА МЕДИЦИНА

OCCUPATIONAL HEALTH

ОЦЕНКА НА РАБОТОСПОСОБНОСТТА ПРИ УЧИТЕЛИ **19**

ASSESSMENT OF WORKABILITY OF TEACHERS

К. Вангелова, И. Димитрова, Б. Ценова

K. Vangelova, I. Dimitrova, B. Tzenova

БЕЗОПАСНОСТ НА ХРАНИТЕ

FOOD SAFETY

ПЪРВИ ПРОУЧВАНИЯ НА БЪЛГАРСКИЯ ПАЗАР ЗА БИСФЕНОЛ А В БЕБЕШКИ ШИШЕТА ЗА ХРАНЕНЕ **29**

FIRST STUDIES ON THE BULGARIAN MARKET FOR BISPHENOL A IN INFANT FEEDING BOTTLES

Т. Врабчева, Т. Баракова

T. Vrabcheva, T. Barakova

ЗДРАВЕ НА НАСЕЛЕНИЕТО

POPULATION HEALTH

ФАКТОРИ, ВЛИЯЕЩИ НА ПРЕЖИВЯЕМОСТТА НА ОПЕРИРАНИТЕ БОЛНИ СЪС СИНХРОННИ ЧЕРНОДРОБНИ МЕТАСТАЗИ ОТ КОЛОРЕКТАЛЕН КАРЦИНОМ **40**

FACTORS AFFECTING THE SURVIVAL OF PATIENTS WITH RESECTION OF SYNCHRONOUS LIVER METASTASES FROM COLORECTAL CANCER

И. Василевски, И. Такоров, Ц. Луканова, Н. Владов

I. Vasilevski, I. Takorov, Ts. Lukanova, N. Vladov

ДИСКУСИЯ

DISCUSSION

ТРИТЕ “К” НА ПРОМЯНАТА В ЗДРАВЕОПАЗВАНЕТО **52**

THE THREE C’S OF CHANGE IN THE HEALTHCARE

Т. Черкезов

T. Cherkeзов

IN MEMORIAM

На 22.02.2014 г. внезапно почина директорът на Националния център по общественото здраве и анализи доц. Християн Грива.

Отиде си нашият прекрасен, обичан и уважаван от всички колега! Отиде си един интелигентен, етичен, внимателен и великолепен специалист! Отиде си добър човек! Разделихме се с болка с достойно изживения професионален и човешки път на доц. Грива, чиято цялостна професионална дейност е свързана със здравеопазването. Той остави собствен почерк на високо ниво в професионалните и човешките си отношения.

Доц. Християн Грива е роден на 13.09.1949 година в град Пловдив. Завършва Висшия икономически институт, специалност „Статистика”.

През 1992 г. и от 1994 до 1995 г. доц. Грива е зам.-министър на здравеопазването. От 1990 до 1991 г. е икономически съветник на Медицинската федерация на КТ „Подкрепа”. От 1997г. - национален консултант към МЗ по „Медицинска информатика и здравен мениджмънт”. От 1999 г. - член на Националния статистически съвет. 18 години оглавява Националния център по здравна информация. От месец юни 2011 г. поема поста зам.-директор на НЦОЗА, а от 2012г. става директор на Центъра.

Специализации:

- По демографски проучвания и анализи – Национален институт за демографски изследвания, Париж, Франция.
- Икономика и управление на здравеопазването – Университета в Йорк, Англия.
- Обучение на ръководния и административен персонал в системата на здравеопазването-България, Испания и Ирландия.
- Има над 105 научни публикации, от тях 6 монографии.

ЩЕ НИ ЛИПСВАШ!
МНОГО ЩЕ НИ ЛИПСВАШ!
СБОГОМ!

ДЪЛБОК ПОКЛОН ПРЕД СВЕТЛАТА ТИ ПАМЕТ!

*От екипа на списанието
Национален център по общественото здраве
и анализи*

Assoc. Prof. Dr. Christian Griva, Director of the National Center of Public Health and Analyses, suddenly died on 22 February, 2014.



Our wonderful beloved colleague, respected by all of us, has departed this life! The intelligent, ethical, considerate and magnificent specialist passed away! A good man is gone! We are deeply saddened by the death of our friend and colleague Christian Griva. His professional legacy and genuine human dignity had a profound impact on the public health sector and community. He put his own style on a high level in all his professional activities and human relations.

Assoc. Prof. Christian Griva was born on 13 September, 1949 in the city of Plovdiv. He graduated from the

University of Economics, majoring in “Statistics”. In 1992 and from 1994 to 1995 Assoc. Prof. Griva was a Deputy Minister of Health. From 1990 to 1991 he was economic adviser to the Medical Section of the Confederation of Labour “Podkrepa”. In 1997 he was appointed National consultant on “Medical Informatics and Health Management” to the Ministry of Health. In 1999 he was elected a Member of the National Statistics Council. He headed the National Health Information Center during 18 years. In June 2011 he took the position of Deputy Director of the NCPHA and since 2012 has become Director of the NCPHA.

He had various specializations on:

- Demographic research and analyses - National Institute for Demographic Research, Paris, France;
- Economics and Health Care Management - University of York, England;
- Training of managers and administrative personnel in the healthcare system - Bulgaria, Spain and Ireland.
- He has written over 105 scientific publications, of which 6 monographs.

WE WILL MISS YOU!
WE WILL ALWAYS KEEP YOU IN OUR
HEARTS!
REST IN PEACE!

*The Team of the Journal
National Center of Public Health and
Analyses*

ИНДЕКС НА ПРОДУКТИВНОСТ НА МАЛМКУИСТ – МЕТОДОЛОГИЯ И ПРИЛОЖЕНИЕ В ЗДРАВЕОПАЗВАНЕТО

Тодор Кундуржиев¹, Красимира Дикова², Петко Салчев², Атанас Кундурджиев³

¹Медицински Университет – София,
Факултет по обществено здраве

²Национален център по обществено здраве
и анализи

³МБАЛ “Александровска”,
Клиника по нефрология

РЕЗЮМЕ

В настоящата статия се разглежда темата за ефективността и продуктивността в здравеопазването. Представен е един от най-често използваните индекси на продуктивност, а именно индексът на продуктивност на Малмкуист. Засегната е методологията на този индекс и приложението му в здравеопазването. Представен е емпиричен пример на приложение на индекса и интерпретиране на основните му компоненти.

Ключови думи: здравеопазване, болнична ефективност, болнична продуктивност

ВЪВЕДЕНИЕ

Продуктивността е една от мерките за ефективното използване на ресурсите в дадена организация. Класическите мерки за дефиниране на продуктивността са свързани с количеството изходен резултат, постигнат с единица входен ресурс. Понякога разбирането за продуктивност е свързано с обратнопропорционалния подход, при който колкото по-голям брой единици допринасят за единица продукция, толкова по-малка е продуктивността.

Продуктивността трябва да се разглежда като относителна мярка и изчислените входно-изходни съотношения трябва да бъдат сравнявани или между подобни единици, или между едни и същи, но получени в различни периоди от време. Много организации използват подобен сравнителен анализ, за да се подпомогне установяването на посоката на промяна.

Тъй като продуктивността е относителна мярка, за да бъде полезна, тя трябва да бъде сравнена с нещо. Напри-

THE MALMQUIST PRODUCTIVITY INDEX – METHODOLOGY AND PRACTICAL APPLICATION IN HEALTHCARE

Todor Kundurzhiev¹, Krasimira Dikova², Petko Salchev², Atanas Kundurdjiev³

¹Medical University - Sofia,
Faculty of public health

²National center of public health
and analyses

³University Hospital Alexandrovska,
Clinic of Nephrology

ABSTRACT

The present article deals with the themes of efficiency and productivity in healthcare. One of the most widely used productivity indices, the Malmquist productivity index, is presented. We also comment on the methodology of this index and its application in healthcare. An empirical example of this index application and the interpreting of its constituent components are also presented.

Key words: healthcare, hospital efficiency, hospital productivity

INTRODUCTION

Productivity is one of the measures for effective usage of resources in an organization. The classical measures for defining productivity are related to the quantity of output result achieved by a unit of input resource. Sometimes the notion of productivity is related to the reverse approach where the larger the size of units contributing to a unit of production, the smaller the productivity.

Productivity should be viewed as a relative measure and the calculated input-output ratios should be compared either between similar units or same units, but obtained in different periods of time. Many organizations use a similar relative analysis to assist in defining the direction of change.

Since productivity is a relative measure it should be compared to something in order to become useful. For example, hospitals may compare their productivity values to those of other hospitals or their own but in

мер лечебните заведения могат да сравнят своите стойности на продуктивност с други подобни или със самите себе си в различни периоди от време. Това ще позволи да се измери подобряването на продуктивността с течение на времето или въздействието на определени решения, като въвеждането на нови процеси, оборудване и техники за диагностициране и лечение на пациентите.

За да се оцени посоката на развитие на една организация, се използва индекс на продуктивност. Този индекс представлява съотношение на мерките на продуктивността, измерени в два времеви периода.

Един от най-често използваните индекси в тази посока е индексът на продуктивност на Малмкуист (Malmquist).

Малмкуист (1953) предлага количествен индекс за измерване на стандарта на живот, с цел анализ на потреблението. По-късно този индекс и неговите вариации основно са използвани за анализ в областта на производството [1, 2011, с. 70]. Повечето от тези проучвания се концентрират върху измерване на общата факторна продуктивност, въпреки че в духа на оригиналното предложение индексът на Малмкуист може да се прилага и в други области, също толкова добре (Kortelainen, 2008) [2].

Първоначално се смята, че изменението на продуктивността се дължи на технологичните промени, които настъпват в една организация. По-късно се разпространява схващането, че изменението на ефективността може да оказва влияние върху продуктивността. В тази рамка индексът на Малмкуист е представен за първи път в научната литература от Caves и др. (1982) [3].

МЕТОДОЛОГИЯ НА ИНДЕКСА НА ПРОДУКТИВНОСТ НА МАЛМКУИСТ

Индексът на продуктивност се базира на разстоянието между производствените функции на организацията при два времеви периода.

За да бъде изчислен този индекс, се изискват две единични и две смесени мерки за двата периода (t и $t+1$).

Единичните мерки са $D_p^t(x_p^t, y_p^t)$ и $D_p^{t+1}(x_p^{t+1}, y_p^{t+1})$, а смесените мерки са следните $D_p^t(x_p^{t+1}, y_p^{t+1})$ и $D_p^{t+1}(x_p^t, y_p^t)$.

Където D_p^t и D_p^{t+1} в общия случай са производствените функции на p -то DMU (Decision Making Units – единица за вземане на решения) за двата периода, а X и Y са съответно входно-изходните данни.

Когато индексът се базира на анализа с обгръщане на данните (Data Envelopment Analysis /DEA/)¹, мерките (D_p) представляват съответните ефективности [4,5,6, 7].

При входно-ориентирани модели единичните мерки се изчисляват чрез прилагане на следните два модела [8, 9]:

different time periods. This would allow measuring the improvement in productivity over time or the impact of certain decisions, as well as the introduction of new processes, equipment and techniques for diagnosing and treating patients.

In order to assess the direction of change in an organization, a productivity index is used. It represents a ratio of the measures of productivity in two time periods.

One of the most widely used such indices is the Malmquist productivity index.

Malmquist (1953) suggests a quantity index for measuring the living standard with the purpose of analyzing consumption. Later this index and its variations have mainly been used for analyses in the field of production [1, 2011, p. 70]. Most of these studies focus on measuring the total factor productivity, although in the spirit of the original proposition, the Malmquist index may as well be applied in other fields (Kortelainen, 2008) [2].

Initially it was deemed that the change in productivity is due to technological changes in the organization. Later the notion spreads that the change in efficiency may impact productivity as well. In scientific literature the Malmquist index is presented in this light for the first time by Caves et al. (1982) [3].

METHODOLOGY OF THE MALMQUIST PRODUCTIVITY INDEX

The productivity index is based on the distance between the organization's production functions in two time periods.

In order to calculate this index two single and two mixed measures for the two periods (t and $t+1$) are required.

The single measures are $D_p^t(x_p^t, y_p^t)$ and $D_p^{t+1}(x_p^{t+1}, y_p^{t+1})$ and the mixed measures are $D_p^t(x_p^{t+1}, y_p^{t+1})$ and $D_p^{t+1}(x_p^t, y_p^t)$.

Where D_p^t and D_p^{t+1} in the general case are the productions functions of the p -th DMU (decision making units) for the two periods, and X and Y are respectively the input-output data.

When the index is based on the data envelopment analysis (DEA)¹, the measures (D_p) constitute the respective efficiencies [4, 5, 6, 7].

With input-oriented models the single measures are calculated applying the following two models [8, 9]:

¹Data Envelopment Analysis е непараметрична техника за оценка на ефективността

¹The Data Envelopment Analysis is a non-parametric method for efficiency assessment

$$D_p^t(X_p^t, Y_p^t) = \min(\theta)$$

при следните условия:

$$\sum_{i=1}^n \lambda_i x_{ji}^t - \theta x_{jp}^t \leq 0; \sum_{i=1}^n \lambda_i y_{ki}^t - y_{kp}^t \geq 0; \lambda_i \geq 0 \quad (1)$$

$$D_p^{t+1}(X_p^{t+1}, Y_p^{t+1}) = \min(\theta)$$

при следните условия:

$$\sum_{i=1}^n \lambda_i x_{ji}^{t+1} - \theta x_{jp}^{t+1} \leq 0; \sum_{i=1}^n \lambda_i y_{ki}^{t+1} - y_{kp}^{t+1} \geq 0; \lambda_i \geq 0 \quad (2)$$

Моделите за изчисляване на смесените мерки са:

$$D_p^t(X_p^{t+1}, Y_p^{t+1}) = \min(\theta)$$

при следните условия:

$$\sum_{i=1}^n \lambda_i x_{ji}^t - \theta x_{jp}^{t+1} \leq 0; \sum_{i=1}^n \lambda_i y_{ki}^t - y_{kp}^{t+1} \geq 0; \lambda_i \geq 0 \quad (3)$$

$$D_p^{t+1}(X_p^t, Y_p^t) = \min(\theta)$$

при следните условия:

$$\sum_{i=1}^n \lambda_i x_{ji}^{t+1} - \theta x_{jp}^t \leq 0; \sum_{i=1}^n \lambda_i y_{ki}^{t+1} - y_{kp}^t \geq 0; \lambda_i \geq 0 \quad (4)$$

Y_{ki} - количество на продукцията (изход) k , произведена от i -то DMU;

X_{ji} - размер на вложения ресурс (вход) j , използван от i -то DMU;

θ е ефективността;

λ е вектор с константи 1×1 .

При входно ориентиран модел индексът на продуктивност, който измерва промяната на производителността във времето t и $t+1$, се дава като [10, 11]:

$$M_p = \left[\frac{D_p^t(X_p^{t+1}, Y_p^{t+1})}{D_p^t(X_p^t, Y_p^t)} \cdot \frac{D_p^{t+1}(X_p^{t+1}, Y_p^{t+1})}{D_p^{t+1}(X_p^t, Y_p^t)} \right]^{\frac{1}{2}}$$

Разлагането на индекса на два основни компонента дава възможност да се оцени изменението на общата техническа ефективност и изменението в технологиите между тези два времеви периода. Декомпозирането на индекса се извършва по формулата:

$$M_p = \left[\frac{D_p^t(X_p^{t+1}, Y_p^{t+1})}{D_p^t(X_p^t, Y_p^t)} \cdot \frac{D_p^{t+1}(X_p^{t+1}, Y_p^{t+1})}{D_p^{t+1}(X_p^t, Y_p^t)} \right]^{\frac{1}{2}} = \frac{D_p^{t+1}(X_p^{t+1}, Y_p^{t+1})}{D_p^t(X_p^t, Y_p^t)} \left[\frac{D_p^t(X_p^{t+1}, Y_p^{t+1})}{D_p^{t+1}(X_p^{t+1}, Y_p^{t+1})} \cdot \frac{D_p^t(X_p^t, Y_p^t)}{D_p^{t+1}(X_p^t, Y_p^t)} \right]^{\frac{1}{2}}$$

$$D_p^t(X_p^t, Y_p^t) = \min(\theta)$$

Under the following conditions:

$$\sum_{i=1}^n \lambda_i x_{ji}^t - \theta x_{jp}^t \leq 0; \sum_{i=1}^n \lambda_i y_{ki}^t - y_{kp}^t \geq 0; \lambda_i \geq 0 \quad (1)$$

$$D_p^{t+1}(X_p^{t+1}, Y_p^{t+1}) = \min(\theta)$$

Under the following conditions:

$$\sum_{i=1}^n \lambda_i x_{ji}^{t+1} - \theta x_{jp}^{t+1} \leq 0; \sum_{i=1}^n \lambda_i y_{ki}^{t+1} - y_{kp}^{t+1} \geq 0; \lambda_i \geq 0 \quad (2)$$

The models for calculating the mixed measures are:

$$D_p^t(X_p^{t+1}, Y_p^{t+1}) = \min(\theta)$$

Under the following conditions:

$$\sum_{i=1}^n \lambda_i x_{ji}^t - \theta x_{jp}^{t+1} \leq 0; \sum_{i=1}^n \lambda_i y_{ki}^t - y_{kp}^{t+1} \geq 0; \lambda_i \geq 0 \quad (3)$$

$$D_p^{t+1}(X_p^t, Y_p^t) = \min(\theta)$$

Under the following conditions:

$$\sum_{i=1}^n \lambda_i x_{ji}^{t+1} - \theta x_{jp}^t \leq 0; \sum_{i=1}^n \lambda_i y_{ki}^{t+1} - y_{kp}^t \geq 0; \lambda_i \geq 0 \quad (4)$$

Y_{ki} - the quantity of production (output) k , produced by the i -th DMU;

X_{ji} - the quantity of input resource (input) j , used by the i -th DMU;

θ is the efficiency;

λ is a vector with constants 1×1

With the input-oriented model, the productivity index which measures the time change in productivity in the times t and $t+1$ is given as [10, 11]:

$$M_p = \left[\frac{D_p^t(X_p^{t+1}, Y_p^{t+1})}{D_p^t(X_p^t, Y_p^t)} \cdot \frac{D_p^{t+1}(X_p^{t+1}, Y_p^{t+1})}{D_p^{t+1}(X_p^t, Y_p^t)} \right]^{\frac{1}{2}}$$

The decomposition of the index into two main components provides the opportunity to assess the total technical efficiency and the change in technologies between these two time periods. The decomposition of the index is carried out according to the formula:

$$M_p = \left[\frac{D_p^t(X_p^{t+1}, Y_p^{t+1})}{D_p^t(X_p^t, Y_p^t)} \cdot \frac{D_p^{t+1}(X_p^{t+1}, Y_p^{t+1})}{D_p^{t+1}(X_p^t, Y_p^t)} \right]^{\frac{1}{2}} = \frac{D_p^{t+1}(X_p^{t+1}, Y_p^{t+1})}{D_p^t(X_p^t, Y_p^t)} \left[\frac{D_p^t(X_p^{t+1}, Y_p^{t+1})}{D_p^{t+1}(X_p^{t+1}, Y_p^{t+1})} \cdot \frac{D_p^t(X_p^t, Y_p^t)}{D_p^{t+1}(X_p^t, Y_p^t)} \right]^{\frac{1}{2}}$$

$$TEFFCH_p = \frac{D_p^{t+1}(X_p^{t+1}, Y_p^{t+1})}{D_p^t(X_p^t, Y_p^t)}$$

Първият компонент представя изменението на общата техническа ефективност.

$$TECHCH_p = \left[\frac{D_p^t(X_p^{t+1}, Y_p^{t+1})}{D_p^{t+1}(X_p^{t+1}, Y_p^{t+1})} \cdot \frac{D_p^t(X_p^t, Y_p^t)}{D_p^{t+1}(X_p^t, Y_p^t)} \right]^{\frac{1}{2}}$$

Следващият компонент показва средната агрегирана промяна в технологиите на за периода $t - (t+1)$.

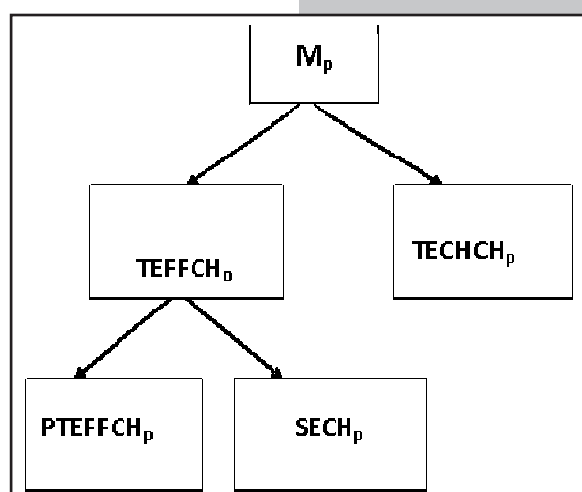
От своя страна общата техническа ефективност съдържа в себе си два компонента. Първият компонент е чистата техническа ефективност (организационната ефективност) и компонент на ефективността, свързан с размера на единицата. Окончателно индексът на продуктивността придобива вида: $M_p = PTEFFCH_p * SECH_p * TECHCH_p$, където:

PTEFFCH_p е изменение на организационната ефективност;

SECH_p е изменение на ефективността, произтичаща от размера.

Разлагането на индекса схематично е представено на фиг. 1.

Фигура 1. Декомпозиране на индекса на продуктивност на Малмквист.



ПРИЛОЖЕНИЕ НА ИНДЕКСА В ЗДРАВЕОПАЗВАНЕТО

Прегледът на литературата показва, че индексът на продуктивност на Малмквист е прилаган предимно за оценка на болничната продуктивност на основата на граничните техники за анализ на ефективността. Прилаган е в САЩ, Канада, Испания, Португалия, Австрия, Австралия и редица други страни.

При изследване на 118 болници за активно лечение в САЩ са използвани панелни данни за петгодишен период (1999-2003 г.), за да се оцени индексът на продуктивност. Резултатите показват положително изменение в общия индекс. След диференциране на съставните му компоненти се наблюдава, че технологичните промени оказват положи-

$$TEFFCH_p = \frac{D_p^{t+1}(X_p^{t+1}, Y_p^{t+1})}{D_p^t(X_p^t, Y_p^t)}$$

The first component represents the change in total technical efficiency.

$$TECHCH_p = \left[\frac{D_p^t(X_p^{t+1}, Y_p^{t+1})}{D_p^{t+1}(X_p^{t+1}, Y_p^{t+1})} \cdot \frac{D_p^t(X_p^t, Y_p^t)}{D_p^{t+1}(X_p^t, Y_p^t)} \right]^{\frac{1}{2}}$$

The next component represents the average aggregated change in the technologies of the for the period $t - (t+1)$.

In itself the total technical efficiency comprises two components, the first component is the pure technical efficiency (organizational efficiency) and a component of the efficiency related to the unit size, so effectively the productivity index takes the form:

$M_p = PTEFFCH_p * SECH_p * TECHCH_p$, where:

PTEFFCH_p is a change in the organizational efficiency;

SECH_p is a change in efficiency due to returns to scale.

The decomposition of the index is represented schematically on Figure 1.

Figure 1. Decomposing the Malmquist productivity index.

APPLICATION OF THE INDEX IN HEALTHCARE

The overview of literature shows that the Malmquist productivity index is being applied predominantly for assessing hospital productivity on the basis of borderline techniques for analyzing efficiency. It has been applied in USA, Canada, Spain, Portugal, Austria, Australia and a number of other countries.

In studying 118 hospitals for acute care in USA panel data for 5-year period (1999-2003) has been used in order to assess the productivity index. After differentiating its constituting components it was observed that technological changes impact positively productivity, while the impact of efficiency, both pure and efficiency

телно влияние върху продуктивността, докато в много по-малка степен е влиянието на ефективността - както на чистата, така и на ефективността от размера [12].

Подобно изследване е проведено и в Канада за периода 2003-2006 година [13]. Оценен е индексът на продуктивност на 113 болници за активно лечение. Основният извод и тук е, че положителните промени на общата продуктивност се дължат на технологичния напредък, а не на позитивните промени в техническата ефективност.

В Австрия при изследване на 22 болници за активно лечение за периода 1994-1998 г. са използвани панелни данни и са оценени промените в продуктивността, като е приложен индексът на продуктивност на Малмкуист, базиран на входно-ориентиран DEA модел. Индексът е декомпозиран на индекс, отчитащ промените в чисто техническата ефективност, индекс, отчитащ промените на ефективността, дължаща се на размера и индекс, отчитащ технологичните промени. Заключениеето в това проучване е, че след реформите общият индекс на продуктивност се подобрява, като за това допринасят технологичните подобрения, но чисто техническата ефективност не се подобрява [14].

ЕМПИРИЧЕН ПРИМЕР

Възможностите за оценка на болничната продуктивност ще покажем на практика, като използваме данни за 9 университетски многопрофилни болници за активно лечение. Използвани са панелни данни за периода 2005-2011 г.

Индексът на продуктивност на Малмкуист е изчислен на база входно-ориентиран DEA модел при следните параметри: входни ресурси – брой легла, брой лекари, брой медицински сестри и брой немедицински персонал; изходен резултат – брой преминали болни и брой реализирани леглодни.

Резултатите са представени на табл. 1, като съответните компоненти на общия индекс на продуктивността са следните:

Индекс 1 – индекс, отчитащ промените на общата техническа ефективност;

Индекс 2 – индекс, отчитащ промените в технологиите;

Индекс 3 – индекс, отчитащ промените на чистата техническа ефективност;

Индекс 4 – индекс, отчитащ промените на ефективността от размера на болницата.

of scale, is much smaller [12].

A similar investigation has been carried out in Canada for the period 2003-2006 [13]. The productivity index of 113 hospitals for acute care has been assessed. The main conclusion here as well was that positive changes in total productivity are due to technological advances and not to positive changes in technical efficiency.

In Austria during the study of 22 hospitals for acute care for the period 1994-1998 panel data has been used and productivity changes have been assessed applying the Malmquist productivity index based on an input-oriented DEA model. The index was decomposed into an index accountable for changes in purely technical efficiency, index accountable for the changes in efficiency due to returns to scale, and an index accountable for technological changes. The conclusion from this study is that following reforms the total productivity index has improved, to which technological changes contribute but the pure technical efficiency has not improved [14].

EMPIRICAL EXAMPLE

We will demonstrate in practice the possibilities for assessing hospital productivity using data for 9 university general hospitals for acute care. Panel data are used for the period 2005-2011.

The Malmquist productivity index was calculated on the basis of an input-oriented DEA model under the following parameters: input resources – number of beds, number of physicians, number of nurses and number of non-medical personnel; output result – number of treated patients and number of realized bed-days.

The results are presented on Table 1, where the respective components of the total productivity index are:

Index 1 - index accountable for changes in total technical efficiency;

Index 2 - index accountable for changes in technologies;

Index 3 - index accountable for changes in pure technical efficiency;

Index 4 - index accountable for changes in efficiency from returns to scale (hospital size).

Таблица 1. Индекси на продуктивност за периода 2005-2011г.**Table 1.** Productivity index values for the period 2005-2011.

Период (Time period)	Общ индекс (Total index)	Индекс 1 (Index 1)	Индекс 2 (Index 2)	Индекс 3 (Index 3)	Индекс 4 (Index 4)
2005-2006 г.	1.050	1.051	0, 999	1.011	1.040
2006-2007 г.	1.017	0.968	1, 050	0.998	0.970
2007-2008 г.	1.000	1.018	0, 982	1.001	1.017
2008-2009 г.	1.035	1.022	1, 013	1.020	1.002
2009-2010 г.	0.964	0.951	1, 014	0.967	0.983
2010-2011 г.	0.987	1.038	0, 951	1.009	1.029
Общ агрегиран индекс (Total aggregated index)	1.008	1.007	1.001	1.001	1.006

Резултатите в този пример показват, че до 2009 г. общият индекс на продуктивност е по-голям от единица, което говори за положителна тенденция на продуктивността. През последните две години тази тенденция е в негативна посока (съответните индекси са по-малки от единица). През 2010 г. влошавнето на продуктивността се дължи основно на влошената обща техническа ефективност (Индекс 1 е по-малък от единица), а през 2011 г. влияние върху продуктивността в негативен план оказва технологичният напредък (Индекс 2 е по-малък от единица).

В крайна сметка общият агрегиран индекс за този период показва напредък в продуктивността на разглежданите болници. Този напредък е с около 0.8%, като основен принос за това (0.7%) има подобрената обща техническа ефективност, влиянието на технологичното развитие е в по-малка степен и е около 0.1%.

На следващата таблица (табл. 2) е представено разпределението на болниците в зависимост от промяната в продуктивността.

Таблица 2. Относителен дял на болниците: без промяна, с негативна промяна и позитивна промяна в продуктивността.

The results in this example show that up to 2009 the total productivity index is higher than 1, which implies a positive trend in productivity. In the last two years this trend is negative (the respective indices are smaller than 1). In 2010 the deterioration of productivity is due mainly to worsened total technical efficiency (Index 1 is smaller than 1), and in 2011 productivity is negatively influenced by technological renovation (Index 2 is smaller than 1).

In the end the total aggregated index for this period demonstrates increased productivity for the selected hospitals. This increase amounts to 0.8%, where the main input (0.7%) has the improved total technical efficiency, and the influence of technological improvement is smaller and amounts to 0.1%.

The next table (Table 2) presents the distribution of hospitals according to the change in productivity.

Table 2. Relative share of hospitals: with no change, with negative change, and with positive productivity change.

Промяна в продуктивността (Productivity change)	Общ индекс (Total index)	Индекс 1 (Index 1)	Индекс 2 (Index 2)	Индекс 3 (Index 3)	Индекс 4 (Index 4)
Без промяна (No change)	0,0%	44,4%	0,0%	55,6%	44,4%
Негативна промяна (Negative change)	44,4%	33,3%	33,3%	22,2%	22,2%
Позитивна промяна (Positive change)	55,6%	22,2%	66,7%	22,2%	33,3%

При всички болници се наблюдава промяна в общия индекс на продуктивност, като при 44.4% от болниците промяната е негативна, а при останалите (55.6%) тази промяна е в позитивен план. Технологичното развитие също оказва влияние върху всички болници при изменението на тяхната продуктивност. В по-голяма част от болниците (66.7%) това влияние е позитивно, а при 33,3% - е негативно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Прилагането на математико-аналитични техники за оценка на ефективността и продуктивността в здравеопазването се наблюдава все по-често в световен мащаб. Този факт се обуславя от непрекъснатото нарастване на разходите в сектора и нуждата за по-ефективното им разходване.

Определянето на посоката на развитие чрез подобни индекси за количествена оценка би подпомогнало здравните органи при вземането на определени решения. От друга страна може да бъде оценено влиянието на вече взетите решения върху посоката на развитие на дадената организация.

КНИГОПИС /REFERENCES

1. Mohammadi A., H. Ranaei, The Application of DEA based Malmquist Productivity Index in Organizational Performance Analysis, International Research Journal of Finance and Economics, 2011, ISSN 1450-2887 Issue 62.
2. Kortelainen, M., Dynamic Environmental Performance Analysis: A Malmquist Index Approach, Ecological Economics, 2008, 64, 701-715.
3. Caves D., L. Christensen, W. Diewert, The economic theory of index numbers and the measurement of input, output and productivity, 50, 1982, Econometrica, pp. 1393-414.
4. Grosskopf S., V. Valdmanis, Measuring Hospital Performance: A Non- Parametric Approach, Journal of Health Economics, 1987, 6(2):89-107.
5. Kundurzhiev, T., P. Salchev, Technical efficiency of hospital psychiatric care in Bulgaria - assessment using Data Envelopment Analysis, Social medicine and care management, 2011, 1:16-29.
6. Rosko, M., J. Chilingirian, Estimating Hospital Inefficiency: Does Casemix Matter? Journal of Medical System, 1999, 23:57-71.
7. Valdmanis, V., Sensitivity Analysis of DEA Models: An Empirical Example Using Public vs Not- for- profit Hospitals, Journal of Public Economics, 1992, 48:185-202.
8. Banker R., A. Charnes, W. Cooper, Some models for estimating technical and scale inefficiencies, Management Science, 1984, 30: 1078-1092.

Адрес за кореспонденция:
Тодор Кундуржиев
Медицински Университет – София,
Факултет по обществено здраве

With almost all hospitals a change in the total productivity index is observed, in 44.4% of them the change is negative, and with the rest (55.6%) the change is positive. Technological development affects all hospitals productivity. With the largest number of hospitals (66.7%) this influence is positive, and with 33.3% it is negative.

CONCLUSION

The application of mathematical-analytical techniques for efficiency and productivity assessment is observed increasingly worldwide. This fact is predisposed by the constant increase in healthcare spending and the need for more effective spending.

The evaluation of developments direction through such indices for quantitative assessment would help healthcare bodies in taking informed decisions. Furthermore, the influence of decisions already in effect on the organization could be evaluated.

9. Charnes A. W. Cooper, E. Rhodes, Measuring the efficiency of Decision Making Units, European Journal of Operational Research, 1978, 2:429-444.
10. Fare, R., S. Grosskopf, C. Lovel. Production Frontier, New York and Cambridge, 1994, Cambridge University Press.
11. Салчев П., Интегрален болничен бенчмарк индекс. Методология и практическо приложение, София 2010, ISBN 978-954-91155-6-9.
12. Roh, C., C. Park, M. Moon, Economic performances of U.S. non-profit hospitals using the Malmquist productivity change index Journal of Management and Marketing Research.
13. Chowdhury, H., Zelenyuk, V., Wodchis, W., Laporte A., Efficiency and Technological Change in Health Care Services in Ontario, Centre for Efficiency and Productivity Analysis, Working Paper Series No. WP08, 2010, ISSN No. 1932 – 4398.
14. Sommersguter-Reichmann, M., The impact of the Austrian hospital financing reform on hospital productivity: empirical evidence on efficiency and technology changes using a non-parametric input-based Malmquist approach, Health Care Manag Sci 3(4):309-21.

Address for correspondence:
Todor Kundurzhiev
Medical University - Sofia,
Faculty of public health

ТЕОРЕТИКО–МЕТОДОЛОГИЧЕН АНАЛИЗ НА ИКОНОМИЧЕСКАТА ЕФЕКТИВНОСТ НА БОЛНИЧНОТО ЛЕЧЕНИЕ В МБАЛ-РУСЕ АД

Минчо Вичев

Национален център по общественото здраве и анализи

РЕЗЮМЕ

Анализирана е икономическата ефективност на МБАЛ-Русе за 12-годишен период - 2001-2012г. Показани са в динамика основните икономически показатели, свързани с дейността на болницата. В заключение са предложени насоки за финансова стабилност.

Ключови думи: икономически показатели, приходи, разходи

Икономическият анализ и оценка осигуряват важна информация за ръководството и управлението на лечебното заведение, за оптимизиране на дейността му, особено в условията на променящи се фактори от външно и вътрешно естество. Задължително е той да се предшества от три оценки, свързани с:

- ефикасност;
- ефективност;
- достъпност;

Тези методични критерии са описани от Sackett (1980).

Важността на икономическата оценка се определя от спецификата на дейностите по оказване на здравна и медицинска помощ и услуги, често в условията на недостиг на финансови и човешки ресурси, медицинска техника и съоръжения. Това изисква прецизиране на избора и системен анализ на факторите при вземане на решения за разпределяне ресурсите към дадени дейности. (1,2,5,6)

Оптималното управление на лечебните заведения изисква коректен икономически анализ на цялостната им дейност като институция и на съставлящите я структурни звена, съпътствано от рационално икономическо поведение и сравнителен анализ на алтернативните способи на поведение при съпоставяне на разходи и резултати. (1,7,8)

За тази цел се изисква наблюдение и изучаване на протичащите процеси в болничната организация, чрез които се осъществява дейността и получените резултати. Данните за процесите в болницата и резултатите от тях се

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL ECONOMIC EFFICIENCY ANALYSIS OF HOSPITAL TREATMENT IN MULTI- PROFILE HOSPITAL FOR ACTIVE TREATMENT ROUSSE JSCO.

Mincho Vichev

National Center of Public Health and Analyses

ABSTRACT

The economic efficiency of the Multiprofile Hospital for Active Treatment (MHAT), JSCo, in Ruse has been analyzed for a period of 12 years between 2001 and 2012. The principal economic indicators related with the hospital activity have been presented. In conclusion directions for financial stability have been proposed.

Key words: economic indicator, revenues, expenditures

Economic analysis and assessment are valuable tools helping provide essential information to the hospital management in regard to optimizing its activity in a constantly changing environment affected by both internal and external factors. Therefore, the analysis must be preceded by three stages of assessment related to:

- Efficiency
- Effectiveness
- Accessibility

Those methodological criteria are described by Sackett (1980).

The importance of economic assessment is predetermined by the specific nature of pre-hospital and in-hospital healthcare, which often takes place in conditions of insufficient funding, human resources and equipment. This is why a precise analysis of options is essential to select which (and how much) resource suits which need (1, 2, 5, 6).

Optimal management of medical institutions requires a thorough economic analysis of the institution as a whole as well as its comprising parts; in addition, rational economic behavior and comparative analysis of alternatives is also necessary when confronting cost and result (1, 7, 8).

It is therefore vital to observe and study the on-going processes within the hospital accounting for its activity and end results. The respective data can be sought for

съдържат в показателите, характеризиращи дейността ѝ. Те са количествени измерители за болничните процеси и са основна част от болничната информационна система (3, 4, 6, 11, 12).

Болничният продукт може да се разглежда в две направления. Първо, като изпълнение мисията на болницата - да лекува или да подобрява здравето на пациентите си и второ, като "производствена система", произвеждаща определен брой и вид услуги спрямо пациентите си, т.е. болничните дейности. Между двата вида болничен продукт - здраве, от една страна и болнична дейност - от друга, не може да се направи ясно разграничаване (9, 10).

Ефективното разпределение и изразходване на ресурсите е характеристика на икономически разумното поведение и е цел на всяка икономическа организация. Спецификата на здравеопазването налага различаването на следните видове ефективност (Т.Вогел):

Медицинска ефективност – ползата от медицинската помощ, измерена чрез подобренията в човешкото здраве.

Икономическа ефективност - разглежда здравните потребности, съотнесени към ресурсите, необходими за тяхното осъществяване.

В Република България финансовата и счетоводната дейност в здравните и лечебни заведения се извършва на основание на единна методика, разработена и утвърдена от Министерството на здравеопазването и правилата на Търговския закон. Носителите на първичната информация са унифицирани и са еднакви и задължителни за всички лечебни заведения.

За тази цел в болницата съществува отдел "Финансово-счетоводен", като дейността, устройството и редът му са уредени с Правилник. Същият се намира във взаимовръзка с всички отделения, отделите МТС, ТРЗ, Информационен отдел, Човешки ресурси, СТС, аптека и други.

Оборотите на болницата за период от 1 година се движат в рамките на значителни суми, което изисква цялостно познаване на нормативната уредба (Закон за счетоводство, Международни счетоводни стандарти, Кодекс на труда, Кодекс на задължителното обществено осигуряване, законите, регламентиращи данъчното облагане, Закон и Наредба за финансовия контрол, Закон за лечебните заведения, Търговски закон, инструкциите и указанията на МФ), регламентиращи счетоводната отчетност и вътрешно-финансов контрол.

Информацията за цялостната дейност на лечебното заведение МБАЛ Русе ЕАД се отразява в справки и отчети. В тях подробно се описват всички медицински и икономически показатели, характеризиращи дейността на болницата. Извършен е анализ от позициите на икономическата рентабилност на болницата за проучвания период, като се търсят оптималните резултати при сравняване на двата показателя разходи-приходи и факторите, които ги обуславят както от медицинско, така и от финансово естество.

and found when observing the indicators pertaining to the hospital operation. They are quantitative measurement of hospital processes and are an intrinsic part of the hospital information system (3, 4, 6, 11, 12).

The hospital product may be examined in two basic directions. First, it can be regarded as an accomplishment of the hospital mission to treat and/or improve the patients' health status; and second, as a "production system", supplying patients with given amounts and kinds of services/hospital activities. No immediate distinction is possible between the two kinds of hospital products – health, on one side, and hospital activity, on the other (9, 10).

Effective distribution and spending of resources is a common characteristic of all economically viable organizations. However, the specific traits of healthcare call for a distinction between the following types of effectiveness (T. Vogel):

Medical effectiveness – the benefits of healthcare measured through human health improvement;

Economic efficiency – healthcare needs in comparison to resources necessary to satisfy them.

In Bulgaria, finance and accounting of medical and hospital institutions is subject to a unified methodology developed and approved by the Ministry of Health in accordance with the Commerce Act. Primary information carriers are identical and mandatory for all medical institutions.

In this regard, the hospital employs a Department of Finance and accounting the operation, structure and regulation of which are provided for by a Set of Rules. The Department maintains close relations with all hospital wards as well as other departments, such as Materials Supply, Payroll, IT, HR, and hospital pharmacy.

The annual hospital turnover may be quite substantial, which requires a thorough knowledge of regulations on accountability and internal audit, e.g. Accounting Act, International Accounting Standards, Labor Code, Mandatory Social Security Code, Taxation laws, Financial Control Act and regulations, Medical Institutions Act, Commerce Act, instructions of the Ministry of Finance.

All information on the hospital activity is reflected in reports containing a number of medical and economic indicators. The economic efficiency of the hospital has been analyzed in reference to optimal values of the revenues-expenditures ratio and the determining medical and financial factors.

The revenue for 2001 is BGN 7 497 890 total, of which BGN 424 718 are net sales (mainly from the Regional Health Insurance Fund) and BGN 6 461 616 are subsidized by the Ministry of Health. The respective shares are, as follows: 5.6% from RHIH, 8.2% other sources and 86.2% subsidy, i.e. the medical institution is predominantly financed by the Ministry of Health. Total revenues increase at a

Приходите за 2001 г. са 7 497 890 лв. общо за болницата. От тях 424 718 лв. са от нетни продажби (главно РЗОК) и 6 461 616 лв. от субсидия на МЗ. В относителни дялове те са 5.6% от РЗОК, 8.2% други и 86.2% субсидия, т.е. лечебното заведение основно е финансирано от МЗ. За периода 2001-2004 г. общите приходи постоянно се увеличават, главно за сметка на собствените (нетни продажби) на 6 480 148 (повече от 15 пъти) (29.1%), другите приходи запазват размера си, като приходите от МЗ също са леко увеличени.

Табл.1. Натурални и икономически показатели на МБАЛ – Русе за периода 2001 -2012 г.

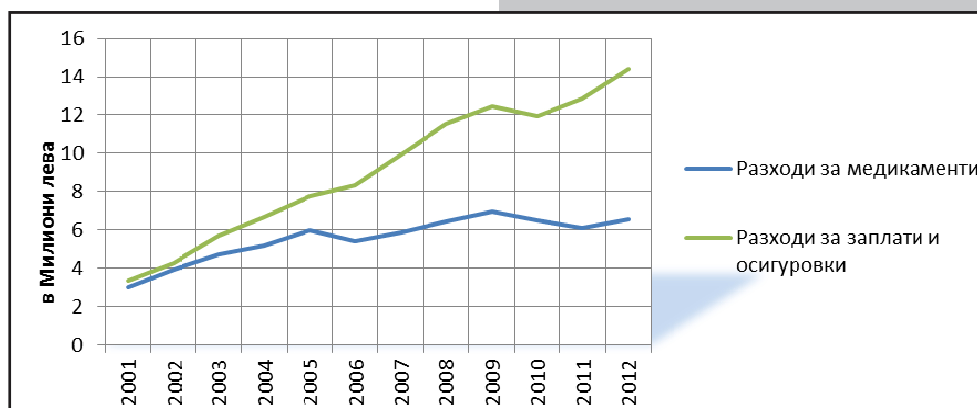
constant rate between 2001 and 2004, mainly resulting from increased net sales to BGN 6 480 148 (more than 15 times) (29.1%), revenues from other sources remain relatively unchanged whereas the levels of financing from the Ministry of Health are slightly higher.

Table 1. Natural and economic indicators of the MPHAT – Rousse between 2001 and 2012

		ГОДИНИ											
№	ПОКАЗАТЕЛИ РАЗХОДИ	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
I	НАТУРАЛНИ ПОКАЗАТЕЛИ												
1	Средна брутна РЗ на МБАЛ - Русе - АД	209.50	249.89	385.96	459.63	532.49	587.13	708.39	848.08	910.56	887.10	954.76	1046.69
2	Средна работна заплата												
	висш медицински персонал	357.97	536.27	777.68	941.44	1072.35	1174.07	1392.77	1594.94	1712.96	1606.31	1687.15	1813.89
	висш немедицински персонал	283.84	355.08	437.34	524.97	608.4	668.64	880.97	1074.98	1089.81	1095.76	1124.19	1303.10
	среден медицински персонал	172.8	249.37	339.32	401.13	464.72	529.19	639.97	780.29	841.1	826.09	909.08	1004.24
	друг персонал	109.24	152.54	183.97	210.21	238.63	253.42	315.35	395.28	429.57	453.26	498.53	558.37
3	Среден разход на един леглоден	50.85	65.48	78.54	74.77	82.39	82.05	99.44	119.77	120.08	120.68	128.56	128.92
4	Средна издръжка на едно легло	11853	16366	21042	23545	26909	30998	35017	42477	43305	40743	43276	45789
5	Средна стойност на един лекарствен	18.37	19.01	22.6	21.44	25.29	22.05	26.51	28.39	30.62	30.87	29.21	28.78
6	Среден разход на един преминал болн	327.67	389.47	461.64	439.63	475.5	484.97	576.54	682.1	676.28	677.94	696.37	694.54
7	Средна стойност на един храноден	1.47	1.67	1.75	1.71	1.30	1.34	1.4	1.51	1.87	1.93	2.53	2.59
II	ИКОНОМИЧЕСКИ ПОКАЗАТЕЛИ - РАЗХОДИ												
1	Разходи за възнаграждения	3343252	4280643	5698316	6660344	7762629	8343727	9908574	11524695	12442749	11927269	12837652	14412093
	в т.ч. за Разходи за заплати	2414522	3154125	4173661	4951733	6021523	6757257	8119956	9598907	10561077	10208022	10881708	12262499
	в т.ч. за Разходи за осигуровки	928730	1126518	1524655	1708611	1741106	1586470	1788618	1925788	1881672	1719247	1955944	2149594
2	Разход за горива	312374	380270	411330	279139	315945	274613	230733	327843	188177	194095	144288	101126
	в т.ч. ЦД и от Дарения	245692	373815	391646	134707					86569	154400	5470	
3	разходи за ел. енергия	209137	179272	201681	211485	209852	168576	204808	230551	252203	249775	287377	399643
4	Разходи за електроенергия	371076	243361	214116	235616	248888	272503	248545	325001	355095	335494	418030	648126
5	Разходи за вода	144822	189070	219554	226346	226338	170054	186982	244289	271165	261896	251332	307411
6	Разходи за медикаменти	3027938	3894900	4700550	5152368	5993920	5391852	5896695	6451838	6959382	6489998	6079011	6563049
	в т.ч. Централна доставка	230355	810798	818986	1085069	1173705	1153137	1104936	1382599	1608152	1620515	56818	59082
7	Разходи за храна	242995	272168	292955	324100	347963	270670	336422	371062	361314	341664	331881	376561
8	Разходи за амортизации	1006537	1302121	1024244	1173673	1174866	1400951	1694781	1893462	1842312	1996088	1832797	2081413
9	Разходи за данък печалба								11233	27802	11307	5128	82151
	Др. разходи / външни услуги, текущи рем., др./	1021433	1216715	1935143	1605149	1599029	1779104	1987459	3878489	3053802	2108768	3042267	1730628
10	ВСИЧКО РАЗХОДИ	9679564	11958520	14697889	15868220	17879430	18072050	20694999	25258463	25754001	23916354	25229763	26702201

Фиг. 1. Разходи за медикаменти и ФРЗ

Fig. 1. Expenditures for medicines and payroll



През следващите години (2005-2012) рязко скачат приходите от 18 891 587 лв. до 26817589лв. за 2012 година (30%), като собствените приходи нарастват на 10 205 486 лв. Другите приходи също нарастват в абсолютни стойности. Субсидията от МЗ за 2005 г. е 7 552 946 и намалява за 2012 г. на 2094680 лв. При търсенето на

During the following years (2005-2012) revenues experience a substantial increase – from BGN 18 891 587 up to BGN 26817589 in 2012 (30%) whereas revenues from own sources reach a high of BGN 10 205 486, and revenues from other sources are also on the rise. The Ministry of Health subsidy for 2005 is BGN 7 552

причината за този скок в приходите и сравнявайки го с броя болни и леглодните се вижда, че за 11 години те се движат паралелно.

946 and decreases to BGN 2 094 680 for 2012. When analyzing the reasons for that increase and the patients-to-bed-per-day ration, we can observe they have a parallel movement for the last 11 years.

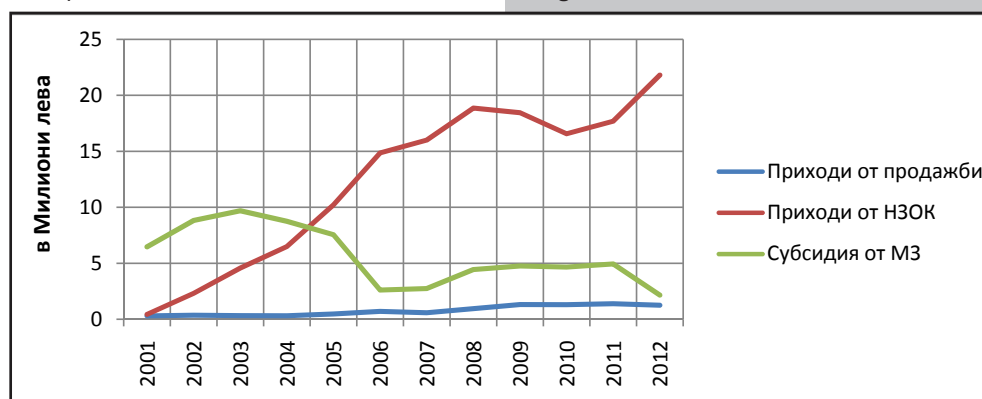
Табл.2. Приходи за периода 2001-2012 г.

Table 2. Revenues 2001 – 2012

		ГОДИНИ											
№	ПОКАЗАТЕЛИ	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
I	Приходи от продажба на медицински услуги	297520	360678	316264	314224	471218	699684	582527	943659	1307405	1289692	1379575	1243265
	в т.ч.												
1	приходи от аборти	27859	28320	20820	13860	12480	13280	3800	13220	12000	19505	25660	41640
2	потребителска такс	56380	137693	112263	132349	160593	180704	205504	248752	262536	236102	252855	287353
3	мед. услуги чужди граждани	3892	10427	1683	21183	24597	19100	23523	11907	12742	10172	16208	19569
4	др. медицински услуги	209389	184238	181498	146832	273548	486600	349700	669780	1020127	1023913	1084852	894703
II	Приходи от наеми, аптечно обслужване и др.	35756	33183	56175	93963	70789	116551	104164	123965	151907	153261	117605	127905
III	Приходи от признати амортизации на ДМА от МЗ	24088	16432	145910	228072	341415	290254	306610	409490	556583	563737	425760	719721
IV	Приходи от дарения и хуманитарни помощи	254192	292567	85105	89775	93293	52214	253519	214307	226481	179233	222172	203236
V	РЗОК	424718	2309571	4560589	6480148	10205486	14849437	16003248	18854711	18447421	16566286	17680396	21800721
	в т.ч.												
	имплантанти и др.							188620	726960	345540	235020	281460	257370
1	МДЛУВСП	70645	125412	63003	5023	6105	2068	9090	17449	21882	18838	17321	13484
2	Клинични пътеки	354073	2184159	4497586	6475125	10199381	14847369	15805538	18110302	18079999	16312428	17381615	21529867
VI	Субсидии	6461616	8822828	9692507	8753849	7552946	2603257	2744471	4437205	4761192	4657015	4935767	2153761
	в т.ч. парична от МЗ	6372448	7848713	8690000	7348446	6379240	1450120	1332800	3081320	3153040	3036500	4338946	2094680
	Други приходи/праве, стерил., транспорт, съвместна дейност, гор. камери/					127784	244815	225959	250516	332703	407375	412041	428041
VII	Финансови приходи					28656	45114	63488	41989	68262	187884	120453	140939
	ВСИЧКО ПРИХОДИ	7497890	11835259	14866550	15960031	18891587	18901326	20283986	25275842	25851954	24004483	25293769	26817589
	Капиталови разходи от МЗ			1055000	1250000	1000000	1000000	1844400	1646000	3951896		3177011	600000
	Капиталови разходи от Община Русе							158000					

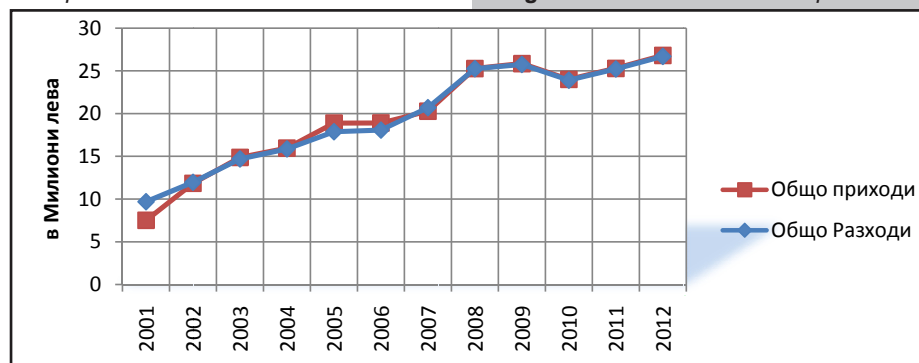
Фиг.2. Приходи за периода 2001-2012г.

Fig. 2. Revenues 2001-2012



Фиг.3. Общо приходи и разходи

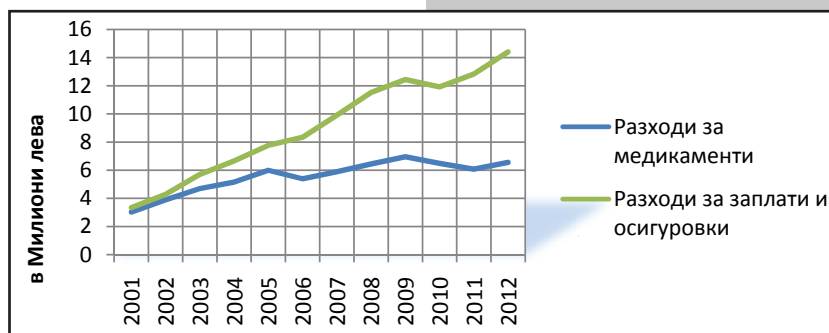
Fig. 3. Total revenues and expenditures



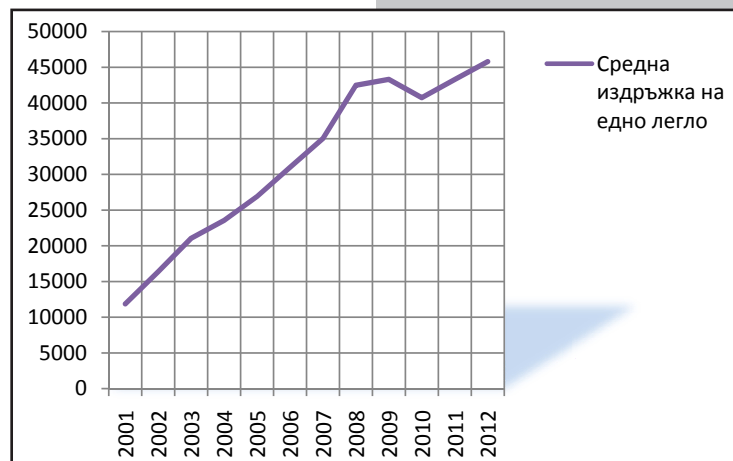
През 2001 г. общите разходи са 9 679 564 и превишават приходите с 2 181 674 лв.(22,5%), въпреки субсидията от 6 461 616 от МЗ. За всяка отчетна година общите текущи разходи се приемат за 100% и към тях се отнасят всички разходи, като се изчислява относителният им дял в структурата на общите разходи. Това дава възможност за оценка посоката на финансовата политика на управленските звена в болницата. Фонд работна заплата и социалните осигуровки са 3 343 252 лв. (34.5%). Останалите 65.5% са за останалите елементи от издръжката, като основната част са пряко свързани с лечението на болните. От тях най-голям е дялът на медикаментите – 3 027 938 лв. (31.3%), на второ място - амортизации и на трето място – материали, горива и енергия. За база е взета издръжката с ФРЗ, която е 100% . През 2005 г. разходите нарастват на 17 879 930 лв. или с около 8 200 000 лв. (84.1%), които са почти еднакво разпределени към ФРЗ и останалите елементи от текущата издръжка. Заплатите увеличават относителния си дял от 34.5% на 43.4% от общите разходи и 56.6% за останалите видове издръжка.

До 2012 г. разходите се покачват значително - 26702201 лв. или с 8630151 лв. (32,3%), в сравнение с 2005 г. Тенденцията е разходите да се движат успоредно с приходите. ФРЗ е увеличен с почти 7 000 000 лв., а издръжката с 2 000 000 лв. Общите средства за храна се увеличават. Средствата за медикаменти са увеличени с 484038 лв. (7,9%), а тези за материали, горива и енергия, външни услуги, "други разходи" и амортизации увеличени в абсолютни величини, при запазване на относителния им дял (Фиг.4., Фиг.5).

Фиг.4. Разходи за медикаменти и разход за ФРЗ за периода 2001-2012 г.



Фиг.5. Разходи за издръжка на едно легло за периода 2001-2012 г.



In 2001, total expenditures are BGN 9 679 564 and surpass the revenues by BGN 2 181 674 (22,5%) notwithstanding the MH subsidy amounting to BGN 6 461 616. For each reporting year, total current expenditures are deemed to be 100% and the relevant shares of different types of expenditures are calculated. This, in term, allows for assessing the financial policy directions of all management units within the organization. Payroll and social security payments are BGN 3 343 252 (34.5%), the remaining 65.5% are mainly related to patients' treatment. Of those, the largest share falls to medicines – BGN 3 027 938 (31.3%), depreciation is second, and third – materials, fuel and energy. Total upkeep (incl. payroll) serves as base of analysis. In 2005, expenditures increase from BGN 17 879 930 (a step of around BGN 8 200 000, or 84.1%) which are almost evenly distributed between payroll and other elements of current upkeep. The relevant share of employment contract payments increases from 34.5% to 43.4% of all expenditures and 56.6% for other types of upkeep.

By 2012, revenues have experienced a substantial increase from BGN 26 702 201, or BGN 8 630 151 (32.3%) more as compared to 2005. The trend is that expenditures' level movement is parallel to that of revenues. Payroll increases by almost BGN 7 000 000, and total upkeep by BGN 2 000 000. Food expenditures increase, medicine expenditures also rise by BGN 484 038 (7,9%); while the nominal amounts for materials, fuel and energy, external services, 'other expenses' and depreciation are increased as well, they retain their relevant share of the total.

Fig. 4. Medicines and payroll expenditures between 2001 and 2012

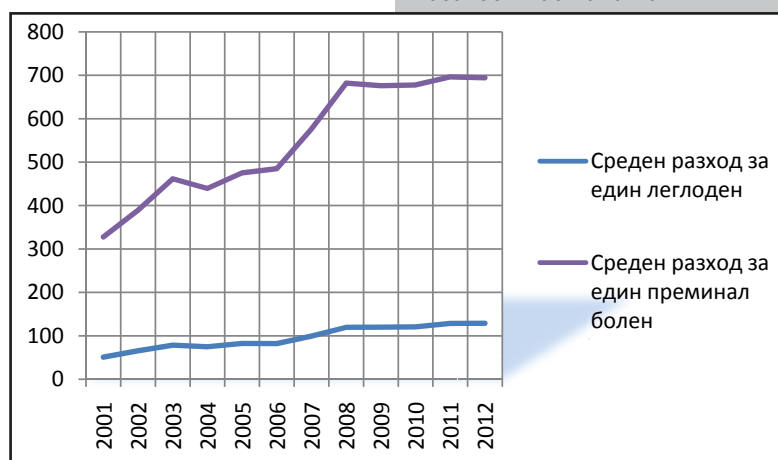
Fig.5. Expenditures per bed between 2001 and 2012

ФРЗ като относителен дял е увеличен на 54%, а другите елементи от издръжката намаляват - 46%. Броят на преминалите болни е 32820 за 2012 г., при използваемост -83.01%.

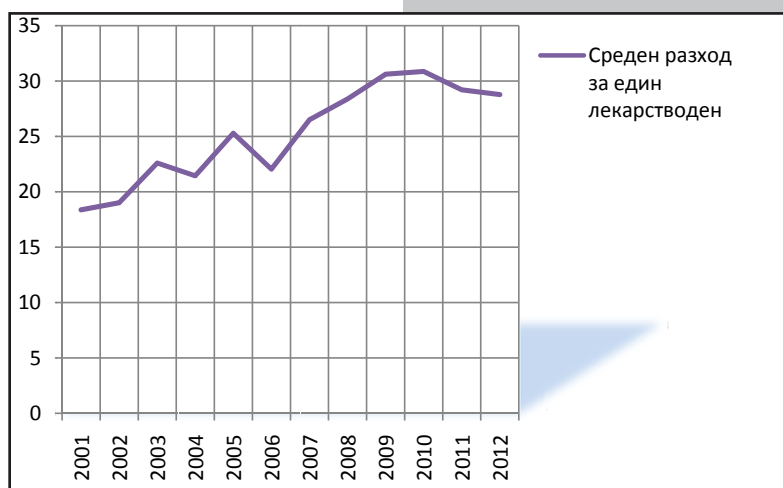
С голяма информативност е показателят за стойността на издръжката на 1 болен, тъй като в нея са включени разходите на ФРЗ и другите възнаграждения. За периода, който се проучва, стойността на издръжката се движи вълнообразно. За 2001 г. е 327.67 лв., покачва се през 2005 г. на 475.50 лв., леко варира в положителна посока като през 2012 г. е 694.54 лева.

Стойността на 1 лекарствен ден също се движи в широки граници и то не е еднопосочно. През 2001 г. той е 18.37 лв. (100%), увеличава се през 2005 г. на 25.29 лв. (137.5%), като най-висок е през 2010 г. – 30.87 лв. и 28.78 лв. през последната 2012 г. Тази стойност на показателя за стойността на лекарствен ден не е достатъчно коректна за оценка дейността на болницата, тъй като тя е много различна за отделните клиники, като най-висока е за клиниката по интензивно лечение и другите реанимационни и интензивни звена, но в голяма степен отразява широкия спектър от дейности на болницата.

Фиг. 6. Разходи за леглоден и преминал болен за периода 2001-2012 г.



Фиг. 7. Разходи за лекарствен ден за периода 2001-2012 г.



The relevant share of payroll increases to 54% while the share of other elements of upkeep decreases to 46%. The number of processed patients for 2012 is 32 820; hospital resources were 83.01% utilized.

There is a lot of information to be analyzed in the indicator 'upkeep-per-patient' because it includes payroll and other remunerations. During the period of review, the upkeep amount has fluctuated from BGN 327.67 to 2001, through BGN 475.50 for 2005, and up to BGN 694.54 for 2012.

The value of the 'medicine-per-day' indicator also varies within substantial borders – BGN 18.37 for 2001 (100%), BGN 25.29 for 2005 (137.5%) and continues to rise to BGN 30.87 for 2010 and to BGN 28.78 for the last year of review, 2012. This indicator's value is not a precise tool to assess the hospital operation because it differs substantially between the clinics (highest value in intensive care and other reanimation clinics) but is a relatively true reflection of all hospital activities.

Fig. 6. Expenditures day-per-bed and processed patient between 2001 and 2012

Fig. 7. Expenditures medicine-per-day between 2001 and 2012

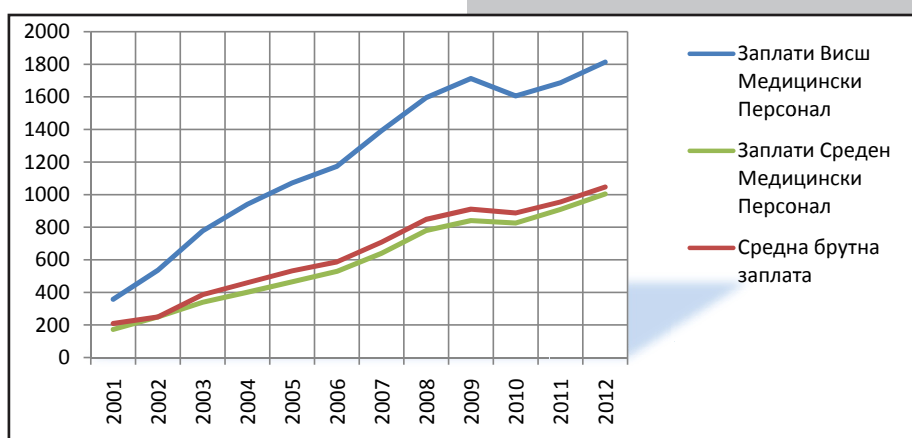
За обема, вида и качеството на извършената работа основно значение има трудовото възнаграждение. През 2001 г. средната работна заплата е била 209.50 лв. общо за болницата, 357.57 лв. на лекарите, 172.80 лв. на ПЗГ и на санитарите – 109.24 лв. (Фиг.8). До 2005 г. средната обща заплата се увеличава 2.5 пъти и през 2012 г. същата е 1046.69 лв. (5 пъти увеличение).

При лекарите тя достига за 2012 г. 1813.89 лева (506.7%). Същата тенденция е при другите две категории персонал.

В анализа за приходите и разходите беше посочено, че през 2001 г. ФРЗ е бил 34.5% от общите разходи, а през 2012 г. неговият относителен дял нараства на 54,0%. Изразено в относителни величини той е около 4.5 пъти по-голям спрямо началото на периода.

Посочените данни са доказателство за правилната политика на ръководството на болницата към заплащането на труда на всички категории персонал.

Фиг.8. Заплати по видове персонал



Employment contract remuneration is crucial to the volume, type and quality of all work done. The average remuneration for the hospital is BGN 209.50 for 2001 – BGN 357.57 for doctors, BGN 172.80 for nurses, and BGN 109.24 for orderlies (Graph 8). Until 2005, the average remuneration is increased 2.5 times; in 2012, the average is BGN 1046.69 (5 times), the average for doctors only is BGN 1813.89 (506.7%). The same trend applies to the other two categories of staff.

The revenues-expenditures analysis states that payroll is 34.5% of total expenditures for 2001 whereas in 2012, its relevant share increases to 54.0%. In relevant terms, it is 4,5 times higher as compared to the beginning of the period of review.

The quoted data are an evidence of the adequate policy of hospital management as regards remuneration of all types of staff.

Fig.8. Remuneration by staff

От направения анализ на преден план излизат няколко основни извода, които трябва да се предвидят при по-нататъшно оптимизиране в организацията на дейността на болницата.

1. До 2007 г. се установява голяма вариабилност в приходите, като разликата между отделните години е от порядъка на 1 000 000 до 4 500 000 лв.
2. От 2008 г. започва стабилизация на финансовите приходи с тенденция за увеличаване.
3. Приходите от продажба на стоки и РЗОК постоянно се увеличават, като най-големи са през 2012 г., което е 3.5 пъти повече спрямо 2001 г. Другите приходи не заемат значителна част и се запазват в приблизително еднакви граници.
4. Интерес представлява субсидията от МЗ, която до 2005 г. е в границите 6 500 000 – 7 500 000 годишно от 86.2% до 40.0% от общите приходи. За 2006 г. намалява три пъти и за 2007 г. се запазва в същите граници и се увеличава от 2008 г. до 5 000 000, след което спада прогресивно до 2094680лв. през 2012г – 8% от прихо-

The analysis outlines several main conclusions which are to be considered when further optimizing the hospital operation.

1. Until 2007, the revenues vary drastically at rates between BGN 1 000 000 to 4 500 000;
2. Year 2008 marks the beginning of a trend of stabilizing and increasing revenues;
3. Revenues from sales and RHIF reimbursements constantly increase; their highest value is in 2012, 3.5 times higher than 2001. Other sources of revenue do not have a substantial relevant share and remain approximately the same;
4. Particular interest may be drawn to the level of subsidizing coming from the Ministry of Health – before 2005, it is between BGN 6 500 000 and 7 500 000 per annum and comprises a decreasing relevant share of all revenues from up to 86.2% in 2001 to as low as 40.0% in 2005. In 2006, the subsidy decreases three times; in 2007, it remains approximately unchanged; and in 2008, it increases to BGN 5 000

дите, т.е. 10 пъти по-малка в сравнение с 2001 г.

5. Извърши се анализ на най-обобщените показатели за икономическата дейност на болницата, изразени чрез приходите с техните източници и видовете разходи, главно основните, насочени към диагностично-лечебната дейност. Анализът показва, че приходите за периода нарастват около 3,5 пъти, главно за сметка на сумите от НЗОК. Успоредно с това нарастват и разходите (Фиг.3), като най-силно се повишават сумите за ФРЗ – около 3,5 пъти (от 32 до 55% от общите), като заплатите по видове персонал нарастват 5-6 пъти. Останалите видове разходи нарастват в абсолютни суми, но с по-нисък темп.
6. Приходите от НЗОК за 4 години са с 18 млн. по-малко от разходите по клинични пътеки, но въпреки това балансът в последните години е положителен поради оптимизиране на всички процеси.
7. Съществено е да се отбележи, че финансовият резултат на една болница се формира не само от приходите, а и от разходите, и че издръжката на неоптимизирани структури е неоправдано разхищение на средства.

КНИГОПИС

1. Ангелов, А. Основи на управлението. // С.: ИСК при УНСС, ЦДО, 2002. 336 с.
2. Асенова, Б. Новото в икономическото управление на болничната дейност във Франция. // Социална медицина, 4, 1996, № 4, 38-41.
3. Вуков, М. Връзка между информатика, мениджмънт и подходите, основани на доказателства в медицината и здравеопазването. // Социална медицина. 2005, № 4, 35.
4. Георгиева, М. Болнични управленски стратегии – анализ на чуждия опит. // Здравен мениджмънт, 3, 2003, № 2, 15-19.
5. Гладилев, Ст. Икономическият начин на мислене в здравеопазването // Здравен мениджмънт, 5, 2005, № 3.
6. Гладилев, Ст., Е. Делчева. Икономика на здравеопазването. // София, Princeps, 2000, с. 393.
7. Грудева-Попова, Ю. Особености на финансовия мениджмънт в болничната система. // Здравен мениджмънт, 7, 2007, № 4, 34-37.
8. Давидов, Б. Модели на финансиране на системата на медицински услуги: философия и технология – сравнителен анализ. // Здравен мениджмънт, 3, 2003, № 3, 44-49.
9. Давидов, Б., Болничен продукт: измерители и подходи за определяне на разходите за него, Основи на болничното управление, Македония прес.
10. Давидов, Б., Хр. Грива, Метод "Среден разход на диагноза" – същност, резултати, възможности за приложение, София, НЦЗИ, 2000.

000. Afterwards, it progressively decreases to a low of BGN 2 094 680 in 2012 - 8% of total revenues, i.e. ten times less as compared to 2001.

5. The indicators of the hospital's economic operation have been analyzed (sources of revenues and types of expenditures, especially those related to diagnostics and treatment); for the period of review, revenues increase 3.5 times, mainly from RHIF reimbursements. In parallel, expenditures also increase (Graph 3), most substantially payroll – around 3.5 times (32-55% of total), 5 or 6 times increase by types of staff. Other types of expenditures also increase but at a slower rate.
6. Over a 4-year period, revenues from the RHIF clinical pathways are BGN 18 million less than expenditures; however, the organization's balance is positive in the last years due to optimization of all processes.
7. It is paramount to note that a hospital's financial result is a function of both revenues and expenditures and sustaining the operation of non-optimized structures is an unjustified waste of funds.

REFERENCES

1. Angelov, A. Fundamentals of Management. // Sofia: The Institute of Postgraduate Studies at the University of National and World Economy, Center for Distance Learning, 2002, p. 336 (in Bulgarian)
2. Asenova, B. New developments in the economic management of the hospital in France. // Social Medicine, 4, 1996, № 4, 38-41 (in Bulgarian)
3. Vukov, M. Relationship between IT, management, approaches and evidence-based medicine and health care. // Social Medicine. 2005, № 4, 35 (in Bulgarian)
4. Georgieva, M. Hospital management strategies - Analysis of foreign experience. // Health Management, 3, 2003, № 2, 15-19, (in Bulgarian)
5. Gladilov, St. The economic way of thinking in healthcare. // Health Management, 5, 2005, № 3, (in Bulgarian).
6. Gladilov, St., E. Delcheva. Health Economics. // Sofia, Princeps, 2000, p 393, (in Bulgarian).
7. Grudeva - Popova, J. Characteristics of financial management in the hospital system. // Health Management, 7, 2007, № 4, 34-37, (in Bulgarian).
8. Davidov, B. Models of financing the system of medical services: philosophy and technology - comparative analysis. // Health Management, 3, 2003, № 3, 44-49, (in Bulgarian).
9. Davidov, B. Hospital product: measures and approaches for determining its cost. Fundamentals of hospital management, Macedonia Press.

11. Попов, М., Давидов, Б. Болничен мениджмънт: преход от бюджетно финансиране към фирмено управление. // Здравна икономика и мениджмънт, 1999, № 1, 57-65.
12. Стоянов, Кр. Автоматизирана болнична информационна система – принципи на изграждане и функционален обхват. // Социална медицина, 1996, № 2, 35-37.

Адрес за кореспонденция:

Д-р Минчо Вичев
Национален център по общественото здраве и анализи
Бул. Акад. Иван Гешов 15, 1341, София
E-mail: mvichev@mail.bg

10. Davidov, B. Hr. Griva. Method "Average cost of diagnosis" - nature, results, possibilities for applying, Sofia, National Health Information Center, 2000, (in Bulgarian).
11. Popov, M., B. Davidov, Hospital management: transition from budget financing to corporate management. // Health Economics and Management, 1999, № 1, 57-65, (in Bulgarian).
12. Stoyanov, K. Automated hospital information system - principles of design and functional range. // Social Medicine, 1996, № 2, 35-37, (in Bulgarian).

Address for correspondence:

Mincho Vichev, MD
National Center of Public Health and Analyses
Bld Acad. Ivan Geshov, No.15
Sofia 1431
E-mail: mvichev@mail.bg

ОЦЕНКА НА РАБОТОСПОСОБНОСТТА ПРИ УЧИТЕЛИ

Катя Вангелова, Ирина Димитрова, Бистра Ценова

Национален център по общественото здраве и анализи

РЕЗЮМЕ

Въведение: От трудово-медицинска гледна точка работоспособността на учителите представлява интерес поради високия риск от стрес и развитие на бърнаут. Целта е да се извърши оценка на работоспособността на учители и да се сравни с работоспособността на неучителска група аналитични специалисти. Друга цел на проучването е да се проследят предоставените данни за честотата на диагностицираните от лекар заболявания и отсъствията по болест.

Методи: Проучването включва 442 учители на възраст 47.7 ± 8.9 години и неучителска група аналитични специалисти - 512 лица на 48.3 ± 9.7 години. Работоспособността е оценена с индекса на работоспособност (ИР). ИР, скалите на ИР и честотата на диагностицирани от лекар заболявания при учителите и неучителската група специалисти са сравнени с ± 2 със софтуер SPSS.

Резултати: Нашите данни показват сравнително висока работоспособност при двете групи, но ИР на изследваната група учители е малко, но значимо по-нисък в сравнение с този на неучителската група специалисти. 29.6 % от учителите нямат диагностицирани заболявания, 38.5% посочват 1 или 2 диагностицирани заболявания и 31.9% - три или повече диагностицирани заболявания. Малко по-ниска е честотата на лица без или с 1-2 диагностицирани заболявания в неучителската група специалисти. Най-чести са сърдечносъдовите заболявания, мускулноскелетните увреждания, заболяванията на дихателната система, храносмилателната система, нервната система и сензорните органи, но с различно подреждане в зависимост от честота. При учителите е установена и по-висока честота на артериална хипертония, леки психични разстройства, диабет, повтарящи се инфекции на респираторния тракт и проблеми или увреждания на слуха.

Заклучение: Нашите данни показват висока работоспособност при двете групи, но работоспособността на учителите е малко по-ниска в сравнение с неучителската група специалисти. Данните за по-висока честота на заболявания с психосоматична етиология при учителите насочват вниманието ни към идентифициране и контрол на психосоциалните фактори, водещи до стрес и развитието на бърнаут синдрома.

Ключови думи: работоспособност, учители, хронични заболявания

ASSESSMENT OF WORKABILITY OF TEACHERS

Katia Vangelova, Irina Dimitrova, Bistra Tzenova

National Center of Public Health and Analyses

ABSTRACT

Introduction: The work ability of teachers is of special interest from an occupational point of view because of high risk of stress and development of burnout. The aim of the study was to assess work ability of teachers and compare it with workability of group of non-teaching professionals. Another aim of the study was to follow the rates of self-reported, but diagnosed by physician diseases, and sickness absences.

Methods: The study included 442 teachers, aged 47.7 ± 8.9 years, and 512 non-teaching professionals, 48.3 ± 9.7 years. Workability was assessed with Work Ability Index (WAI). WAI, WAI scales ratings and diagnosed by physician diseases of teacher and the group of non-teaching professionals were compared with chi-square tests using SPSS software.

Results: Our data showed comparatively high workability for both studied groups, but the WAI of studied teachers was slightly, but significantly lower in comparison to the group of professionals. 29.6 % of the teachers had no diagnosed diseases, 38.5 % pointed 1 or 2 diagnosed diseases and 31.9 % - three or more than three diagnosed diseases. Slightly lower was the rate of other professionals with no or 1-2 diagnosed diseases and higher the rate with three or more diagnosed diseases. The most frequently reported were cardiovascular diseases, musculoskeletal disorders, respiratory diseases, digestive disorders, neurological and sensory diseases, endocrine diseases, but with different grading among the groups. Significantly higher rates of arterial hypertension, mental disorders, repeated infections of respiratory tract, problems or injury to hearing and diabetes were reported by the teachers in comparison to the group of professionals.

Conclusion: Our data show high workability for both studied groups, but the workability of teachers was slightly lower in comparison to non-teaching professionals. The higher rates of some diseases with psychosomatic origin in teachers point the importance for identification and control of the main psychosocial factors leading to stress and development of burnout syndrome.

Key words: workability, teachers, chronic diseases

ВЪВЕДЕНИЕ

Концепцията за работоспособността (1, 2) разглежда комплекс от индивидуални фактори като здравно състояние, функционален капацитет, компетентност, мотивация и ценностна система и характеристики на труда, които включват работна среда, съдържание на труда, контрол, организация на труда, социални взаимоотношения и др. Възрастта, ниският функционален капацитет, продължителната умора, влошеното здраве, както и различни характеристики на труда могат да окажат влияние върху работоспособността. Високата работоспособност е предпоставка за по-дълъг активен трудов живот (3), докато ниската работоспособност се свързва с ранно пенсиониране (4) и продължителни и чести отсъствия по болест (5).

От трудово-медицинска гледна точка работоспособността на учителите представлява интерес поради високия риск от стрес и развитието на бърнаут (6, 7, 8, 9). Стресът при работа, особено високите изисквания, ниският контрол, работата в условията на недостиг на време, могат да допринесат за увеличаване на сърдечносъдовите, метаболитни, ендокринни и психични заболявания (10). Има данни, които показват по-висока честота на психосоматични заболявания при учителите (11, 12), но също така висока честота на мускулноскелетни увреждания (13), проблеми с гласа (14, 15), които биха могли да окажат влияние върху работоспособността. Има също данни за по-висока честотата на преждевременно пенсиониране на учители в сравнение с други професионални групи от публичния сектор в някои страни на ЕС (9, 16).

Разработеният във Финландския институт по здраве при работа индекс на работоспособността (ИР) (17) се утвърди като надежден и информативен метод. Широко е използван по света както за изследователски цели, така и в практиката (18). Той дава възможност за сравняване на резултатите на различни професионални групи и популации и разработване на мерки за укрепване и подобряване на работоспособността. В нашата страна официалната възраст на пенсиониране на учителите е три години по-ниска в сравнение с останалите работещи. Доколкото ни е известно няма данни за работоспособността на българските учители с използването на ИР. Проучването е част от проект, целящ идентифициране на основните рискови фактори, водещи до развитието на бърнаут синдрома и влошаване на здравето и работоспособността на учителите.

Целта е да се извърши оценка на работоспособността на учители и да се сравни с работоспособността на не-учителска група аналитични специалисти. Друга цел на проучването е да се проследят предоставените данни за честотата на диагностицираните от лекар заболявания и отсъствията по болест.

КОНТИНГЕНТ И МЕТОДИ

Изследването е проведено в 18 училища от София, като въпросникът на ИР е попълнен от 442 учители (честота на участие 41.3 %). Проследените учители, 47 мъже и 385

INTRODUCTION

Work ability concept (1, 2) is combining both individual resources, as health, functional capabilities, competence, attitudes and values and work characteristics, including work environment, job content, control, work organization, social relations, etc. Aging, poor functional capacities, prolonged fatigue, poor health as well as different work characteristics can influence work ability. A high workability is accompanied with a longer active work life(3), while low workability with early retirement (4) and prolonged and frequentsick leave absences (5).

The work ability of teachers is of special interest from an occupational point of view because of high risk of stress and development of burnout(6, 7, 8, 9). Stress at work, especially high demands, low control, time pressure are known to contribute to ill-health, mainly increasing cardiovascular, metabolic, endocrine and mental diseases (10). There are data showing higher rates of diseases with psychosomatic origin in teachers (11, 12), but also high rates of musculoskeletal disorders (13), voice problems(14, 15), etc. that could influence workability. Data for higher rates of early retirement of teachers in comparison to other employees in public sector are also available for some EU countries(9, 16).

The developed by the Finnish Institute of Occupational Health Work Ability Index (WAI)(17) is reliable and informative instrument, an internationally used measurement instrument both in research and practice (18), giving possibility to compare results between different occupational groups and populations and develop measures for maintaining and improving workability. In our country the official age of teacher's retirement is three years lower in comparison to the general population. To our knowledge there are no data for the workability of Bulgarian teachers using WAI. The study is a part of project aiming to identify the main psychosocial factors leading to development of burnout syndrome, health and workability deterioration.

The **aim** was to assess work ability of teachers and compare it with workability of group of non-teaching professionals. Another aim of the study was to follow the rates of self-reported, but diagnosed by physician diseases, and sickness absences.

MATERIAL AND METHODS

The teachers from 18 schools in Sofia were approached, the WAI questionnaires was filled by 442 teachers (participation rate of 41.3 %). The studied teachers, 47 males and 385 females, were aged 47.7 ± 8.9 years and had mean length of service 23.7 ± 9.4 years.

жени, са на възраст 47.7 ± 8.9 години и имат трудов стаж средно 23.7 ± 9.4 години.

Работоспособността на учителите е сравнена с работоспособността на неучителска група аналитични специалисти съгласно Националната класификация на професиите и позициите (19), с предимно нервно-психична дейност. В изложението тази група е означена като аналитични специалисти. Въпросникът е попълнен от 512 лица, 130 мъже и 382 жени на възраст 48.3 ± 9.7 години, с трудов стаж 24.7 ± 9.9 години (честота на участие 78.2 %). Всички лица от двете групи, учители и аналитични специалисти, имат висше образование и работят в общественния сектор.

Работоспособността е оценена с ИР. Въпросите са групирани в седем скали, които обхващат:

- субективната оценка на работещия за състоянието на работоспособността му към момента на изследването спрямо най-добрата работоспособност през живота му (скала от 1 до 10 точки);
- субективната оценка на работещия за работоспособността му спрямо изискванията на работата (въпросникът съдържа две скали съответно за физическа и умствена работа, с по 5 възможни отговора, като крайният резултат се изчислява по формула с коефициенти за корекция за двата вида работа);
- брой диагностицирани от лекар заболявания (въпросник за 51 заболявания със съответен брой точки в зависимост от броя на заболяванията);
- субективната оценка за влиянието на заболяванията на работещия върху неговата работоспособност (скала от 1 до 6 точки);
- отсъствията по болест през последната година (скала от 1 до 5 точки в зависимост от продължителността на отсъствията);
- собствена прогноза на лицето за състоянието на работоспособността му (т.е., дали то би могло да изпълнява настоящата си работа през следващите 2 години);
- психичните ресурси (сборен резултат от субективна оценка по три скали психични ресурси с диапазон от 0 до 4 точки всяка).

ИР се изчислява, като се сумират оценките от отделните скали. ИР варира от 7 до 49 точки, като въз основа на броя набрани точки за всяко лице се класифицира неговата работоспособност и се определят необходимите мерки, както следва:

Точки	Работоспособност	Мерки
7 - 27	Ниска	Възстановяване на работоспособността
28 - 36	Средна	Повишаване на работоспособността
37 - 43	Добра	Подкрепа на работоспособността
44 - 49	Отлична	Поддържане на работоспособността

The workability of teachers was compared with workability of a group of other non-teaching professionals according to the National Classification of Professions and Positions (19), carrying mainly mental tasks. Further we shall use for presentation of this group "Professionals". 512 subjects, 130 males and 382 females, aged 48.3 ± 9.7 years with mean length of service 24.7 ± 9.9 years filled the questionnaire (participation rate of 78.2 %). All the subjects from both groups, teachers and professionals, had high educational attainment and worked in the public sector.

Workability was assessed by WAI. The questionnaire entails seven dimensions, each covered by means of one or more questions, as follows:

- self-ratings of current work ability compared with lifetime best (10-point scale);
- self-ratings of work ability in relation to job demands (the questionnaire contains two 5-point scales for physical and mental work, and the result is calculated with formula weighting for the type of work);
- number of diagnosed diseases (a list of 51 diseases, with calculation of scores on the base of the number of diagnosed diseases by a physician);
- subjective estimate of work impairment due to diseases (scale from 1 to 6 points);
- sickness absence during the past year (scale from 1 to 5 points according to the duration of sickness absence);
- own prognosis of work ability in two years period (whether the person feels that could do the current job during the next two year period);
- mental resources (calculation of self-ratings of three four-point scales of mental resources).

The WAI was calculated by summing the points of each item. The final index score ranges from 7 to 49 points, the value of WAI indicates the workability and the objectives of measures needed to be taken, classified as follows:

Points	Work ability	Objective of measures
7 - 27	Poor	Restore work ability
28 - 36	Moderate	Improve work ability
37 - 43	Good	Support work ability
44 - 49	Excellent	Maintain work ability

WAI was calculated for subjects, who had filled all scales of the questionnaire - 430 teachers (97.3 % of the respondents) and 472 other professionals (92.2 % of respondents).

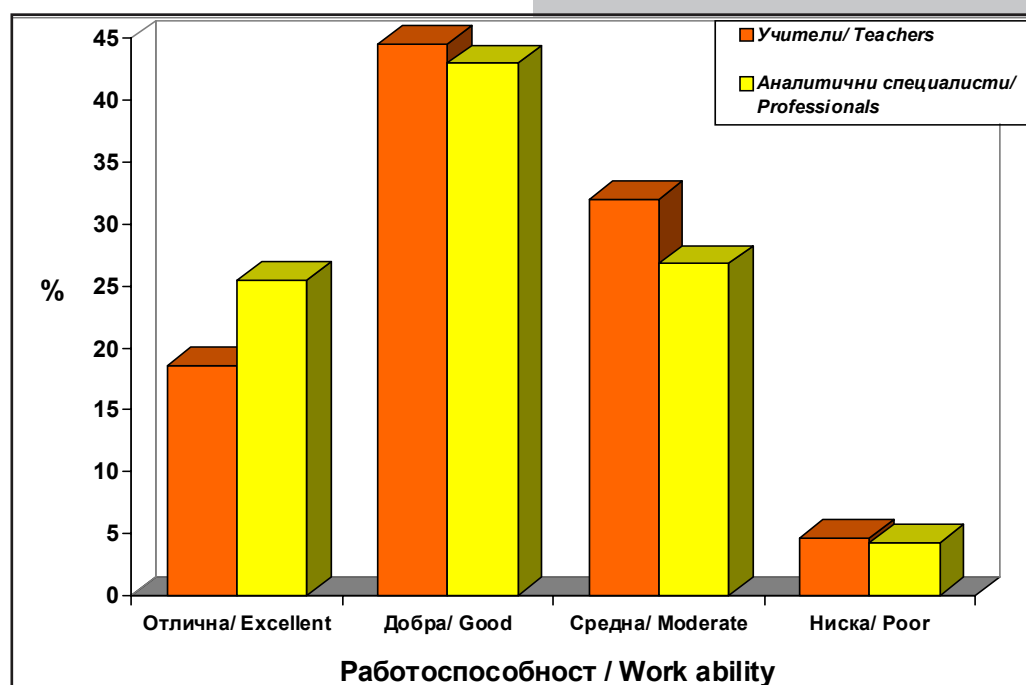
ИР е изчислен при лицата, попълнили всички скали на въпросника - 430 учители (97.3 % от попълните въпросника) и 472 аналитични специалисти (92.2 % от попълните въпросника).

Средните стойности на ИР между двете групи са сравнени ANOVA. Използван е χ^2 - теста при сравняване на ИР, скалите на ИР и честотата на диагностицирани от лекар заболявания между групата учители и аналитични специалисти. Статистическата обработка е извършана със софтуер SPSS 13.0.

РЕЗУЛТАТИ

Нашите данни показват сравнително висока работоспособност при двете изследвани групи, но усреднената стойност на ИР на проследените учители (37.9 ± 6.0) е малко, но значимо по-ниска ($F_{(1,910)}=5.195$, $p=0.023$) в сравнение с ИР на групата аналитични специалисти (38.8 ± 6.3). Данните показват по-ниска честота на отлична работоспособност и по-висока честота на средна работоспособност при учителите, в сравнение с аналитичните специалисти (Фигура 1), като разликите между двете групи са значими ($\chi^2_{(1,911)}=5.171$, $p=0.023$).

Фигура 1. Дял на учители с отлична, добра, средна и ниска работоспособност в сравнение с неучителска група аналитични специалисти.



Около 75 % от участниците от двете групи считат работоспособността си отлична или добра в сравнение с най-добрата през живота им, но делът на учителите, които считат, че е отлична е по-нисък в сравнение с аналитичните специалисти, и учителите, които считат, че е добра – по-висок (Фигура 2), но разликите между двете групи са в рамката на тенденция. И двете групи оценя-

The mean WAI values of the two groups were compared with one-way ANOVA. We used the chi-square test to compare the WAI, WAI scales ratings and diagnosed by physician diseases of teacher and the group of professionals. Statistical processing was performed using SPSS 13.0 software.

RESULTS

Our data showed comparatively high workability for both studied groups, but the mean WAI of studied teachers (37.9 ± 6.0) was slightly, but significantly lower ($F_{(1,910)}=5.195$, $p=0.023$), in comparison to the group of professionals (38.8 ± 6.3). Lower rates of excellent work ability and higher rates of moderate workability were found with the teachers in comparison to the group of professionals (Figure 1), with significant difference between the two groups ($\chi^2_{(1,911)}=5.171$, $p=0.023$).

Figure 1. Share of teachers with excellent, good, moderate and low workability compared to non-teacher professionals.

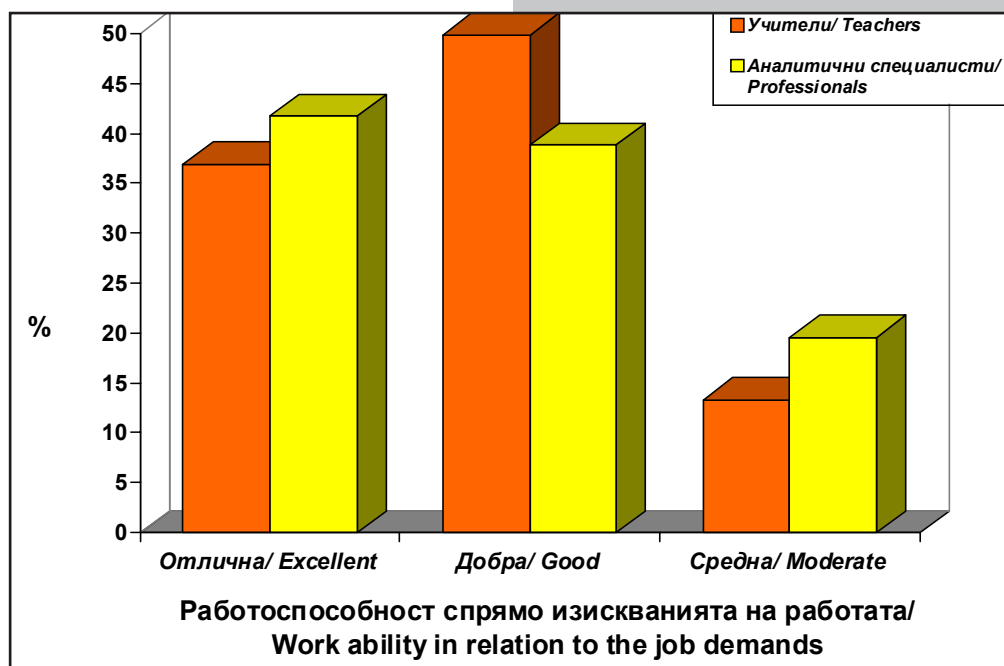
About 75 % of the respondents of both groups considered their workability in comparison to lifetime best as excellent or good, but the deal of teachers, who considered it excellent was lower in comparison to the group of professionals, and the teachers, who considered it good – higher (Figure 2), but the difference between the groups was within a trend ($\chi^2_{2(1,910)}=2.959$, $p=0.085$).

ват високо работоспособността си спрямо изискванията на работата, повече от 80 % от двете групи считат, че е отлична или добра (Фигура 3).

Фигура 2. Дял на учители с отлична, добра и средна работоспособност спрямо най-добрата през живота в сравнение с неучителска група аналитични специалисти.

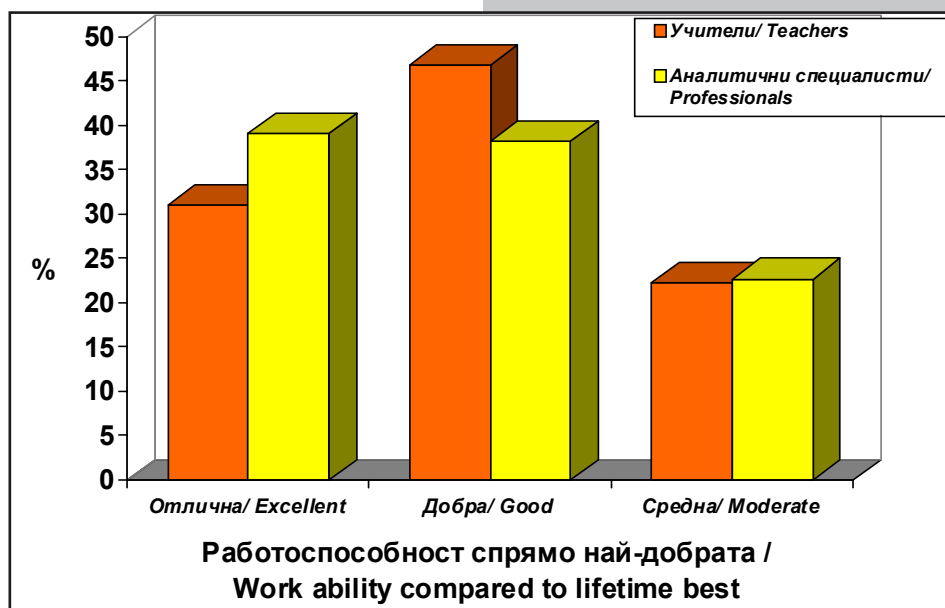
Both groups rated with high scores their workability in relation to job demands, and more than 80 % of both groups considered it as excellent or good (Figure 3).

Figure 2. Share of teachers with excellent, good and moderate workability related to life time best compared to non-teacher professionals.



Фигура 3. Дял на учители с отлична, добра и средна работоспособност спрямо изискванията на работата в сравнение с неучителска група аналитични специалисти.

Figure 3. Share of teachers with excellent, good and moderate workability in relation to the job demands compared to non-teacher professionals.



На фигура 4 може да се види, че 29.6 % от учителите нямат диагностицирани заболявания, 38.5 % посочват 1 или 2 диагностицирани заболявания и 31.9 % - три или повече диагностицирани заболявания. Малко по-ниска

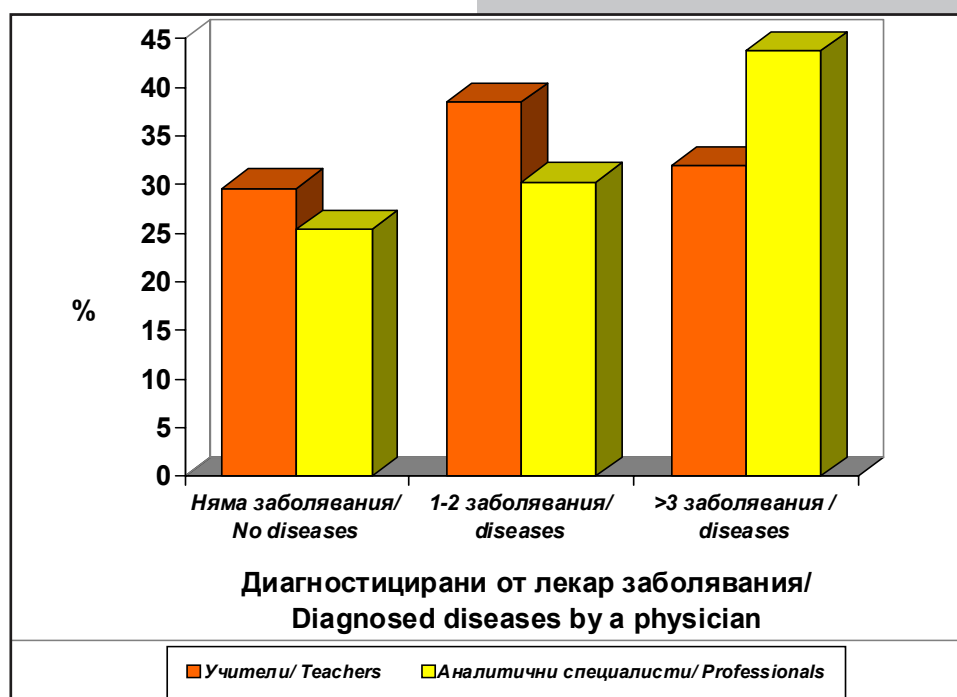
On Figure 4 can be seen that 29.6 % of the teachers had no diagnosed diseases, 38.5 % pointed for 2 diagnosed diseases and 31.9 % - three or more than three diagnosed diseases. Slightly lower was the rate of other professionals

е честотата на аналитичните специалисти без или с 1 - 2 диагностицирани заболявания и по-висока честотата с три или повече диагностицирани заболявания. Най-чести при учителите са сърдечносъдовите заболявания, следвани от мускулноскелетните увреждания, белодробните заболявания, заболяванията на храносмилателната система, неврологичните и на сензорните органи заболявания, и ендокринните заболявания (Таблица 1). При неучителската група аналитични специалисти преобладават мускулноскелетните увреждания, сърдечносъдовите заболявания, заболяванията на храносмилателната система, белодробните заболявания, неврологичните и на сензорните органи заболявания, и ендокринните заболявания. Въпреки че по отношение на общата честота на тези групи заболявания няма значими разлики между групите, установява се значимо по-висока честота на артериална хипертония, повтарящи се инфекции на респираторния тракт, проблеми или увреждане на слуха и диабет при учителите в сравнение с не-учителската група аналитични специалисти. Данните показват, също, значимо по-висока честота на психични заболявания при учителите в сравнение с не-учителската група аналитични специалисти, особено на леките психични разстройства и проблеми като лека депресия, напрежение, тревожност, инсомния и др.

Фигура 4. Дял на учители без диагностицирани от лекар заболявания, 1-2 заболявания и 3 или повече заболявания в сравнение с неучителска група аналитични специалисти.

with no or 1-2 diagnosed diseases and higher the rate with three or more diagnosed diseases. The most frequently reported by the teachers were cardiovascular diseases, followed by musculoskeletal disorders, respiratory diseases, digestive disorders, neurological and sensory diseases, and endocrine diseases (Table 1), while by non-teaching professionals - musculoskeletal disorders, cardiovascular diseases, digestive disorders, respiratory diseases, neurological and sensory diseases, and endocrine diseases. Besides the rates of these groups of diseases did not reach significance between the two groups, significantly higher rates of arterial hypertension, repeated infections of respiratory tract, problems or injury to hearing and diabetes were reported by the teachers in comparison to the group of professionals. The data also show significantly higher rate of mental disorders with teachers in comparison to non-teaching professionals, especially slight mental disorders and problems as slight depression, tension, anxiety, insomnia, etc.

Figure 4. Share of teachers with no diagnosed by physician diseases, 1-2 diseases and 3 and more diseases compared to non-teacher professionals.



При повече от половината от изследваните лица от двете групи заболяванията не оказват влияние върху работоспособността. При 18.7 % от учителите и 22 % от аналитичните специалисти заболяванията предизвикват оплаквания, при 27.8 % от учителите и 23.7 % от ана-

In more than half of the studied subjects from both groups the illnesses did not influence work ability. In 18.7 % of the teachers and 22 % of the other professionals the illnesses caused some symptoms, in 27.8 % of the teachers and 23.7 % of the other professionals the

литичните специалисти водят до понижаване в темпа на работа, а при 2.2 % от учителите и 1.2 % от аналитичните специалисти и до необходимостта да работят на намален работен ден поради заболяванията. Почти половината от учителите (49 %) и 53 % от аналитичните специалисти не са отсъствали по болест през последната календарна година. Преобладават отсъствията по болест до 9 дни (34.2 % от учителите и 26.7 % от аналитичните специалисти), следвани от отсъствия от 10-24 дни (11.9 % от учителите и 13.4 % от аналитичните специалисти). Делът на лицата, отсъствали продължително, е много нисък при двете групи.

Таблица 1. Честота на диагностицирани заболявания при учители в сравнение с група аналитични специалисти.

illnesses slowed down the pace of work, and 2.2 % of the teachers and 1.2 % of other professionals were able to work only part time because of the diseases. Nearly half of the teachers (49%) and 52.3 % of the other professionals had not been off work because of sick leave during the last year. Sick absences of at most 9 days prevailed (34.2 % of teachers and 26.7 % of other professionals), followed by sick leave of 10-24 days (11.9 % of the teachers and 13.4 % of other professionals). The rate of long term sickness absences was low in both groups.

Table 1. Rate of diagnosed diseases in teachers in comparison to group of other professionals

ЗАБОЛЯВАНИЯ / DISEASES	Учители Teachers (n=442)	Аналитични специалисти Professionals (n=512)	F	p
Сърдечносъдови заболявания/ Cardiovascular diseases	145 (32.8%)	137 (26.7%)	-	NS
Хипертония / Hypertension	122 (27.6%)	111 (21.7%)	4.519	.034
Мускулно-скелетни увреждания/ Musculoskeletal disorders	136 (30.7%)	171 (33.4%)	-	NS
Заболявания на дихателната система / Respiratory diseases	125 (28.3%)	123 (24%)	4.500	.034
Повтарящи се инфекции на дихателната система/ Repeated infections of respiratory tract	77 (17.4%)	45 (8,8%)	15.987	.000
Заболявания на храносмилателната система/ Digestive diseases	104 (23.5)	129 (25.2%)	-	NS
Заболявания на нервна система и сензорните органи/ Neurological and sensory diseases	97 (22%)	90 (17.6%)	-	NS
Проблеми/увреда на слуха/ Problems or injury to hearing	31 (7.01%)	20 (3.9%)	4.930	.027
Ендокринни и метаболитни заболявания/ Endocrine and metabolic diseases	64 (14.5%)	67 (14%)	-	NS
Диабет/ Diabetes	14 (3.17%)	4 (0.8%)	7.337	.007
Психични заболявания/Mental disorders	43 (9.75%)	20 (4.2%)	10.078	.002
Леко психично разстройство или проблем / Slight mental problem or disorder	40 (9.05%)	20 (3.9%)	10.746	.001

Данните показват запазени психични ресурси при две трети от лицата от двете групи, без значими разлики между тях. Висок дял от лицата от двете групи са оптимистични в прогнозата за запазване на работоспособността си в рамките на двегодишен период от време, но делът на оптимистичните аналитични специалисти (91.9 %) е по-висок ($\chi^2(1,910)=4.461$, $p=0.035$) в сравнение с този на учителите (86.4 %). От групата на учителите 11.5 % не са сигурни и 2.1 % считат, че едва ли ще могат да се справят с настоящата си работа в рамките на двегодишен период, а от аналитичните специалисти съответно - 7.7 % и 0.8 %.

The data showed stored mental resources in two thirds of the subjects of both groups, with no significant differences between the groups. A great deal of the studied subjects from both groups were optimistic in their two-years prognosis of their workability, but the rate of optimistic subjects was higher ($\chi^2(1,910)=4.461$, $p=0.035$) in the group of other professionals (91.9 %) in comparison to teachers (86.4 %). From the group of teachers 11.5 % were not certain and 2.1 % felt unlikely to be able to do the present job in two-year period, while for the other professionals 7.7 % and 0.8 % respectively.

ОБСЪЖДАНЕ

Данните показват добра работоспособност при изследваните учители. Осреднените стойности на оценката са съпоставими с данните от други изследвания на учители (9). При изследваните учители преобладава дялът на лицата с добра работоспособност (45.6 %), следвани от тези със средна (29.8 %) и отлична работоспособност (20.5 %). Дялът на лицата с ниска работоспособност е сравнително малък (4.2 %), което показва, че изследваният контингент ще е в състояние да се справя с работата си. Работоспособността на изследваните учители е леко, но значимо по-ниска в сравнение с неучителската група аналитични специалисти. Известно е, че процесите на застаряване оказват влияние върху работоспособността (1, 16, 20), но средната възраст на двете групи е близка и даже възрастта на неучителската група аналитични специалисти е малко по-висока в сравнение с тази на учителите.

Друг основен детерминант на работоспособността е здравето. Повече от две трети от двете групи съобщават за диагностицирани от лекар заболявания. Най-често съобщавани от учителите са сърдечносъдовите заболявания, следвани от мускулно-скелетните увреждания, заболяванията на дихателната система, храносмилателната система, нервната система и сензорните органи, и ендокринната система. При неучителската група специалисти най-често са мускулно-скелетните увреждания, сърдечносъдовите заболявания, заболяванията на храносмилателната система, дихателната система, нервната система и сензорните органи, ендокринната система. Нашите данни показват значимо по-висока честота на заболявания с психосоматична етиология при учителите, като артериална хипертония, диабет, леки психични разстройства и проблеми като лека депресия, напрежение, тревожност и инсомния, които могат да са свързани и със стрес при работа (10). Нашите резултати са в съответствие с данните за по-висока честота на психични разстройства при учители (11, 12, 21). За разлика Kovess-Masfety et al. (22) не установяват по-висока честота на психични разстройства при учители, но установяват по-висок риск за физични здравни проблеми, от които през целия живот преобладава ринофарингита/ларингита при двата пола. Нашите данни показват по-висока честота на повтарящи се инфекции на респираторния тракт при учителите, което може да е свързано с качеството на въздуха в помещенията и контакта с болни деца. Един от пропуските на проучването е, че не обърна внимание на проблемите с гласа при учителите, установени в по-ранни проучвания (14, 15). Нашите данни показват един друг проблем, а именно, че проблемите или уврежданията на слуха са по-чести при учителите в сравнение с групата други специалисти. Въпреки че честотата на мускулноскелетни увреждания е леко по-висока в не-учителската група специалисти, 32.8 % от проследената група учители посочват диагностицирано от лекар мускулно-скелетно увреждане и това е в съответствие с литературен обзор (13) от последните години, показващ висока честота на мускулно-скелетни

DISCUSSION

Good work ability prevailed among the studied teachers, and the mean value was comparable with data from other studies (9). The rate of good workability prevailed (45.6 %), followed by moderate (29.8 %) and excellent (20.5 %) workability. The deal of teachers with low workability was low (4.2 %), indicating that the studied group of teachers will be able to continue to perform the job tasks. However the workability of the studied teachers is slightly, but significantly lower in comparison to the studied group of other professionals. The ageing is known to influence the workability (1, 16, 20) but mean age of the two groups is quite close, and even slightly higher in the group of other professionals.

Another main determinant of workability is health. More than two-thirds of both the teachers and the group of other professionals reported for diagnosed by physician diseases. The most frequently reported by the teachers were cardiovascular diseases, followed by musculoskeletal disorders, respiratory diseases, digestive disorders, neurological and sensory diseases, endocrine diseases, while by non-teaching professionals musculoskeletal disorders, cardiovascular diseases, digestive disorders, respiratory diseases, neurological and sensory diseases, endocrine diseases. Our data also shows significantly higher rates of diseases with psychosomatic origin in teachers, as arterial hypertension, slight mental disorders and problems as slight depression, tension, anxiety, insomnia and diabetes, that could be related to stress at work (10). Recently higher rates of mental disorders in teachers were found (11, 12, 21). For difference Kovess-Masfety et al. (22) failed to find higher risk for mental disorders in teachers, but reported higher risk of some physical health conditions, like higher lifetime prevalence of rhinopharyngitis/laryngitis in both genders. Our data shows higher rates of repeated infections of respiratory tract of teachers, too, and could be due to indoor air quality and contact with ill children. One of the gaps of our study is that did not face the voice problems of teachers, shown in earlier studies (14, 15), but our data indicate other condition. It shows that problems or injuries to hear were more common among the teachers in comparison to other professionals. Besides the rate of musculoskeletal disorders was slightly higher in non-teaching professionals, 32.8 % of the studied group of teachers pointed diagnosed musculoskeletal disorder, and it is in accordance with earlier review (13) showing high rates of musculoskeletal disorders in teachers.

In more than half of the studied subjects from both groups the health status did not influence work ability, but in the rest the illnesses caused some symptoms or slowed down the pace of work. Nearly half of the teachers (49%) and 52.3 % of other professionals have not been off work because of sick leave during the last year, and in both groups sick absences of at most 9 days prevailed, while the rate of long term sickness absences was low.

увреждания при учители.

При повече от половината от проследените лица от двете групи здравното състояние не оказва влияние върху работоспособността, докато при останалите влошеното им здравно състояние води до оплаквания и намаляване на темпа на работа. Данните за сравнително високата заболяемост на двете групи не са в съответствие с малкото отсъствия по болест през последната година. Почти половината от учителите (49 %) и 52.3% от неучителската група специалисти не са отсъствали по болест. И при двете групи преобладават отсъствията до 9 дни, докато честотата на продължително боледуване е ниска.

И в двете групи преобладават отговорите за отлична и добра работоспособност в сравнение с най-добрата, както и спрямо изискванията на работата. Резултатите показват също запазени психични ресурси при две трети от лицата от двете групи. По-големият дял от лицата от двете групи са оптимистични в двегодишната прогноза на работоспособността си. При сравняване ИР по скали между двете групи, значими разлики са установени в скалата за собствена прогноза за работоспособността в рамките на двугодишен период и в рамките на тенденция за скалата на работоспособността в сравнение с най-добрата, и в двата случая с по-ниска оценка при учителите.

В заключение, нашите данни показват висока работоспособност при двете групи, но работоспособността на учителите е малко по-ниска в сравнение с не-учителската група специалисти. Повече от две трети от изследваните групи съобщават за диагностицирани от лекар заболявания, най-често сърдечносъдови, мускулно-скелетни увреждания, заболявания на дихателната система, храносмилателната система, нервната система и сензорните органи, ендокринната система, но с различно подреждане в зависимост от честота. При учителите е установена и по-висока честота на артериална хипертония, леки психични разстройства, диабет, повтарящи се инфекции на респираторния тракт и проблеми или увреждания на слуха. По-високата честота на заболявания с психосоматична етиология насочват вниманието ни към идентифициране и контрол на психосоциалните фактори, водещи до стрес и развитие на бърнаут синдрома. Необходимо е подобряване условията на труд и предприемане на адекватни превантивни мерки за подобряване здравето и работоспособността на учителите.

The respondents, rating their workability in comparison to life time best and in relation to job demands as excellent and good prevailed in both groups. Further, the data showed stored mental resources in two thirds of the subjects of both groups, and most of the studied subjects from both groups were optimistic in their two-year prognosis of their workability. However, comparing the ratings on WAI scales between the two groups, significant difference for the scale for own prognosis of workability in two years period emerged, and within a trend for the scale for current workability compared with life time best, in both cases with lower estimates in teachers.

In conclusion our data show high workability for both studied groups, but the workability of teachers was slightly lower in comparison to non-teaching professionals. More than two-thirds of both groups reported for diagnosed by physician diseases, the most frequently were cardiovascular diseases, musculoskeletal disorders, respiratory diseases, digestive disorders, neurological and sensory diseases, but the grading differed between the groups. Higher rates arterial hypertension, slight mental disorders, diabetes, repeated infections of respiratory tract and problems or injuries to hear were found with teachers. The higher rates of some diseases with psychosomatic origin point the importance for identification and control of the main psychosocial factors leading to stress and development of burnout syndrome in teachers. Improvement of work conditions and adequate preventive measures are needed for improving the health and workability of teachers.

КНИГОПИС / REFERENCES

1. Ilmarinen J. Aging workers. *Occup. Environ. Med.* 2001; 58: 546-552.
2. Ilmarinen J. Towards a longer and better working life: a challenge of workforce aging. *Med. Lav.* 2006, 97 (2): 143-7.
3. Hasselhorn HM, Mueller BH. Premature departure from the nursing profession in Europe NEXT-Study. *Ergonomia* 2004; 26: 261-263.
4. Tuomi K, Huuhtanen P, Nykyri E, Ilmarinen J. Promotion of work ability, the quality of work and retirement. *Occup Med* 2001; 51:318-324.
5. Reiso H, Nygard JF, Brage S, Gulbrandsen P, Tellnes G. Work ability and duration of certified sickness absence. *Scand J Public Health* 2001, 29(3):218-225.
6. Tzenova B. Burnout phenomenon. *Bulg J Psych* 1993 (4): 35-56 (in Bg).

7. Tzenova B. Occupational stress and mental health of teachers. *Bulg J Psych* 1996 (4): 46-72 (in Bg).
8. Unterbrink T, Hack A, Pfeifer R, Buhl-Griesshaber V, Müller U, Wesche H, Frommhold M, Scheuch K, Seibt R, Wirsching M, Bauer J. Burnout and effort-reward-imbalance in a sample of 949 German teachers. *Int Arch Occup Environ Health*. 2007 Apr;80(5):433-41.
9. Seibt R., Spitzer S., Blank M., Scheuch K. Predictors of work ability in occupations with psychological stress. *J. Public Health* 2009; 17: 9-18.
10. Rosmond R. Role of stress in the pathogenesis of the metabolic syndrome. *Psychoneuroendocrinology* 2005; 30; 1: 1-10.
11. Phillips SJ, Sen D, McNamee R. Risk factors for work-related stress and health in head teachers. *Occup Med (Lond)*. 2008 Dec;58(8):584-6. doi: 10.1093/occmed/kqn112.
12. Stansfeld SA, Rasul FR, Head J, Singleton N. Occupation and mental health in a national UK survey. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol*. 2011 Feb;46(2):101-10. doi: 10.1007/s00127-009-0173-7.
13. Patience N Erick and Derek R Smith. MSD-teachers. A systematic review of musculoskeletal disorders among school teachers. *BMC Musculoskeletal Disorders* 2011, 12:260 doi:10.1186/1471-2474-12-260.
14. Angelillo M, Di Maio G, Costa G, Angelillo N, Barillari U. Prevalence of occupational voice disorders in teachers. *J Prev Med Hyg*. 2009 Mar;50(1):26-32.
15. Cantor Cutiva LC, Vogel I, Burdorf A. Voice disorders in teachers and their associations with work-related factors: a systematic review. *J Commun Disord*. 2013 Mar-Apr;46(2):143-55. doi: 10.1016/j.jcomdis.2013.01.001.
16. Dunlop CN, Macdonalds EB. The teachers' health and wellbeing study Scotland. University of Glasgow, NHS Health Scotland, 2004, pp. 80.
17. Tuomi K., Ilmarinen J., Jahkola A., Katajarinne L., Tulkki A. Work ability index. Finnish Institute of Occupational Health Publication Office. Helsinki, 1998.
18. van den Berg T I J, Elders L A M, de Zwart B C H, Burdorf A. The effects of work-related and individual factors on the Work Ability Index: a systematic review. *Occup. Environ. Med.* 2009; 66: 211-220; doi:10.1136/oem.2008.039883
19. National Classification of Professions and Positions. Ministry of Labour and Social Affairs. 2010. Available at: <http://www.mlsp.government.bg/CLASS/store/listclass.asp> (in Bg).
20. Ilmarinen J. The aging workforce – challenges for occupational health. *Occup. Med.* 2006, 56 (6): 362-4.
21. Gamperiene M, Nygård JF, Sandanger I, Lau B, Bruusgaard D. Self-reported work ability of Norwegian women in relation to physical and mental health, and to the work environment. *J Occ Med Toxic* 2008, 3:8; doi:10.1186/1745-6673-3-8.
22. Kovess-Masfety V., Sevilla-Dedieu C., Rios-Seidel C., Nerriere E., Chee C. Do teachers have more health problems. Results from a French cross-sectional study. *BMC Public Health* 2006; 6: 101.

Адрес за кореспонденция:

Доц. Катя Вангелова,
Национален център по общественото здраве и анализи,
Бул. Акад. Иван Гешов 15, 1341 София
е-поща: k.vangelova@ncpha.government.bg

Address for correspondence:

Assos. Prof. Katia Vangelova,
National Center of Public Health and Analyses,
15 Akad. Ivan Geshov Boul., 1341 Sofia
e-mail: k.vangelova@ncpha.government.bg

ПЪРВИ ПРОУЧВАНИЯ НА БЪЛГАРСКИЯ ПАЗАР ЗА БИСФЕНОЛ А В БЕБЕШКИ ШИШЕТА ЗА ХРАНЕНЕ

Тери Врабчева, Тания Баракова

Национален център по общественото здраве и анализи

РЕЗЮМЕ

Бисфенол А (BPA) е органично съединение, използвано главно като мономер за производство на поликарбонатни пластмаси, епоксидни смоли и като неполимерна добавка към други пластмаси. Поради широкото приложение на BPA в направата на различни продукти за потребителите, като поликарбонатни бебешки шишета, съдове и контейнери за храни, покритие на вътрешната повърхност на консервни кутии с епоксидна смола, стоматологични уплътнители, водопроводни тръби и др., съществува широко разпространена експозиция към BPA. Установено е, че BPA има слаб афинитет към свързване с естрогенните рецептори. Относно резултатите от оценките на здравните ефекти при хората, има общ консенсус за данните за остри и локални ефекти и за генотоксичност на BPA, но все още няма съгласие относно репродуктивната токсичност и токсичността при развиващите се организми /специално мозъчното развитие/ и канцерогенността. Също така, има дебат и върху токсикокинетиката на BPA, която още не е напълно изяснена. Вземайки под внимание всички научни данни за възможни токсикологични действия на BPA при ниски дози, Европейската комисия забрани неговото използване в производството на бебешки поликарбонатни шишета за хранене.

В Националния център по общественото здраве и анализи е извършено проучване на българския пазар относно наличието на поликарбонатни бебешки шишета и възможна миграция на BPA за 2011 и 2013 г. Внедрен е метод за определяне на BPA при използване техниката на високоефективна течна хроматография и флуоресцентна детекция. При някои видове асортименти се установи миграция на BPA, което подчертава значимостта на проблема и налага неговото по-продължително проучване.

Ключови думи: Бисфенол А, токсикология, оценка на риска, бебешки шишета за хранене, данни за българския пазар

FIRST STUDIES ON THE BULGARIAN MARKET FOR BISPHENOL A IN INFANT FEEDING BOTTLES

Terry Vrabcheva, Tanya Barakova

National Center of Public Health and Analyses

ABSTRACT

Bisphenol A (BPA) is an organic compound used primarily as a monomer in production of polycarbonate plastics, epoxy resins and as a non-polymer additive to other plastics. Because of the extensive use of BPA in the manufacture of consumer products, such as polycarbonate baby bottles, epoxy-resin can liners, food containers and utensils, dental sealants, protective coatings, flame-retardants, and water supply pipes, there is a widespread human exposure to BPA. BPA has been shown to have weak binding affinity to oestrogen receptors. Concerning the results from human health effect assessments, while there is general consensus concerning data on acute and local effects and genotoxicity of BPA, there is not yet agreement as regards reproductive and developmental toxicity (specifically neurodevelopment) and carcinogenicity. There is also some debate on the toxicokinetics of BPA which is still not fully resolved. Taking into account that the present scientific data have suggested BPA-related effects of possible toxicological relevance, in particular neurodevelopmental, endocrine and reproductive effects, the European Commission banned the use of BPA for the manufacture of polycarbonate infant feeding bottles.

At the National Center for Public Health and Analyses it was carried out a study to evaluate the infant feeding bottle market in Bulgaria for 2011 and 2013. Using HPLC with fluorescence detection of BPA some samples of imported infant feeding bottles were analysed.

It was found a migration of BPA in some analysed samples in both years, that emphasizes the importance of the problem and the need of further research.

Key words: Bisphenol A, toxicology, risk assessment, infant feeding bottles, data for Bulgarian market

ВЪВЕДЕНИЕ

Бисфенол А /BPA/ е химическо вещество, използвано основно като мономер при производството на поликарбонатни пластмаси, епоксидни смоли, както и като неполимерна добавка към други пластмаси. Намира приложение в направата на много продукти за бита и за медицински цели и оттук следва, че експозицията на населението към него е много висока.

Няколко проучвания, с цел оценка на риска от BPA, са направени през последните 15 години от различни регулаторни органи в Европа, САЩ, Япония и Канада. Тези оценки на риска са базирани основно на изследвания, извършени в съответствие с регулаторните насоки и добрата лабораторна практика (GLP), използвайки оралния път на въвеждане, големи групи от експериментални животни и няколко различни дози от веществото. От друга страна, голям брой научни изследвания описват ефекти при нива под тези, съобщавани в повечето оценки на риска като безопасни. Надеждността на тези изследвания за целите на оценката на риска се поставя от много критици под въпрос поради някои методологични недостатъци /малък брой на използваните животни, прилагане на единични дози, неорален път на въвеждане на BPA/ и това породило много сериозен дебат относно безопасността на BPA. Дания, още през март 2010 г., следвайки принципа на предпазното действие, забрани използването на всички BPA-съдържащи съдове за храна, предназначени за деца под 3-годишна възраст. Това решение на Дания е последвано от подобни в Канада, САЩ и Франция.

Най-голямото предизвикателство в оценката на риска от BPA е свързано с неговата токсичност, основно репродуктивна и невро-еволюционна, както и канцерогенността. Доказано е, че BPA има макар и слаба способност да се свързва с естрогенните рецептори, поради което се счита, че е „ендокринен нарушител“, с механизъм на действие като ксеноестроген. Някои епидемиологични изследвания свързват експозицията към BPA с възможни здравни проблеми, като диабет, напълняване, промени в чернодробните ензими и сърдечносъдови заболявания. В тези случаи, обаче, интерпретацията на резултатите е трудна, поради факта, че не са взети под внимание някои съпътстващи фактори. Всичко това прави BPA сериозен обект на дискусии както в научната общност, така и сред мениджърите по риска, които трябва да вземат решения относно неговото използване за различни цели.

ХИМИЧЕСКА СТРУКТУРА И МЕТОДИ ЗА АНАЛИЗ

Бисфенол А като химическо вещество е 4,4-Dihydroxy-2,2-diphenylpropane /Фиг.1/ и е под формата на бели твърди кристали или люспи, с точка на топене 150-158°C. Той флуоресцира и това свойство се използва в аналитичната химия за определянето му. Аеробната биодegradация е основният процес на разграждане на бисфенол А в речните води и почвата, с полуживот на разпад около 4.5 дни (Cousins et al., 2002).

INTRODUCTION

Bisphenol A (BPA) is a chemical used mainly as monomer for the manufacture of polycarbonate plastics, epoxy resins as well as non-polymeric additive to other plastics. It is used in the manufacture of many household products and medical purposes, and hence, the exposure of the population to it is very high.

Several studies to assess the risk of BPA were made in the last 15 years by various regulatory authorities in Europe, the USA, Japan and Canada. These risk assessments are based on researches carried out in accordance with regulatory guidelines and good laboratory practice (GLP), using the oral route of administration, large groups of experimental animals, and several doses of the substance. On the other hand, a number of studies describe the effects of levels below those reported in most of the risk assessment as safe. The reliability of these studies for the purpose of risk assessment is made by many critics questioned due to some methodological flaws (small number of animals used, single-dose, non-oral route of administration of BPA) and this has led to a serious debate on the safety of BPA. Denmark, in March 2010, following the principle of preventive action, prohibited the use of all BPA - containing food containers intended for children under 3 years of age. This decision of Denmark was followed by similar ones in Canada, the USA, and France.

The biggest challenge in risk assessment of BPA is linked to its toxicity, the reproductive and neuro- evolutionary, and carcinogenicity. It has been shown that there is BPA although weak ability to bind to estrogen receptors and therefore are deemed to be “endocrine INTRUDER”, with mechanism of action as xenoestrogens. Some epidemiological studies have linked exposure to BPA by possible health problems such as diabetes, obesity, changes in liver enzyme levels and cardiovascular disease. In these cases, however, the interpretation of results is difficult because some concomitant factors are not taken into account. All this makes BPA a serious topic of discussion in both the scientific community and among risk managers who must make decisions about its use for different purposes.

CHEMICAL STRUCTURE AND ANALYTICAL METHODS

Bisphenol A is a chemical substance such as 4,4-Dihydroxy-2,2-diphenylpropane / Fig.1 / and it is in the form of white solid crystals or flakes with a melting point of 150-158° C. It fluoresces and this property is used in analytical chemistry for its determination. Aerobic biodegradation is the main process of degradation of BPA in river water and soil with a half-life of decay about 4.5 days (Cousins et al., 2002).

Фиг.1. Химическа формула на бисфенол А.

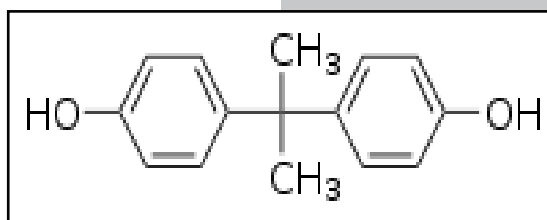


Figure 1. Chemical formula of bisphenol A.

Чувствителни и надеждни аналитични методи съществуват за определяне на бисфенол А в хранителни и биологични проби. Екстракция с разтворител и пречистване с твърдофазна екстракция са най-широко използваните и ефективни методи за извличане на бисфенол А от матрицата. За количественото определяне най-надеждни са MS- или MS/MS-базираните изотопни методи, които винаги трябва да се използват за потвърждаване на резултати, получени от не- MS-базирани методи. ELISA методите могат да се прилагат при скринингови проучвания, но не и за количествени определяния.

ИЗПОЛЗВАНЕ НА БИСФЕНОЛ А И ВЪЗМОЖНИ ПЪТИЩА НА ЕКСПОЗИЦИЯ

Изчислено е, че повече от 1 милион тона бисфенол А се използват на годишна база в ЕС (ECB, 2008). Приблизително 90% от бисфенол А се използва като мономер в производството на поликарбонатни пластмаси (70%) и епоксидни смоли (20%), а останалите 10% се използват в производството на други полимери или като добавка в производството на гуми, термална хартия, спирачни течности. Поликарбонатите, произведени от бисфенол А, обикновено имат добра оптична чистота, устойчиви са на удар и са еластични при стайна, по-висока и по-ниска температура. Това ги прави идеални в направата на различни продукти за употреба: бебешки шишета за хранене, съдове за микровълнови печки, съдове за съхраняване на храни, бутилки за минерална и обикновена вода. Епоксидните смоли се прилагат като предпазно покритие за съдове, използвани при консервирани храни и напитки, както и като покриващ слой на металните капачки за стъклени буркани и бутилки, включително съдове, използвани за храна на кърмачета.

Около 3% от общото производство на поликарбонати отива за направата на медицински инструменти, някои от които влизат в директен или индиректен контакт с пациентите /апарати за трансфузия, филтри, бай-пас, помпи, хирургични инструменти, оборудване за диализа, преливане на кръв, уплътнители и покрития за зъби в стоматологията и др./ и възможност за трансфер на бисфенол А от поликарбоната в биологичните човешки матрици.

Научната общност смята, че експозицията на консуматорите към бисфенол А става главно чрез храната, влизаща в контакт с бисфенол А съдържащи материали. Най-високият изчислен дневен прием на бисфенол А в общата

Sensitive and reliable analytical methods exist for the determination of BPA in food and biological samples. Solvent extraction and purification with solid-phase extraction is the most widely used and effective means for extraction of BPA from the matrix. For quantification are the most reliable or MS- or MS/MS-based isotopic methods, which should always be used to confirm the results obtained from non-MS-based methods. The ELISA methods can be applied in screening studies and not for quantitation.

USE OF BISPENOL A AND POSSIBLE EXPOSURE ROUTES

It is estimated that more than 1 million tons of BPA are used annually in the EU (ECB, 2008). Approximately 90% of the BPA is used as a monomer in the production of polycarbonate (70%) and epoxy resin (20%) and the remaining 10% is used in the manufacture of other polymers, or as an additive in the manufacture of tires, thermal paper, and brake liquids. Polycarbonates made of BPA, generally, have good optical clarity, impact resistant and elastic at room temperature, higher and lower temperatures. This makes them ideal in making various products for: baby feeding bottles, containers for microwave ovens, containers for storage of food, and bottles of mineral and plain water. Epoxy resins are applied as a protective coating for vessels used in canned foods and beverages, as well as a coating layer of metal lids for glass jars and bottles, including utensils used to feed infants.

About 3% of the total production of polycarbonates goes for making medical instruments, some of which come into direct or indirect contact with patients (transfusion apparatus, filters, bypass pumps, surgical instruments, equipment for dialysis, blood transfusion, sealants and coatings for teeth in dentistry, etc.), and the possibility of transfer of BPA from polycarbonate to human biological matrices.

The scientific community believes that consumer exposure to BPA occurs mainly through food that is exposed to BPA containing materials. The highest estimated daily intake of BPA in the general population relative to body weight was observed in infants and young children due to the use of polycarbonate baby feeding bottles and baby cups coated with epoxy resins.

популация, съотнесен към телесното тегло, се наблюдава при кърмачетата и малките деца, поради използването на поликарбонатни бебешки шишета за хранене и бебешки канчета, покрити с епоксидни смоли.

До 2011 г. бе разрешено производството на бебешки шишета за хранене от поликарбонатни пластмаси. Във връзка с нови данни за евентуална токсичност на BPA Европейската комисия, с Директива № 8 от 28 януари 2011 г., постанови производството и пускането на пазара на поликарбонатни шишета за хранене на кърмачета да бъдат временно забранени до получаването на допълнителни научни данни, които ще изяснят токсикологичната значимост на някои наблюдавани ефекти на BPA. Няколко месеца по-късно Европейската комисия с Регламент за изпълнение (ЕС) № 321/2011 от 1 април 2011 година, който внася изменение в Регламент (ЕС) № 10/2011, забрани използването на поликарбонатни смоли при производството на бебешки шишета, считано от 1 май 2011 г., както и разпространението и вноса на поликарбонатни шишета за хранене на кърмачета в търговската мрежа на територията на ЕС, считано от 1 юни 2011 г.

ОТДЕЛЯНЕ НА БИСФЕНОЛ А ОТ ПОЛИКАРБОНАТИТЕ

Бисфенол А може да се освободи от поликарбоната в течни храни чрез два различни процеса:

- Дифузия на остатъчен бисфенол А, присъстващ в поликарбоната след производствения процес;
- Хидролиза на полимера, катализирана от хидроксилни йони (OH⁻) при контакт с храна, съдържаща вода и симуланти (Ehlert et al., 2008; Mercea, 2009).

За сухите храни е възможен единствено процесът на дифузия. Отделянето на бисфенол А от поликарбонатни съдове в храната зависи от времето на контакт, температурата и вида на храната. Хранителни симуланти често се използват в проучванията, за да представят различните видове храни. Например 50% разтвор на етанол във вода е хранителен симулант за мляко, а 3% воден разтвор на оцетна киселина е симулант за плодов сок. Доказателства за освобождаване на бисфенол А идват от голям брой изследвания, извършени при използване на хранителни симуланти и течаща вода. Резултатите могат да бъдат обобщени в следните изводи:

- Основните параметри, влияещи на отделянето на бисфенол А, са времето на контакт, температурата и рН на хранителния симулант, всичките с положителна корелация;
- При варене на вода в поликарбонатна бутилка концентрацията на бисфенол А може да се покачи поради покачване на рН;
- Миенето на поликарбонатна бутилка с четка не предполага засилено отделяне на бисфенол А;
- Остатъчни алкални детергенти, които остават по

By 2011, it was authorized to manufacture baby feeding bottles of polycarbonate plastics. In connection with the new data on possible toxicity of BPA the European Commission Directive № 8 of January 28, 2011, gives the production and marketing of polycarbonate feeding bottles of infants be temporarily banned until further scientific data that will clarify the toxicological relevance of some observed effects of BPA. Several months later, the European Commission Implementing Regulation (EU) № 321/2011 of April 1, 2011, which amends the Regulation (EC) № 10/2011, prohibited the use of polycarbonate resins in the manufacture of baby bottles from May 1, 2011, and the distribution and importation of polycarbonate feeding bottles of infants commercially available in the EU as of June 1, 2011.

SEPARATION OF BISPENOL A FROM POLYCARBONATES

BPA can be released from the polycarbonate in liquid foods through two different processes:

- Diffusion of residual bisphenol-A present in the polycarbonate after the manufacturing process;
- Hydrolysis of the polymer catalyzed by hydroxyl ions (OH⁻) in contact with food containing water and simulants (Ehlert et al., 2008 ; Mercea, 2009).

For dry foods it is only possible process of diffusion. Removal of BPA from polycarbonate containers in the food depends on the contact time, temperature and type of food. Food simulants are often used in studies to represent different types of food, such as a 50% solution of ethanol in water food simulant for milk and 3% aqueous acetic acid simulant is fruit juice. Evidence for the release of BPA came from a number of studies carried out using food simulants and running water. The results can be summarized in the following conclusions:

- The basic parameters affecting the separation of BPA are the contact time, temperature and pH of the food simulant, all with positive correlation;
- When boiling water in polycarbonate bottle concentration of BPA may increase due to a rise in pH;
- Washing polycarbonate bottle with a brush does not involve enhanced release of BPA;
- Alkaline detergent residues remaining on the surface of baby bottles, after washing, can increase the secretion of BPA;
- Some processes for the preparation of the food can give rise to a pH above the normal pH of the food.

повърхността на бебешката бутилка след измиване, могат да увеличат отделянето на бисфенол А;

- Някои процеси на приготвяне на храната предизвикват увеличаване на рН над нормалното рН на храната.

ТОКСИЧНОСТ И ОЦЕНКА НА РИСКА

Бисфенол А е с ниска остра токсичност при всички пътища на експозиция, важни за човешкото здраве. Той се определя като дразнещ респираторната система и в състояние да предизвика сериозно увреждане на очите. Също така ВРА провокира кожно-сензитивен отговор при хората и възможност за намаляване на фертилността. Твърде противоречиви са изследванията, при които се изисква повтаряща се и системна експозиция, като репродуктивна токсичност, токсичност при развиващи се организми, канцерогенност, които сериозно привличат вниманието на научната общност, с оглед рисковете за човешкото здраве.

При хората и гризачите, приетият чрез храната ВРА бързо и ефикасно (>95% от дозата) се адсорбира от гастроинтестиналния тракт и претърпява първи етап на метаболизъм в стените на червата и в черния дроб. Този етап включва конюгиране на ВРА до ВРА-глюкуронид. Друг по-слабо изразен път на метаболизъм е сулфатиране на ВРА. Получените два метаболита /ВРА-глюкуронид и ВРА-сулфат/ са лишени от естрогенна активност, поради което конюгирането на ВРА се разглежда като дезактивираща реакция. В резултат на тази бърза биотрансформация и екскреция, концентрацията на свободния ВРА, способен да се свързва с естрогенните рецептори, е много ниска при хората. ВРА изцяло се открива в урината като ВРА-глюкуронид в рамките на 42 часа и повече от 90% от приетата доза се отделя с урината в първите 6 часа след приема. Няма налични данни за биоаккумуляция на ВРА в човешкото тяло. Няколко проучвания установяват незначителна екскреция на ВРА в човешкото мляко. Американски учени доказват, че нивата на ВРА от храната, които могат да преминат от бременни жени във фетуса са толкова малки, че не могат да се измерят.

ВРА се разглежда като слаб ксеноестроген, поради неговата способност да се свързва с естрогенните рецептори с афинитет от 10.000 до 100.000 пъти по-слаб от този на 17 β -естрадиол (естественият хормон). Проучвания върху молекулярните механизми на действие на ВРА разкриват множество пътища, по които ВРА може да предизвика клетъчен отговор в много ниски концентрации, в допълнение към ефектите, предизвикани от свързването му с класическите нуклеарни и геномни естрогенни рецептори.

Данни от над 150 изследвания показват ефекти на ниски дози ВРА при животни: хиперплазия и рак на простатата, рак на млечната жлеза, ефекти върху хипоталамуса, ранен пубертет, напълняване, генитални малформации и др. Съществуват хипотези, според които експозицията на ксеноестрогени като ВРА, особено по време на ранното

TOXICITY AND RISK ASSESSMENT

Bisphenol A is of low acute toxicity in all exposure pathways that are important for human health. It is defined as a respiratory irritant and likely to cause serious eye damage. The BPA can also provoke skin-sensitive response in humans and the ability to reduce fertility. Too controversial studies are those that require repeated or systemic exposure like reproductive toxicity, developing organisms, carcinogenicity, which brought the attention of the scientific community with a view of the risks to human health.

In humans and rodents, the received dietary BPA quickly and efficiently (> 95 % of the dose) is absorbed from the gastrointestinal tract and undergoes a first stage of metabolism in the gut wall and liver. This step involves conjugation of BPA to BPA-glucuronide. Another less pronounced metabolic pathway is sulfating of the BPA. The resulting two metabolites (BPA-glucuronide and BPA-sulfate) are devoid of estrogenic activity, and therefore, conjugation of the BPA is considered as inactivating reaction. As a result of this rapid biotransformation and excretion, the concentration of free BPA, capable of binding to the estrogen receptor, is very low in humans. The BPA fully recovered in urine as BPA-glucuronide within 42 hours and more than 90 % of the dose is excreted in the urine in the first 6 hours after dosing. No data on bioaccumulation of BPA in the human body were found. Several studies establish negligible excretion of BPA in human milk. American scientists demonstrated that the levels of BPA from the food which can be transferred from pregnant women to the fetus are so small that they cannot be measured.

BPA is considered as weak xenoestrogen because of its ability to bind to the estrogen receptor with an affinity of 10,000 to 100,000 times slower than that of 17 β -estradiol (the natural hormone). Studies on the molecular mechanisms of action of BPA reveal numerous ways in which the BPA can trigger a cellular response with very low concentrations, in addition to the effects caused by the binding of classic nuclear genome and estrogen receptors.

Data from more than 150 studies have shown effects of low doses of BPA in animals: hyperplasia and prostate cancer, breast cancer, effects on the hypothalamus, precocious puberty, obesity, genital malformations, etc. There are hypothesis that exposure to xenoestrogens such as BPA, especially, during early development (pre-and postnatal) may be the cause of increasing cases of infertility, genital malformation, abnormal sexual development and breast cancer observed among human populations in Europe and the USA over the last 50 years (Tyl et al., 2002, 2008). At the same time the BPA has been found to be carcinogenic in standard carcinogenicity studies. There is only a concern for increasing susceptibility to precancerous changes due to in-utero or neonatal exposure to BPA in rats.

Most uncertainties about the health effects to humans from

развитие /пре- и постнатално/, може да се окаже причината за нарастващите случаи на безплодие, малформации на гениталиите, отклонения в половото развитие и рак на млечната жлеза, наблюдавани сред човешките популации в Европа и САЩ през последните 50 години (Tyl et al., 2002, 2008). В същото време не е установено BPA да е канцероген в стандартни канцерогенни изследвания. Има само опасения за нарастваща възприемчивост за преканцерозни промени вследствие на in-utero или неонатална експозиция към BPA при плъхове.

Повечето несигурности относно здравните ефекти за хората от BPA идват от различните мнения за надеждността на научните изследвания, извършвани по различни методологии, което води до противоречиви интерпретации на получените резултати. Следването на определени ръководни критерии и добрата лабораторна практика нормално се разглежда като силна изходна точка при оценката на риска. Някои учени обаче, смятат, че тези критерии не трябва да се използват за омаловажаване на констатациите в други изследвания, които не отговарят на тези строги критерии. Много научни колективи настояват при оценката на риска да се разглеждат всички налични данни, включително получените от изследвания, непроведени съгласно добрите лабораторни практики. През последното десетилетие, голям брой изследвания съобщават за ефекти на BPA при експозиции на дози от порядъка на $\mu\text{g/kg}$ телесно тегло. Това поставя под въпрос изчисления за регулаторни цели NOAEL, който е по-висок с 3 порядъка от изчисления при експерименталните изследвания. По принцип този спор може да бъде разрешен чрез нова серия от глобално съгласувани токсикологични проучвания, базирани на хармонизирани тест програми, които предварително да бъдат дискутирани на международно ниво, с участието на тези, които са настроени критично към съществуващите практики в оценката на риска.

ДАННИ ЗА БЪЛГАРИЯ

В отдел „Материали за контакт с храни“ на Националния център по обществено здраве и анализи е направено първо за България проучване, с цел да се разработи и верифицира чувствителен и специфичен метод за определяне на BPA и да се извърши предварително изследване за миграция на BPA в пазарни вносни проби бебешки шишета и чаши, произведени от поликарбонатни пластмаси.

МАТЕРИАЛИ И МЕТОД

Проби

Проучването включва анализ на 64 проби шишета от 21 асортимента и 9 проби чаши от 3 асортимента за многократна употреба, предназначени за използване при приготвянето на храна за кърмачета и закупени от търговската мрежа в началото на 2011 г., преди влизане в сила на Регламент 321/2011 г.

BPA come from different opinions about the reliability of research carried out by different methodologies, leading to conflicting interpretations of the results. Following a number of guiding criteria and good laboratory practice is normally seen as a strong starting point for risk assessment. Some scientists, however, believe that these criteria should not be used to disparage the findings of other studies that do not meet these strict criteria. Many research groups are demanding risk assessment to examine all available data, including data obtained from studies not realized in accordance with good laboratory practices. Over the last decade, a number of studies have reported on the effects of BPA exposure of doses in the $\mu\text{g/kg}$ body weight. This calls into question the estimates for regulatory purposes NOAEL, which is higher by 3 logs than the calculated one in the experimental studies. In principle, this dispute can be resolved through a new series of globally agreed toxicological studies based on harmonized test programs that in advance to be discussed at international level, with the participation of those who are critical of existing practices in risk assessment.

DATA FOR BULGARIA

In the section “Materials in contact with food” at the National Center of Public Health and Analysis (NCPHA) the first study to Bulgaria was conducted in order to develop and verify a sensitive and specific method for the determination of BPA and to carry out preliminary study on the migration of BPA in market imported samples of baby bottles and cups made of polycarbonate plastics.

MATERIALS AND METHODS

Samples

The study includes an analysis of 64 samples of bottles from 21 assortments and 9 samples from 3 cups assortment reusable, for use in the preparation of food for infants and commercially available in early 2011, before the entry into force of Regulation 321/2011.

Apparatus and chromatographic conditions

Analyses are made by using high performance liquid chromatography system (HPLC) with a pump Varian 9010 and Varian 9070 fluorescence detector, with a reverse phase chromatographic column 100 Purospher RP18 (250x4 mm, 5 μm). For the quantitative determination, a calibration curve constructed by injection of standard solutions with comparable concentrates of BPA in 50% aqueous ethanol: 0.01, 0.03, 0.06, 0.12, 0.3, 0.6, 0.9 and 1.2 $\mu\text{g}/\text{mL}$.

Апаратура и хроматографски условия

Анализите са направени чрез използване на високоефективна течна хроматографска система /BETX/, с помпа Varian 9010 и флуоресцентен детектор Varian 9070, с обратно фазова хроматографска колона Purospher 100 RP18 (250x4 mm, 5 μ m). За количественото определяне се построява калибрационна крива, чрез инжектиране на сравнителни стандартни разтвори с концентрации на бисфенол А в 50% воден етанол: 0.01; 0.03; 0.06; 0.12; 0.3; 0.6; 0.9 и 1.2 μ g/cm³ /mg/L/.

Принцип на метода

Термична обработка с модален разтвор етанол:вода (50:50) в продължение на 2 (два) часа при 70 $\pm$ 2°C и последваща високоефективна течна хроматография с флуоресцентна детекция.

Верифициране на аналитичния метод

Използван е стандартизиран метод CEN/TS 13130-13:2005. Материали и предмети в контакт с хранителни продукти, Пластмаси-Част13. Методът е верифициран в отдел „Материали за контакт с храни“, като са използвани три точки от работния обхват - 0,223 mg/L, 0,552 mg/L, 1,005 mg/L и са определени следните параметри: линейност, граница на откриване (LOD), граница на количествено определяне (LOQ), работен обхват, точност, отместване, чувствителност, относително стандартно отклонение, граница на повторяемост, граница на възпроизводимост и неопределеност. Линейността на метода е оценена чрез построяване на калибрационна крива от сравнителни стандартни разтвори с концентрации в интервала 0.01 μ g/cm³ /mg/L/ – 1.2 μ g/cm³ /mg/L/. За проверка на линейността е използван критерият R2 (коэффициент на корелация). Границата на откриване (LOD) и на количествено определяне (LOQ) са изчислени на база съотношение на сигнал/шум на базовата линия, съответно 3:1 и 6:1. Възпроизводимостта на метода е определена при n=15, а всички останали параметри при n=10.

РЕЗУЛТАТИ

При верифицирането на метода е постигната добра линейност в концентрационния интервал 0.01 μ g/cm³ /mg/L/ – 1.2 μ g/cm³ /mg/L/, с коефициент на корелация R2>0.9993, покриващ изискването за линейност R2>0.99. Постигнатата граница на откриване на метода (LOD) е 0.005 μ g/cm³ /mg/L/, а границата на количествено определяне (LOQ) е 0.01 μ g/cm³ /mg/L/. Точността, изразена чрез аналитичния добив, е 92 - 116%. Представеният метод покрива изискванията относно специфичност, точност, чувствителност, възпроизводимост и неопределеност.

С така разработения метод са анализирани 64 проби шишета от 21 асортимента и 9 проби чаши от 3 асортимента, закупени на българския пазар в началото на 2011 г. преди влизане в сила на Регламент (ЕС) № 321/2011 от 1 април 2011 година. При една част от асортиментите няма обозначение за вида на използваната пластмаса, при други не е ясно коя е страната-производител. На българския пазар се предлагат бебешки шишета, произведени в Италия, Полша, САЩ, Китай, Тайланд, Тайван и др., от поликарбонатна или друга пластмаса.

Principle of the method

Heat treatment with a modal solution of ethanol: water (50:50) for two (2) hours at 70 $\pm$ 2° C and subsequent HPLC with fluorescence detection.

Verification of the analytical method

It has been used a standardized method CEN/TS 13130-13:2005, Materials and articles in contact with foods, Plastics – Part 13. The method is verified in the “Materials in contact with foods”, using three points of the operating range - 0,223 mg/L, 0,552 mg/L, 1,005 mg/L and set the following parameters: linearity, limit of detection (LOD), limit of quantification (LOQ), operating range, accuracy, offset, sensitivity, relative standard deviation, limit of repeatability, reproducibility and limit of uncertainty. The linearity was evaluated by plotting a calibration curve of reference standard solution with a concentration in the range of 0.01 μ g/sm³ /mg/L/ - 1.2 μ g/sm³ /mg/L/. To check the linearity criteria R2 (correlation coefficient) was used. The limit of detection (LOD) and quantification (LOQ) were calculated based on the ratio of signal/noise baseline, 3:1 and 6:1. The reproducibility of the method is determined at n=15, all other parameters n=10.

RESULTS

Upon verification of the method is achieved good linearity in the concentration range 0.01 μ g/sm³ /mg/L/ - 1.2 μ g/sm³ /mg/L/, with a correlation coefficient of R2>0.9993, meeting the requirements for linearity R2>0.99. The achieved limit of detection (LOD) of the method was 0.005 μ g/cm³ /mg/L/, and the limit of quantification (LOQ) was 0.01 μ g/cm³ /mg/L/. Accuracy expressed through analytical yield is 92-116%. The presented method meets the requirements to specificity, accuracy, sensitivity, reproducibility and uncertainty.

With this advanced method were analyzed 64 samples of bottles from 21 assortments and 9 samples from 3 cups assortment purchased on the Bulgarian market in early 2011 before the entry into force of Regulation (EC) № 321/2011 of 1 April 2011. In one part of the assortments no indication of the type of plastics used was found, in others it is not clear what the country of origin is. The Bulgarian market offers baby bottles made in Italy, Poland, the USA, China, Thailand, Taiwan etc. made of polycarbonate or other plastics.

Таблица 1. Проучване на пазарни вносни проби бебешки шишета и чаши от началото на 2011 г. преди влизане в сила на регламент № 321/2011 г.

Table 1. Market research import collection baby bottles and cups from 2011, before entry into force of regulation № 321/2011.

№	АСОРТИМЕНТ CATEGORY	Бр. анализ. проби (Брой положителни) Number of analyzed samples (Number of positive ones)	Mean mg/L	Min mg/L	Max mg/L
1	Chicco 4m + Mangiafasile, 350ml, Италия, PC (Chicco 4m + Mangiafasile, 350ml, Italy, PC)	3/0	ND	ND	ND
2	Going Berry, 275 ml, Тайланд, PC (Going Berry, 275 ml, Thailand, PC)	3/0	ND	ND	ND
3	Шише за хранене, 250ml, Китай, без обозначение за вида на пластмасата (Feeding bottle, 250ml, China, with no indication of the type of plastic)	6/0	ND	< LOQ	ND
4	Snail, 250ml, Тайланд, PC (Snail, 250ml, Thailand, PC)	3/0	ND	ND	ND
5	Lovely boy, 120ml, Тайланд, PC (Lovely boy, 120ml, Thailand, PC)	3/0	ND	ND	ND
6	Bright Beginnings, 300ml, Тайланд, PC (Bright Beginnings, 300ml, Thailand, PC)	3/0	ND	ND	ND
7	Canpol babies, 120ml, Полша, PC (Canpol babies, 120ml, Poland, PC)	3/0	ND	ND	ND
8	Nuby, САЩ, 120ml, без обозначение върху шишето за вида на пластмасата (Nuby, USA, 120ml, without reference on the bottle for the type of plastic)	3/0	ND	ND	ND
9	Baby care, Bertoni, 125 ml, Тайланд, PC (Baby care, Bertoni, 125 ml, Thailand, PC)	3/0	ND	ND	ND
10	Baby care, Bertoni, Китай, PC, чаша (Baby care, Bertoni, China, PC, glass)	3/0	ND	< LOD	ND
11	NUK, 125 ml, Германия, PC (NUK, 125 ml, Germany, PC)	1/0	ND	ND	ND
12	NUK, 125 ml, Германия, PC (NUK, 125 ml, Germany, PC)	1/0	ND	ND	ND
13	J2ANE, 240 ml, PC (J2ANE, 240 ml, PC)	1/0	ND	ND	ND
14	Avent, 125 ml, Великобритания, PC (Avent, 125 ml, the UK, PC)	1/0	ND	ND	ND
15	Avent, 260 ml, Великобритания, PC (Avent, 260 ml, the UK, PC)	1/0	ND	ND	ND
16	Avent, 330 ml, Великобритания, PC (Avent, 330 ml, the UK, PC)	1/0	ND	ND	ND
17	Avent, чаша, Великобритания, PC (Avent, glass, the UK, PC)	1/0	ND	ND	ND
18	"Camera New Safe", 240 ml, Тайван, PC (“Camera New Safe”, 240 ml, Taiwan, PC)	5/0	< LOQ	< LOD	< LOQ
19	"Camera New Safe", 250 ml, Тайван, PC (“Camera New Safe”, 250 ml, Taiwan, PC)	5/0	ND	ND	< LOD
20	"Camera New Safe", 140 ml, Тайван, PC (“Camera New Safe”, 140 ml, Taiwan, PC)	3/3	0.03	0.03	0.03
21	"Camera New Safe", 250 ml, Тайван, PC (“Camera New Safe”, 250 ml, Taiwan, PC)	5/5	0.04	0.02	0.06

БЕЗОПАСНОСТ НА ХРАНИТЕ

FOOD SAFETY

22	"Camera New Safe", 250 ml, Тайван, PC ("Camera New Safe", 250 ml, Taiwan, PC)	5/5	0.03	0.02	0.04
23	"Camera New Safe", 120 ml, Тайван, PC ("Camera New Safe", 120 ml, Taiwan, PC)	5/0	ND	ND	< LOD
24	"Camera New Safe", 180 ml, чаша, Тайван, PC ("Camera New Safe", 180 ml, glass, Taiwan, PC)	5/0	ND	ND	< LOD

Забележка: ND - концентрация 1/2 LOD

Note: ND – concentration of 1/2 LOD

От 21 асортимента бебешки шишета 19 /90%/ са произведени от поликарбонатна пластмаса /PC/, от 3 асортимента чаши 3 са PC, което показва, че на българския пазар в началото на 2011 г. масово се предлагат бебешки шишета и чаши за хранене, произведени от поликарбонатна пластмаса /Табл.1/. При 3 асортимента бебешки шишета е установена миграция на BPA, като и трите асортимента са с марка "Camera New Safe", производство от Тайван. Откритите стойности на BPA варират между 0.02 и 0.06 mg/L, при граница на откриване на метода (LOD) - 0.005 mg/L и граница на количествено определяне (LOQ) - 0.01 mg/L. Асортиментите с марка "Camera New Safe", производство от Тайван, са евтини и широко се предлагат на българския пазар. До 2011 г. няма никакъв контрол върху тези изделия и не може да се каже каква част от предлаганите на българския пазар асортименти са рискови по отношение миграцията на BPA. След влизането в сила на Регламент (ЕС) № 321/2011 от 1 април 2011 година всички бебешки шишета, произведени от поликарбонатна пластмаса, трябваше да бъдат иззети от пазара до 1 юни 2011 г.

НЦОЗА проведе повторно проучване през 2013 г., 2 години след влизане в сила на Регламент 321/2011 г., с цел да провери дали е спазен Регламентът и какво е състоянието на българския пазар по отношение на бебешките шишета за хранене. Анализирани са и шишета, на които има обозначение PP /полипропилен/, за да се провери за евентуални фалшификации /Табл. 2/.

Of 21 assortments of baby bottles 19 (90%) are produced by polycarbonate plastics (PC), of 3 assortments of cups 3 ones are PC, which shows that on the Bulgarian market in early 2011 there are widely available baby bottles and cups for feeding made of polycarbonate (Table 1). In 3 assortments of baby bottles there has been established migration of BPA, and all three were branded with a trade mark "Camera New Safe", production from Taiwan. The BPA detected values have ranged between 0.02 and 0.06 mg/L, with a limit of detection (LOD) of the method - 0.005 mg/L and the limit of quantification (LOQ) - 0.01 mg/L. Assortments with the brand "Camera New Safe", production from Taiwan, are cheap and widely available on the Bulgarian market. By 2011, there was no control over these products and could not say what part of the Bulgarian market assortments were at risk of migration of BPA. After the entry into force of Regulation (EC) № 321/2011 as of 1 April 2011 all baby bottles made of polycarbonate plastic, had to be withdrawn from the market until June 1, 2011

The NCPHA second study conducted in 2013, two years after the entry into force of Regulation 321/2011, in order to verify compliance with the regulation and the status of the Bulgarian market for baby feeding bottles. Bottles were also analyzed on which there is an indication PP (polypropylene) to be checked for possible fraud (Table 2).

Таблица 2. Проучване на пазарни вносни проби бебешки шишета и чаши от втората половина на 2013 г., 2 години след влизане в сила на регламент № 321/2011 г.

Table 2. Market research import collection baby bottles since the second half of 2013, two years after the entry into force of regulation № 321/2011

№	АСОРТИМЕНТ CATEGORY	Бр. анализ. проби (Брой положителни) Number of analyzed samples (Number of positive ones)	Mean mg/L	Min mg/L	Max mg/L
1	Babylove, Dm, 125 ml, Германия, PP (Babylove, Dm, 125 ml, Germany, PP)	3/0	ND	ND	ND
2	Babycare, Bertoni, 250 ml, Тайланд, PP (Babycare, Bertoni, 250 ml, Thailand, PP)	3/0	ND	ND	ND
3	Babycare, Bertoni, 250 ml, Тайланд, PP (Babycare, Bertoni, 250 ml, Thailand, PP)	3/0	ND	ND	ND
4	Canpol babies, 250 ml, Полша, PP (Canpol babies, 250 ml, Poland, PP)	3/0	ND	ND	ND
5	Babylove, Dm, 250 ml, Австрия, PP (Babylove, Dm, 250 ml, Austria, PP)	3/0	ND	ND	ND
6	Camera new safe, 140 ml, model 10035, Тайван, PC (Camera new safe, 140 ml, model 10035, Taiwan, PC)	3/1	0.03	0.03	0.03

БЕЗОПАСНОСТ НА ХРАНИТЕ

FOOD SAFETY

7	Canpol babies, 120ml, Полша, PC (Canpol babies, 120ml, Poland, PC)	1/0	ND	ND	ND
8	Nuby, САЩ, 120ml, без обозначение върху шишето за вида на пластмасата (Nuby, USA, 120ml, without reference on the bottle for the type of plastic)	1/0	ND	ND	ND
9	Baby care, Bertoni, 125 ml, Тайланд, PC (Baby care, Bertoni, 125 ml, Thailand, PC)	3/0	ND	ND	ND
10	Baby care, Bertoni, Китай, PC, чаша (Baby care, Bertoni, China, PC, glass)	3/0	ND	ND	ND
11	NUK, 125 ml, Германия, PC (NUK, 125 ml, Germany, PC)	3/0	ND	ND	ND
12	NUK, 125 ml, Германия, PC (NUK, 125 ml, Germany, PC)	3/0	ND	ND	ND
13	J2ANE, 240 ml, PC (J2ANE, 240 ml, PC)	3/0	ND	ND	ND
14	Avent, 125 ml, Великобритания, PC (Avent, 125 ml, the UK, PC)	3/0	ND	ND	ND
15	Avent, 260 ml, Великобритания, PC (Avent, 260 ml, the UK, PC)	3/0	ND	ND	ND
16	Avent, 330 ml, Великобритания, PC (Avent, 330 ml, the UK, PC)	3/0	ND	ND	ND
17	Avent, чаша, Великобритания, PC (Avent, glass, the UK, PC)	3/0	ND	ND	ND
18	"Camera New Safe", 240 ml, Тайван, PC (“Camera New Safe”, 240 ml, Taiwan, PC)	3/0	ND	ND	ND
19	"Camera New Safe", 250 ml, Тайван, PC (“Camera New Safe”, 250 ml, Taiwan, PC)	2/0	ND	ND	ND
20	"Camera New Safe", 140 ml, Тайван, PC (“Camera New Safe”, 140 ml, Taiwan, PC)	2/0	ND	ND	ND

Забележка: ND - концентрация 1/2 LOD

Note: ND – concentration of ½ LOD

За целта са взети от пазара /от инспекторите на Областните дирекции по безопасност на храните/ 54 бебешки шишета от 20 партиди, от различни търговски обекти /по 3 шишета от партида/. Използвайки същия метод от 2011 г., пробите са изследвани за миграция на бисфенол А. Оказа се, че 2 години след влизане в сила на Регламент 321/2011 г., на българския пазар все още се предлагат бебешки шишета, произведени от поликарбонатна пластмаса, въпреки забраната на ЕК. От 20 асортимента бебешки шишета /Табл.2/, 8 /40%/ са произведени от поликарбонатна пластмаса, всички внос от Тайван. При една от изследваните проби е установена миграция на бисфенол А в концентрация 0.03 mg/l – при граница на откриване на метода (LOD) - 0.005 mg/L и граница на количествено определяне (LOQ) - 0.01 mg/L. Пробата е с марка "Camera New Safe", производство от Тайван. Проби от същата марка показваха миграция на BPA и в предишното проучване от 2011 г. Наши наблюдения показват, че българският пазар все още е зает с евтини асортименти бебешки шишета, произведени от поликарбонатна пластмаса, въпреки влизането в сила на Регламент 321/2011 от 1 юни 2011 г., забраняващ изрично вноса на бебешки шишета, произведени от поликарбонатна пластмаса на територията на ЕС.

For this purpose 54 baby bottles of 20 lots of different shops (3 bottles per batch) were taken from the market by inspectors of the Regional Directorate of Food Safety. Using the same method in 2011, samples were tested for migration of BPA. It turned out that two years after the entry into force of Regulation 321/2011, the Bulgarian market still offers baby bottles made of polycarbonate plastics, despite the ban of the EC. Of 20 assortments of baby bottles (Table 2), 8 (40%) were manufactured of polycarbonate plastics, all imported from Taiwan. In one of the tested samples was established migration of BPA at concentration of 0.03 mg/l - with a limit of detection (LOD) of the method - 0.005 mg/L and the limit of quantification (LOQ) - 0.01 mg/L. The sample was branded "Camera New Safe", production from Taiwan. Samples of the same brand showed migration of BPA in the previous study in 2011. Our observations show that the Bulgarian market is still flooded with cheap assortments of baby bottles made of polycarbonate plastics, despite the entry into force of Regulation 321/2011 of 1 June 2011, which prohibited the import of baby bottles made of polycarbonate plastics in the EU.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Получените резултати в НЦОЗА показват сериозни слабости в контрола от страна на БАБХ по отношение на вноса на бебешки шишета на територията на страната и съответно на територията на ЕС. Всички представени на пазара бебешки шишета следва да бъдат проверявани за вида пластмаса, от която са произведени и придружени със съответен сертификат от акредитирана лаборатория за отсъствие на ВРА.

КНИГОПИС / REFERENCES

1. Cousins IT, Staples CA, Klecka GM and Mackay D, 2002. A multimedia assessment of the environmental fate of bisphenol A. *Human and Ecological Risk Assessment*, 8, 1107-1135.
2. ECB 2008. European Union Risk Assessment Report Draft: Updated risk assessment of 4,4'-isopropylidenediphenol (Bisphenol A) (CAS No. 80-05-7; EINECS No. 201-245-8). European Commission, European Chemicals Bureau, Existing Substances. Available from: <http://ecb.jrc.ec.europa.eu/esis/index.php?PGM=ora>
3. Ehler K.A., Beumer C.W.E., Groot M.C.E., 2008. Migration of bisphenol A into water from polycarbonate baby bottles during microwave heating. *Food Additives and Contaminants*, 25, (7), 904-910.

Адрес за кореспонденция:

Доц. д-р Тери Врабчева, дм
Национален център по обществено здраве и анализи,
София, бул. «Иван Гешов» 15
Тел.: 02 8056 391

CONCLUSION

The results obtained at the NCPHA show serious weaknesses in the control performed by the Food Safety Agency in respect to the imports of baby bottles in the country and in the territory of the EU. All baby bottles launched to the market should be checked for the type of plastics of which they were produced and accompanied by the appropriate certificate from an accredited laboratory for the absence of BPA.

4. Mercea P, 2009. Physicochemical processes involved in migration of bisphenol A from polycarbonate. *Journal of Applied Polymer Science*, 112, 579-593.
5. Tyl RW et al. 2002. Three-generation reproductive toxicity study of dietary bisphenol A in CD Sprague-Dawley rats. *Toxicol Sci*, 68, 121-146.
6. Tyl RW et al. 2008. Two-generation reproductive toxicity study of dietary bisphenol A in CD-1 (Swiss) mice. *Toxicol Sci*, 104, 362-384.

Address for correspondence:

Assoc. Prof. Terry Vrabcheva, MD, PhD
National Center of Public Health and Analyses
Tel.: +359 02 8056 391

ФАКТОРИ, КОИТО ВЛИЯЯТ НА ПРЕЖИВЯЕМОСТТА НА ОПЕРИРАНИТЕ БОЛНИ СЪС СИНХРОННИ ЧЕРНОДРОБНИ МЕТАСТАЗИ ОТ КОЛОРЕКТАЛЕН КАРЦИНОМ

Иван Василевски, Ивелин Такоров,
Цонка Луканова, Никола Владов

*Клиника по чернодробно-панкреатична хирургия и
трансплантология, ВМА, София*

РЕЗЮМЕ

Болните със синхронни чернодробни метастази от колоректален карцином у нас нарастват. Чернодробната резекция е единственият метод, който подобрява достоверно преживяемостта на болните.

На изхода от резекцията влияят и фактори, свързани с първичния тумор и с метастазите в черния дроб. Целта на настоящото изследване е да определи влиянието на различните клинични фактори върху преживяемостта на оперираните (симултанно или етапно). С използване на различен статистически инструментариум се изследва влиянието на тези фактори - позитивно или негативно. Резултатите от изследването са полезни за практиката при определяне на подхода за лечение на болните.

Ключови думи: колоректален карцином,
чернодробни метастази, преживяемост

ВЪВЕДЕНИЕ

Чернодробните метастази (ЧМ) са най-честата клинична проява при пациентите с колоректален карцином (КРК) и причина за две трети от смъртните случаи от тази болест (1). Единственото радикално лечение е чернодробната резекция (ЧР) на колоректални чернодробни метастази, при адекватен подбор на пациентите.

През последните десетилетия са публикувани няколко институционални и мултицентрични проучвания, посочващи, че дори и с разширяване на хирургичните показания, 5-годишната цялостна и свободна от рецидив преживяемост може да достигне 59% (2,3). Въпреки това, тези резултати заслужават подробен анализ, преди да бъдат възприети изцяло, тъй като е изключително трудно да се сравнят резултатите от различните проучвания, главно поради хетерогенността на пациентите, избрани за хирургично лечение във всяка институция и

FACTORS AFFECTING THE SURVIVAL OF PATIENTS WITH RESECTION OF SYNCHRONOUS LIVER METASTASES FROM COLORECTAL CANCER

Ivan Vasilevski, Ivelin Takorov,
Tsonka Lukanova, Nikola Vladov

*Clinic of Hepatobiliary, pancreatic surgery and
Transplantology, Military Medical Academy, Sofia*

ABSTRACT

In Bulgaria there is evidence of increasing number of patients with liver metastases from colorectal cancer. Liver resection is the only reliable method improving the survival of patients. Factors related to the primary tumor and metastases affect the outcome of liver resection.

The purpose of this study was to determine the influence of various clinical factors on the survival of operated patients (simultaneously or delayed). The team implemented various statistical tools to study the influence of those factors - positive or negative. The survey results are useful in practice in determining the treatment approach.

Key words: colorectal cancer, liver metastases,
survival of patients

INTRODUCTION

Liver metastases are the prevalent clinical sign observed in patients with colorectal cancer (CRC) and the cause of two thirds of lethal exits due to this disease (1). The only radical treatment is liver resection for colorectal liver metastases with adequate patient selection.

Several institutional and multicenter surveys were published in the last decades outlining that, even with enhanced surgical features the 5-year overall recurrence-free survival can reach up to 59% (2,3). Nevertheless those results should be analyzed in-depth before fully accepted as it is very difficult to compare the results from the different studies mainly due to the heterogeneity of the patients selected for surgical treatment at each institution and the implementation of multimodal approaches. The selection of patients with possible favorable prognosis after surgical treatment

използването на мултимодалните подходи. Заслужава внимание селекцията на пациентите, които може да имат благоприятна прогноза с хирургично лечение и възможността за допълнително или алтернативно лечение при тези с по-лоша прогноза.

Редица изследвания в тази насока са посветени на оценката за въздействието на някои характеристики - на първичния тумор и метастатичното заболяване върху преживяемостта (4,5,6). Една интересна констатация е, че няколко променливи се представят по различен начин като прогностични фактори при различните серии.

Клиниката по чернодробно-панкреатична хирургия и трансплантология на ВМА-София работи насочено в тази област от години. В България това е единственото засега проучване, което анализира резултатите от лечението при такава серия и определя прогностични фактори.

Целта на настоящото изследване е да дефинира фактори, свързани с първичния тумор и чернодробните метастази, имащи значение за подхода и крайния изход от лечението на оперираните болни със синхронни чернодробни метастази от КРК.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Проучването включва 79 болни със синхронни КРЧМ : 49 (62%) мъже и 30 (38%) жени. Сред тях оперираните симултанно са 43 (26 мъже и 17 жени), а етапно 36 (24 мъже и 12 жени). Всички болни са диагностицирани и стадирани предоперативно, според стандартизиран в клиниката алгоритъм, от интердисциплинарен екип, включващ хирурзи, гастроентеролози, онколози, анестезиолози, специалисти по образна диагностика и други специалисти. Операциите са извършени в клиниката на ВМА през периода 2004-2010 година. Данните за болните са събрани ретроспективно, както и от Националния раков регистър. Като синхронни се определят чернодробните метастази, диагностицирани едновременно с поставянето на диагнозата първичен колоректален карцином или преди откриване на първичното огнище, както и ЧМ, открити по време на резекцията на първичния тумор. Подборът на пациенти за куративна чернодробна резекция се базира върху принципа за онкологично радикална операция и възможността за запазване на поне 30% остатъчен нормален чернодробен паренхим. Пациентите са определени като имащи резектабилно заболяване при наличието на локален контрол върху първичния тумор, липсата на нерезектабилно екстрахепатално заболяване и очаквано възможно отстраняване на всички чернодробни лезии, оставяйки достатъчно чернодробен паренхим за избягването на ЧН. Клиника се придържа към консенсусите на Society of Surgical Oncology (SSO) и American Hepato-Pancreato-Biliary Association (AHPBA) за дефиниране на резектабилността (7). Използвали сме Японската класификация за групиране на ЧМ (8).

Всички чернодробни резекции са извършени в Клиниката по чернодробно-панкреатична хирургия и трансплан-

and the options for additional or alternative treatment of those with worse prognosis deserve special attention.

Numerous studies in this field concern the assessment of the effect of certain characteristics – primary tumor and metastases on survival (4,5,6). An interesting finding is that several variables are differently presented as prognostic factors in the individual series.

The Clinic of Hepatobiliary, pancreatic surgery and Transplantology at the Military Medical Academy (MMA) – Sofia has a long history of targeted work in this field. This survey is the only one presented in Bulgaria by now, analyzing the results from the treatment of such series and determining prognostic factors.

The aim of this study was to define factors associated with primary tumor and liver metastases affecting the approach and results from the surgical treatment of patients with synchronous liver metastases from CRC.

MATERIAL AND METHODS

The survey covered 79 patients with synchronous colorectal liver metastases (CRLM): 49 (62%) men and 30 (38%) women. Of them 43 (26 men and 17 women) were subjected to simultaneous and 36 (24 men and 12 women) – to staged operation. All patients were pre-operatively diagnosed and staged following an algorithm standardized at the Clinic by an multidisciplinary team including surgeons, gastroenterologists, oncologists, anesthesiologists, radiologist and other professionals. The interventions were performed at the MMA Clinic in the period 2004-2010. The patients' data were collected retrospectively and also with the contribution of the National Cancer Register.

Liver metastases (LM) were considered synchronous when they were diagnosed before or together with the primary tumor or at the time of the operation for primary tumor. The selection of patients for curative liver resection was based on the principle for radical cancer surgery and the possibility of preserving at least 30% residual normal liver parenchyma. Patients were defined as having a resectable disease at available control on the primary tumor, unavailable non-resectable extrahepatal disease and expected possible elimination of all liver lesions leaving sufficient portion of liver parenchyma to avoid liver insufficiency (LD). The Clinic complied with the consensus of the Society of Surgical Oncology (SSO) and the American Hepato-Pancreato-Biliary Association (AHPBA) on resectability definition (7). We used the Japanese classification for grouping LM (8).

All liver resections were performed at the Clinic of Hepatobiliary, pancreatic surgery and Transplantology.

The study included analyses of demographic, clinicopathological data, therapeutic surgical treatment and postoperative results of patients with simultaneously performed colorectal and liver resections (LR) referring

тология.

Анализирани са демографските, клиникопатологичните данни, терапевтичното оперативно лечение и постоперативни резултати при пациентите със симултанно извършени колоректални и ЧР по отношение влиянието им върху преживяемостта, като са сравнени с тези при етапно извършена чернодробна резекция.

Статистическият инструментариум включва описателни и оценъчни методи, параметрични и непараметрични методи, анализ на преживяемостта по Каплан Майер, метода на Кокс регресията, логистичната регресия, метода на Life tables, ROC анализ и други.

РЕЗУЛТАТИ

Клиничните данни за пациентите от синхронната и етапната група са обобщени в табл. 1. Значима статистическа зависимост между групите и променливата се намира само по отношение на разпределението на ЧМ - стадии H1 ($P < 0.041$).

Стандартизиран е и 30-дневният морбидитет и морталитет, като е използвана степенната система на Clavien (9). Наблюдава се превалиране на леките усложнения (ст. I и II) при етапната група (36.1%) спрямо синхронната (21%) и известно превалиране на тежките усложнения (степен III и IV) при синхронната група (16.4%) сравнено с етапната (11.2%). Цялостният морталитет е 1.3%.

Таблица 1. По-важни характеристики на пациентите от двете групи

Променливи	Симултан-ни (n,%)	Етапни (n,%)	Общо %	p
Брой пациенти	43	36	79 (100%)	-
Възрастови групи				
≤ 60	16 (50.0)	16 (50.0)	32 (100.0)	0.646
>60	27 (57.4)	20 (42.6)	47 (100.0)	
Пол				
Мъже	26 (53.1)	23 (46.9)	49 (100.0)	0.818
Жени	17 (56.7)	13 (43.3)	30 (100.0)	
Локализ. на тумора				
Десен колон	13 (72.2)	5 (27.8)	18 (100.0)	0.109
Ляв колон	22 (53.7)	19 (46.3)	41 (100.0)	1.0
Ректум	8 (42.1)	11 (57.9)	19 (100.0)	0.292
Размер на тумора				
<5cm	31 (62.0)	19 (38.0)	50 (100)	0.102
>5cm	12 (41.4)	17 (58.6)	29 (100.0)	0.102
Позитивни ЛВ	32 (74.4)	25 (69.4)	57 (72.2)	-
G стадии				
G1	7 (46.7)	8 (53.3)	15 (100.0)	0.570
G2	29 (52.7)	26 (47.3)	55 (100.0)	0.800
G3	6 (75.0)	2 (25.0)	8 (100.0)	0.280
T стадии				
T2	1 (100.0)	0	1 (100.0)	1.0
T3	27 (56.3)	21 (43.8)	48 (100.0)	1.0
T4	15 (55.6)	12 (44.4)	27 (100.0)	1.0

to their effect on survival and comparing them to those of patients with staged liver resection (staged group).

The statistical tools included descriptive and evaluation methods, parametric and non-parametric methods, survival analysis after Kaplan-Meier, Cox regression method, logistic regression, Life-tables method, ROC analysis, etc.

RESULTS

The patients' clinical data, characterizing the synchronous and staged group were compiled in Table 1. Statistically significant ratios between the groups and the variable were found only for the distribution of LM – H1 stages ($P < 0.041$).

The 30-day morbidity and mortality rate was also standardized using Clavien's grading system (9). Prevalence of light complications was observed (grade I and II) in the staged group (36.1%) versus the synchronous group (21%) and some prevalence of severe complications (grade III and IV) in the synchronous group (16.4%) compared to the staged one (11.2%). The overall mortality rate was 1.3%.

Table 1. More important characteristics in the two groups of patients

Variables	Simultaneous (n,%)	Staged (n,%)	Total	p
Number of patients	43	36	79 (100%)	-
Age groups				
≤ 60	16 (50.0)	16 (50.0)	32 (100.0)	0.646
>60	27 (57.4)	20 (42.6)	47 (100.0)	
Sex				
Men	26 (53.1)	23 (46.9)	49 (100.0)	0.818
Women	17 (56.7)	13 (43.3)	30 (100.0)	
Tumor localization				
Right colon	13 (72.2)	5 (27.8)	18 (100.0)	0.109
Left colon	22 (53.7)	19 (46.3)	41 (100.0)	1.0
Rectum	8 (42.1)	11 (57.9)	19 (100.0)	0.292
Tumor size				
< 5cm	31 (62.0)	19 (38.0)	50 (100)	0.102
> 5cm	12 (41.4)	17 (58.6)	29 (100.0)	0.102
Positive LN	32 (74.4)	25 (69.4)	57 (72.2)	-
G stages				
G1	7 (46.7)	8 (53.3)	15 (100.0)	0.570
G2	29 (52.7)	26 (47.3)	55 (100.0)	0.800
G3	6 (75.0)	2 (25.0)	8 (100.0)	0.280
T stages				
T2	1 (100.0)	0	1 (100.0)	1.0
T3	27 (56.3)	21 (43.8)	48 (100.0)	1.0
T4	15 (55.6)	12 (44.4)	27 (100.0)	1.0
Lymphovasc. invasion	19 (76)	6 (24)	25 (100)	0.130
Perineural invasion	17 (77.3)	5 (22.7)	22 (100)	0.210

ЗДРАВЕ НА НАСЕЛЕНИЕТО

Лимфоваск. инвазия	19 (76)	6 (24)	25 (100)	0.130
Периневр. инвазия	17 (77.3)	5 (22.7)	22 (100)	0.210
H стадии				
H1	-	-	-	-
H2	22 (68.8)	10 (31.3)	32 (100.0)	0.041
H3	16 (48.5)	17 (51.5)	33 (100.0)	0.492
Брой на ЧМ >3	5 (35.7)	9 (64.3)	14 (100.0)	0.147
ЛВ в ХДЛ				
Да	11 (44.0)	14 (56.0)	25 (100.0)	0.232
Не	4 (51.7)	3 (42.9)	7 (100.0)	1.0

Обсъждане: анализ на факторите, влияещи на преживяемостта на оперираните симултанно и етапно при синхронни чернодробни метастази от КРК

Нашите резултати показват, че преживяемостта (фиг.1) на всички болни със синхронни метастази (симултанно и етапно резецирани) е с медиана 23.5 месеца (95% ДИ от 15.1 до 31.9 м).

При резецираните симултанно тя е с медиана 29.43 м. (3.74-45.12), а при етапните- 23.50 м. (9.4-37.60). Разликата в показателите на двете групи оперирани не е статистически значима ($p=0.256$).

Фигура 1. Преживяемост на пациентите със синхронни метастази от колоректален карциномр оперирани симултанно и етапно

POPULATION HEALTH

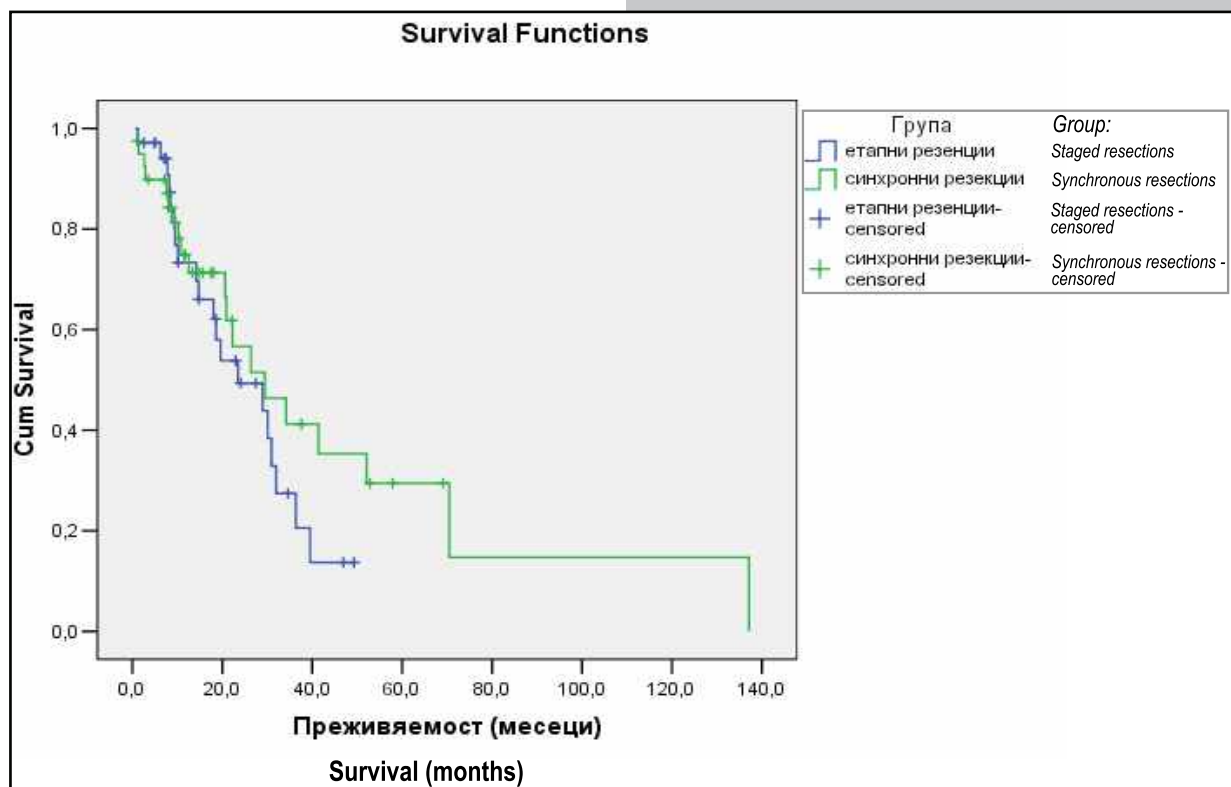
H stages				
H1	-	-	-	-
H2	22 (68.8)	10 (31.3)	32 (100.0)	0.041
H3	16 (48.5)	17 (51.5)	33 (100.0)	0.492
Number of LM >3	5 (35.7)	9 (64.3)	14 (100.0)	0.147
LN in HDL				
Yes	11 (44.0)	14 (56.0)	25 (100.0)	0.232
No	4 (51.7)	3 (42.9)	7 (100.0)	1.0

Discussion: analysis of factors affecting the survival of the patients with simultaneous and staged resection at synchronous liver metastases from CRC

Our results showed that the survival (Fig. 1) of all individuals with synchronous metastases (simultaneous and staged resection) had a median of 23.5 months (95% CI from 15.1 to 31.9).

For simultaneously resected patients the survival median was 29.43 months (3.74-45.12) and for staged - 23.50 months (9.4-37.60). The difference in the indicators of the two groups of patients was not statistically significant ($p = 0.256$).

Fig. 1 Survival of patients with synchronous metastases from CRC with



Данните позволяват да се заключи, че при намаляване на постоперативната смъртност, се очертава тенденция за по-добра преживяемост на симултанно оперираните пациенти, двете криви не се пресичат.

The data enabled the conclusion that at reducing postoperative mortality rate there was a trend to improved survival for patients with simultaneous resection, the two curves did not cross.

Преживяемостта при симултанните и етапните резекции, определена по метода на Life tables, е показана на табл.2

Таблица 2. Преживяемост в зависимост от типа на резекцията (по Life tables)

Преживяемост	Симултанни	Етапни
1-година	4 %	75 %
2- години	58 %	50 %
3- години	42 %	29 %
4- години	36 %	13 %
5- години	29%	13%

При симултанно извършените резекции 4-и 5-годишната преживяемост е по-голяма (36% и 29%), в сравнение с тази при етапните ЧР (13% и 13%). Тестът на Уилкинсон обаче, показва, че разликите нямат статистическа значимост.

Детерминирането на рисковите фактори, влияещи на преживяемостта на болните, е важно за определяне прогнозата при пациентите със симултанни резекции на ЧМ от КРК (табл. 3).

Много автори съобщават, че напредналият стадий на първичния КРК, големият брой (>4) и размер на ЧМ (>5 cm), симптоматичните ЧМ, наличието на сателитни метастази и синхронността на ЧМ с първичния КРК, високото ниво на експресия на индикатора за пролиферация (като Ki67) и наличието на туморна геномна алтерация сигнификантно корелират с лошата дългосрочна прогноза след хепатектомията (3,10,11). Никой от тези прогностични фактори обаче не се смята за контраиндикация за извършване на ЧР.

Таблица 3. Прогностични фактори за преживяемост при някои големи серии след ЧР за КРК

Автор (Author)	Брой пациенти (Number of patients)	Размер на тумора (Tumor size)	Брой (Number)	Синхронни или метакронни (Synchronous or metachronous)	Интервал без прогресия (Interval without progression)	Стадий на първ.тумор (Primary tumor stage)	Предоп СЕА (Pre-operative CEA)	Вид на резекцията (Resection type)
Minagawa	235	-	+	-	-	+	-	-
Cady	244	-	+	-	-	-	+	-
Iwatsuki	305	+	+	+	+	+	-	+
Scheele	469	+	-	+	-	+	+	+
Jaeck	747	-	-	-	-	+	-	-
Fong	1001	+	+	+	+	+	+	+
Nordlinger	1568	+	+	+	+	+	+	-

Доброто познаване на факторите, свързани с повишен риск за преживяемост на пациента, може да помогне за подбора на кандидати, за които има вероятност за полза от симултанна резекция на първичния карцином и метастатичните чернодробни лезии.

The survival at simultaneous and staged resections defined by the Life Tables method is presented in Table 2.

Table 2. Survival by resection type (after Life tables)

Survival	Simultaneous	Staged
1-year	4 %	75 %
2- years	58 %	50 %
3- years	42 %	29 %
4- years	36 %	13 %
5- years	29%	13%

For simultaneous resections the 4- and 5-year survival was greater (36% and 29%) compared to that with staged LR (13% and 13%). Wilkinson's test, though, did not show statistical significance of the differences.

The determination of risk factors, affecting the patients' survival was important for the assessment of the prognosis for patients with simultaneous LR from CRC (Table 3).

Many researchers stated that the advanced stage of primary CRC, the large number (> 4) and size of LM (>5cm), symptomatic LM, presence of satellite metastases and synchronous LM with the primary CRC, high level of expression of the proliferation indicator (as Ki67) as well as presence of tumor genome alteration, correlate significantly with the bad long-term prognosis after hepatectomy (3, 10, 11). None of those prognostic factors, though, was regarded as contraindication to performing liver resection.

Table 3. Prognostic factors for survival for some large series after LR for CRC

The good knowledge of factors associated with higher risk for patient's survival can assist the selection of patients who could benefit from simultaneous resection of the primary cancer and metastatic liver lesions.

ЗДРАВЕ НА НАСЕЛЕНИЕТО

POPULATION HEALTH

Нашите данни за влиянието на отделните фактори върху преживяемостта на оперираните симултанно и етапно показват следните резултати (табл.4):

Таблица 4. Едновариантен анализ за влиянието на някои клинични фактори върху преживяемостта на оперираните симултанно и етапно

Our evidence on the effect of the particular factors on the patients with simultaneous and staged resection showed the following results (Table 4):

Table 4. Univariate analysis for the effect of certain clinical factors on the survival of individuals with simultaneous and staged resection

Променливи (Variables)	Брой (number)		Медиана на преживяемост (median survival)		p		95%ДО (95% CI)	
	Симулт. (sym)	Етапно (stage)	Симулт. (sym)	Етапно (stage)	Симулт. (sym)	Етапно (stage)	Симулт. (sym)	Етапно (stage)
Възраст (Age)								
≤ 60	16	16	26.37	28.96	0.117	0.794	11.10 - 71.7	15.90 - 42.04
> 60	27	20	29.43	18.03	-	-	14.66 - 44.20	0.00 - 43.27
Пол (Sex)								
Мъже (Men)	26	23	41.40	28.97	0.003	0.896	11.10 - 71.70	12.63 - 45.30
Жени (Women)	17	13	15.40	18.60	0.22	-	6.36 - 24.44	6.59 - 30.61
Локализ. на Тумора (Tumor localization)								
Д.колон (R. colon)	13	5	26.37	28.97	0.198	0.504	4.32 - 48.41	6.77 - 51.17
Л.колон (L. colon)	22	19	22.27	14.23	0.035	0.644	0.00 - 51.46	0.12 - 28.35
Ректум (Rectum)	8	11	10.80	37.47	0.555	0.522	0.00 - 38.8	17.11 - 46.83
G стадии (G stage)								
G1-G2	36	34	29.00	-	0.007	0.367	24.50 -	-
G3	7	2	-	-	-	-	-	-
T стадии (T stage)								
T2-T3	27	20	22.27	30.98	0.159	0.031	0.86 - 43.68	27.25 - 36.69
T4	14	12	10.27	17.73	0.059	-	0.00 - 32.12	5.02 - 24.45
Лимфни възли (Lymph nodes)								
Позитивни (Positive)	25	21	20.87	14.73	0.085	0.05	12.03 - 29.70	6.19 - 23.28
Негативни (Negative)	15	13	41.40	30.93	-	-	16.83 - 65.97	26.23 - 46.50
Лимфоваск. инвазия – CEA (Lymphovasc. Invasion – CEA)								
	18	6	20.87	8.43	.339	0.181	12.41 - 29.32	8.02 - 8.85
≤ 30	9	11	15.40	14.23	0.488	0.236	9.73 - 21.07	7.86 - 20.61
< 30	6	9	20.63	36.37	-	-	1.72 - 39.55	19.70 - 59.37
Брой ЧМ (Number of LM)								
≤ 3	31	-	41.40	-	0.09	-	-	-
> 3	10	14	10.28	19.60	0.004	0.768	7.93 - 12.60	12.68 - 26.52
Размер на ЧМ (LM size)								
≤ 5cm	30	19	34.20	30.93	0.009	0.340	10.11 - 58.29	15.43 - 46.43
> 5cm	11	17	10.27	14.73	-	-	2.49 - 18.05	7.96 - 21.50
H стадии (H stage)								
H1	21	10	29.43	34.61	0.149	0.112	18.42 - 40.45	--
H2	15	17	34.20	19.60	0.894	0.072	7.50 - 60.90	4.39 - 34.81
H3	5	9	8.00	30.10	0.005	0.718	5.45 - 10.55	0.00 - 61.73
Вид на ЧР (LR type)								
Голяма (Large)	10	13	8.73	28.97	0.000	0.499	6.46 - 11.01	7.69 - 50.25
Малка (Small)	30	23	41.40	19.60	0.000	0.499	17.37 - 65.43	12.77 - 26.43
Анатомична (Anatomic)	17	16	15.40	23.50	0.003	0.330	2.86 - 27.95	7.26 - 39.74
Неанатомична (Non-anatomic)	24	18	70.47	30.93	0.005	0.248	0.00 - -	13.40 - 48.46
Асоциирана (Associated)	10	8	26.38	30.93	0.702	0.295	9.83 - 42.91	7.23 - 54.63
ЛВ в ХДЛ (LN in HDL)	4	3	-	-	0.450	0.700	-	-
Кръвозагуба (Blood loss)								
≤ 300мл	29	6	34.20	23.50	0.044	0.189	15.98 - 52.42	4.14 - 42.86
> 300мл	4	23	8.73	9.50	-	-	0.00 - 28.30	0.00 - 29.47

ДЕМОГРАФСКИ ФАКТОРИ

Според някои автори мъжкият пол има по-лоша прогноза за преживяемостта. Други съобщават за по-добра прогноза след хепатектомия при КРЧМ за женския пол (4), но тези резултати никога не са били ясно обяснявани. Повечето проучвания не намират зависимост между пола на пациентите, възрастта и преживяемостта. Обработката на нашите данни показва благоприятно влияние на мъжкия пол върху преживяемостта на пациентите при симултанно извършена КРР и ЧР ($p < 0.003$).

В мета-анализ на Minagawa и съавт. възрастта на пациентите се определя като единственият сигнификантен прогностичен фактор (12). При едновариантния анализ за симултанната група общата преживяемост при пациентите на възраст ≥ 70 години намалява, като подобна тенденция има и при етапната група на същата възраст.

Резултатите от нашето изследване не показват влияние на възрастта върху преживяемостта на пациентите.

ФАКТОРИ, СВЪРЗАНИ С ПЪРВИЧНИЯ ТУМОР

Повечето автори не откриват съществена разлика в преживяемостта в зависимост от локализацията на първичния КРК (14). Наблюдаваната медиана на преживяемост е 35 месеца, а 5-годишната преживяемост - 22%. Тези резултати са сходни с други проучвания, съобщаващи за 5-годишна преживяемост от 20 до 55 % при средна преживяемост от 28 и 40 месеца (15,16).

Анализът на нашите данни показва, че симултанно оперираните пациенти имат по-добра медиана на преживяемост при локализация на първичния тумор в десен и ляв колон - 26.4 м и 22.3 м, а при етапните - в ректум - 31.9 м. Благоприятна прогноза се наблюдава при пациентите с локализация на първичния КРК в сигмата, затова извършването на симултанна ЧР оказва положително влияние върху преживяемостта ($p < 0.035$). Преживяемостта по Life tables - 1, 3 и 5-годишна е с най-голям дял при локализация на тумора в левия колон, 5-годишната е 30% при симултанните и 20% - при етапните. При тумор на ректума 32% доживяват до 3 години.

При унивариантния анализ на Fujita и съавт. (17), pT4 стадият на първичния тумор е гранично сигнификантен фактор, но това не се потвърждава от мултивариантния анализ. Стадият на първичния тумор е сигнификантен прогностичен фактор и в проучването на Taniai (18).

В нашата серия пациентите с pT4 стадий на първичния КРК и етапно извършени ЧР имат по-лоша преживяемост от pT2-3 стадия ($p < 0.031$), като 5-годишната е 0%. Симултанното или етапно извършване на ЧР при пациентите в pT4 стадии не повлиява съществено лошата дългосрочна преживяемост. Почти еднаква при двете групи за стадии pT2-T3 е и преживяемостта по Life tables -1, 3 и 5-годишна, съответно 80%, 40% и 30%. В стадии pT4, 3-годишната преживяемост е по-голяма при симултанните -23%, при етапните е 8%.

DEMOGRAPHIC FACTORS

Some researchers stated that male gender had a worse survival prognosis. Others outlined better prognosis after hepatectomy for CRLM for females (4) but those results have never been clearly substantiated. The analysis of our data showed beneficial effect of male gender on patients' survival with simultaneous colorectal and LR ($p < 0.003$).

A meta-analysis of Minagawa et al. stated that patients' age was the only significant prognostic factor (12). The univariate analysis of the simultaneous group showed that the overall survival of patients aged 70+ decreased with the same tendency valid for the staged group of the same age.

The results of our survey did not show any effect of age on patients' survival.

FACTORS, ASSOCIATED WITH PRIMARY TUMOR

Most authors did not find substantial difference in survival depending on the localization of the primary CRC (14). The observed median survival was 35 months, and the 5-year survival - 22%. Those results were similar to other surveys results, stating 5-year survival from 20 to 55 % at mean survival of 28 to 40 months (15, 16).

The analysis of our data showed that simultaneously resected patients had a better survival median at localization of the primary tumor in right and left colon - 26.4 months and 22.3 months respectively, and those with staged resection - in the rectum - 31.9 months. Favorable prognosis was outlined also for patients with sigma primary CRC localization, that is why the simultaneous LR benefitted the survival ($p < 0.035$). The 1, 3 and 5-year survival according to Life tables was prevailing at tumor localization in the left colon, 5-year survival was 30% for simultaneous and 20% for staged resections. Thirty two percents with rectal tumor lived up to 3 years.

The univariable analysis of Fujita et al. (17) showed that pT4 - the stage of primary tumor was a marginal significant factor but it had not been confirmed by multivariable analysis. The stage of primary tumor was a significant predictive factor also in Taniai's study (18).

In our series the patients in pT4 stage of the primary CRC and staged LR had worse survival than those in pT2-3 stage ($p < 0.031$) with 0% for 5-year survival. The simultaneous or staged LR for patients in pT4 stage did not affect substantially the poor longterm survival.

The 1-, 3- and 5-year survival according to Life tables was almost similar for both groups at stages pT2-T3 - 80%, 40% and 30% respectively. In stage pT4, the 3-year survival was longer for simultaneous resections - 23% vs. 8% for delayed ones.

Според Minagawa прогнозата за преживяемостта зависи повече от фактори, отнасящи се до първичния тумор (19). При 55 пациенти с >4 позитивни локорегионални лимфни възли (до първичния тумор) прогнозата е по-лоша от тази за 47 пациенти без такива или с 1 до 3 метастатични ЛВ. Дълбочината на туморната инвазия и инвазията в лимфните съдове около първичния тумор също са сигнификантни фактори. Това показва, че факторите, засягащи ЧМ, разглеждани самостоятелно, са недостатъчни за обсъждане на оперативните индикации при пациенти със синхронни метастази. Средната преживяемост при pN0 и pN1 е съответно 7.2 г. и 3.1 г. (1.7-5.3), а при пациенти с pN2 - преживяемостта е 1.8 г. Затова и авторът препоръчва биологична селекция с неoadювантна ХТ при пациенти с >4 метастатични колоректални ЛВ (20). Fujita и съавт. (17) анализират данните за 97 пациенти със синхронни метастази и намират за основен прогностичен фактор ЛВ около първичния тумор, следван от позитивна патологична резекционна граница на метастазите.

Нашият анализ показва, че при болните с метастатични ЛВ (N1-2) и извършена симултанна операция, медианата на преживяемост е два пъти по-ниска от тази при пациентите с N0 – 20.87 м. и 41.4 м. (p=0.085). Етапно оперирани пациенти с метастатични ЛВ (N+) имат статистически достоверна по-кратка медиана на преживяемост (14.7 м), потвърдено и от мултивариантния анализ (p<0.05). По Life tables при метастатични ЛВ около първичния КРК, едногодишната преживяемост при симултанните е 58%, 3-годишната е съответно 19%, а при етапните - 9%. Само 10% от симултанно оперираните преживяват 5-години.

ФАКТОРИ, СВЪРЗАНИ С ЧЕРНОДРОБНИТЕ МЕТАСТАЗИ

Според много автори броят на ЧМ все още продължава да бъде лимитиращ фактор при вземане на решение за ЧР. Това се дължи на съществуващи ретроспективни публикации (21,22) и голямо мулти-институционално проучване (23), което съобщава за 5-годишна преживяемост само при 18% и преживяемост без прогресия под 48 месеца (24,25). Няма разлика в 5-годишната преживяемост при ≤ 4 и ≥ 5 билатерални метастази (26). В друго проучване също не се намира статистически сигнификантна разлика в 5-годишната преживяемост при пациентите с ≤ 3 и с 4 до 7 метастази. Пациентите с ≥ 8 лезии имат лоша прогноза, но 5-годишната преживяемост достига 24.2% (24). Очертава се като прогностично по-важен по-скоро отговорът към неoadювантната ХТ, отколкото броят на ЧМ (25,26,27). Количеството на метастазите и билобарното им разпределение не е контраиндикация за потенциално радикална резекция (28).

Според De Brauw наличието на 3 и повече ЧМ се явява неблагоприятен фактор (29), но 5-годишната преживяемост не е много ниска (30). Някои проучвания показват, че няма съществена разлика в продължителността на живота при пациентите с ≥ 3 ЧМ и тези със солитарно засягане (31).

According to Minagawa the survival prognosis depended more on factors associated with the primary tumor (19). In 55 patients with > 4 positive locoregional lymph nodes (by the primary tumor) the prognosis was worse than that for 47 patients without or with 1 to 3 metastatic LN. The depth of tumor invasion and invasion into the lymph vessels around the primary tumor were also significant factors. That showed that factors affecting LM were insufficient for discussion of surgical indications in patients with synchronous metastases when referred to individually. The mean survival at pN0 and pN1 was 7.2 years and 3.1 years (1.7-5.3), and for patients with pN2 - 1.8 year. That is why the author recommended biological selection with neoadjuvant chemotherapy for patients with more than 4 metastatic LN (20). Fujita et al. (17) analyzed the data of 97 patients with synchronous metastases and determined LN around the primary tumor as the main predictive factor followed by positive pathological resection border of the metastases.

Our analysis showed that patients with metastatic LN (N1-2) and simultaneous resection had a survival median two times lower than that of patients with N0 – 20.87 months and 41.4 months respectively (p = 0.085). Patients with staged resection with metastatic LN (N+) had statistically significant shorter survival median (14.7 months), that was also confirmed by multivariate analysis (p < 0.05). According to Life tables in the case of metastatic LN around the primary CRC the one-year survival of individuals with simultaneous resection was 58%, the 3-year one was respectively 19%, and 9% - that of persons with staged resection. Only 10% of the simultaneously operated patients showed a 5-year survival.

FACTORS ASSOCIATED WITH LM

Many researchers outlines the number of LM as still a restricting factor at decision-making for liver resection. This was due to available retrospective publications (21, 22) and a comprehensive multi-institutional survey (23) reporting 5-year survival of only 18% of the patients and survival without progression less than 48 months (24, 25). There was no difference found in 5-year survival in case of ≤ 4 and ≥ 5 bilateral metastases (26). Another study also did not evidence statistically significant difference in 5-year survival of patients with ≤ 3 and with 4 to 7 metastases. Patients with ≥ 8 lesions had poor prognosis but the 5-year survival reached 24.2% (24). It seemed that the response to neoadjuvant chemotherapy was prognostically more important than the number of LM (25, 26, 27). The number of metastases and their bilobar distribution was not a contraindication to potentially radical resection (28).

According to De Brauw the presence of 3 and more LM was an unfavorable factor (29) but the 5-year survival was not very low (30). Some surveys showed that there was no substantial difference in life expectancy of patients with ≥ 3 LM and those with solitary damage (31).

Ние споделяме мнението на повечето автори, че наличието на множествени ЧМ не е контраиндикация за ЧР, но се явява лош прогностичен индикатор. В нашето проучване преживяемостта при пациентите с единични лезии е по-висока от тези с множествени. Практиката показва, че колкото по-малко са метастазите в черния дроб, толкова по-добра е преживяемостта на оперираните. Нашите резултати потвърждават становището, че при симултанно оперираните наличието на ≥ 3 ЧМ в ЧД е лош прогностичен фактор. Медианата на преживяемост в тези случаи е 10.3 м (7.9 - 12.6 м) при $p < 0.004$. При оперираните етапно медианата е 19.6 м (12.7 - 26.5 м), но разликата в сравнение с медианата на останалите оперирани е статистически незначима. Оперираните етапно с повече от 3 ЧМ имат по-голям дял в тригодишната преживяемост от този на оперираните симултанно - 20% / 2%.

В литературата съществуват разногласия относно значението на туморния размер на метастазата за прогнозата. Използваните прогностични рискови скали (3,32) включват туморния размер, като фактор, който влошава прогнозата, но това не се приема от всички (6,31,33,34).

Размерите на ЧМ при оперираните от нас пациенти варират от 1 до 20 см. Най-често срещани са размерите на ЧМ до 3 см - 68%, спрямо 32% над 5 см. При големите ЧМ > 5 см преживяемостта не е удовлетворителна. Анализът показва, че симултанно оперираните с метастази < 5 см имат медиана на преживяемост 34.2 м., а тези > 5 см - 10.3 м. ($p < 0.004$). При етапно оперираните медианата на преживяемост е съответно 30.9 м и 14.7 м. ($p = 0.340$). Нашите данни позволяват да се обобщи, че симултанното отстраняване на ЧМ над 5 см влияе негативно на преживяемостта ($p < 0.004$), а благоприятен ефект за нея има при ЧМ под 5 см.

Въпреки наблюдаваните разлики, особено при симултанните резекции, това не може да е причина да се откажем от операция при големите ЧМ, тъй като резекцията на ЧД с последваща адювантна ХТ е единственият начин за удължаване на преживяемостта. В модерната концепция броят и размерите на метастазите не са приемани като изключващ фактор при обсъждане на пациентите за операция, но отговорът към неoadювантната ХТ може да се приеме като предиктор на постоперативните резултати при възможна техническа резектабилност.

Според Minagawa и Fujita (17,19) броят, размерът и разпределението на ЧМ не са прогностичен белег.

Преобладаващия брой болни от нашата серия със симултанни резекции са с унилобарна локализация, с медиана на преживяемост около 30 месеца. При H2 дистрибуция (37%) медианата е 34.2 месеца, а при H3 - 8 месеца, като кокс-регресията показва статистическа значимост на показателя ($p < 0.005$). При етапно оперираните с билобарни ЧМ (52.3%) медианата на преживяемост е 20 месеца и показва статистическа достоверност при многофакторния анализ ($p = 0.003$) (табл.5).

We support the standpoint of most authors that the presence of multiple LM is not a contraindication to LR though it is an unfavorable prognostic indicator. Our survey showed that the survival of patients with solitary lesions was longer than that of those with multiple ones. The practice has revealed that the less numerous the liver metastases were the longer the patients survival was. Our results confirmed the view that the presence of ≥ 3 LM in the liver was an unfavorable prognostic factor. The median survival in those cases was 10.3 months (7.9 - 12.6 months) at $p < 0.004$. Patients with staged resection had a median of 19.6 months (12.7 - 26.5 months) but the difference when comparing the median of the other resected patients was statistically insignificant. Patients with more than 3 LM that had undergone staged resection had a greater contribution in the 3-year survival than those with simultaneous resection - 20% / 2%.

The available publications revealed disagreements on the importance of the tumor size of the metastases for the prognosis. The implemented prognostic risk scales (3, 32) incorporated tumor size as a factor worsening the prognosis but this standpoint was not widely accepted (6, 31, 33, 34).

The size of LM in our surveyed patients varied from 1 to 20 cm with prevailing sizes up to 3 cm - 68% vs. 32% over 5 cm. Patients' survival at large LM - > 5 cm was not satisfactory. The analysis showed that patients with simultaneously resected metastases < 5 cm had a median survival of 34.2 months while those with > 5 cm - 10.3 months. ($p < 0.004$). The median survival for patients with staged intervention was 30.9 months and 14.7 months respectively. ($p = 0.340$). Our evidence supported the statement that simultaneous resection of LM > 5 cm affected negatively the survival ($p < 0.004$) and its beneficial effect was achieved for LM < 5 cm.

The identified differences, especially for simultaneous resections cannot give a good reason to give up surgical treatment of large LM as the only way to achieve longer survival is liver resection with following adjuvant chemotherapy. The current concept does not perceive the number and size of metastases as eliminating factor when discussing patients to be treated surgically but the response to neoadjuvant chemotherapy could be regarded as predictor of post-operative results at possible technical resectability.

According to Minagawa and Fujita (17, 19) the number, size and distribution of LM were not a prognostic feature.

The majority of patients of our series with simultaneous resections had unilobar localization, median survival about 30 months. At distribution H2 (37%) the median was 34.2 months and at H3 - 8 months with Cox regression showing that the indicator was statistically significant ($p < 0.005$). For patients with staged resection of bilobar LM (52.3%) the survival median was 20 months and showed statistical significance at multivariate analysis ($p = 0.003$) (Table 5).

Таблица 5. Преживяемост по Life tables, в зависимост от дистрибуцията на ЧМ

Променливи	1-годишна		3-годишна		5-годишна	
	сим	етап	сим	етап	сим	етап
Н1 стадий	78%	70%	43%	58%	25%	-
Н2 стадий	68%	60%	35%	18%	18%	-
Н3 стадий	22%	73%	-	18%	-	-

Данните позволяват да се направи извод, че при пациентите с множествени билобарни ЧМ (Н3) прогнозата за дългосрочна преживяемост е лоша - като в нашата серия 3-годишната при етапно извършените достига 18%. При наличие на единични ЧМ по-добра преживяемост се постига при етапното отстраняване на първичния КРК и ЧМ.

ФАКТОРИ, СВЪРЗАНИ С ОБЕМА НА ЧЕРНОДРОБНАТА РЕЗЕКЦИЯ

Големината и анатомичността на резекцията също се обсъжда като фактор за прогнозата на преживяемостта. Нашите данни показват, че голямата ЧР при симултанна операция се характеризира с малка медиана на преживяемост - 8.7 м. Показателят е статистически значим ($p < 0.000$). При малка резекция медианата на преживяемост е 41.4 м ($p = 0.000$). Може да се каже, че голямата ЧР при симултанна операция е негативен фактор за преживяемост, а малката - позитивен фактор.

Едновариантният Кокс регресионен модел потвърди, че при симултанно резецираните пациенти сигнификантно влияят върху преживяемостта факторите, посочени на табл. 6.

Таблица 6. Фактори, които влияят върху преживяемостта при оперираните симултанно от синхронни КРЧМ

Сигнификантно благоприятно влияние върху преживяемостта	Сигнификантно негативно влияние върху преживяемостта
Мъжкият пол ($p = 0.003$)	Броят на чернодробните метастази > 3 ($p = 0.004$)
Малката чернодробна резекция ($p = 0.000$)	Размерът на чернодробните метастази > 5 см ($p = 0.009$)
Атипичната чернодробна резекция ($p = 0.005$)	Дифузното билобарно разпределение на ЧМ ($p < 0.005$)
	Голямата чернодробна резекция 4 сегмента ($p < 0.000$)

Рискът, свързан с негативно действащите фактори, е висок и се движи от 3 до 20. Резултатът е важен, с оглед определяне на прогностични индикатори.

Table 5. Survival according to Life tables depending on LM distribution

Variable	1-year		3-years		5-years	
	sim	staged	sim	staged	sim	staged
H1 stage	78%	70%	43%	58%	25%	-
H2 stage	68%	60%	35%	18%	18%	-
H3 stage	22%	73%	-	18%	-	-

The results enabled the conclusion that patients with multiple bilobar LM (H3) had unfavorable prognosis for longterm survival – in our series the 3-year survival of those with staged resection reached up to 18%. In the presence of solitary LM better survival was achieved at staged resection of the primary CRC and LM.

FACTORS ASSOCIATED WITH THE SCOPE OF LIVER RESECTION

The size and anatomical features of the resection have also been discussed as a factor for survival prognosis. Our data showed that large LR at simultaneous resection was associated with small median survival - 8.7 months. The indicator was statistically significant ($p < 0.000$). At small size resection the median survival was 41.4 months ($p = 0.000$). It could be stated that large LR at simultaneous resection was a negative survival factor and the small one – a positive factor.

The univariate Cox regression analysis confirmed that the factors outlined in Table 6 affected significantly the survival of patients with simultaneous resection.

Table 6. Factors affecting the survival of patients with simultaneous resection of synchronous CRLM

Significant positive effect on survival	Significant negative effect on survival
Male gender ($p = 0.003$)	Number of liver metastases > 3 ($p = 0.004$)
Small size liver resection ($p = 0.000$)	Size of liver metastases > 5 cm ($p = 0.009$)
Atypical liver resection ($p = 0.005$)	Diffuse bilobular distribution of LM ($p < 0.005$)
	Large liver resection 4 segments ($p < 0.000$)

In the case of staged resection Cox regression reported significance for stage N0 ($p < 0.026$) with positive effect and also for stages T2-T3 ($p < 0.039$) with increasing risk.

Multiple Cox regression in simultaneously resected

При етапно оперираните Кокс регресията придава значимост за стадии N0 ($p < 0.026$) с позитивно влияние и за стадии T2-T3 ($p < 0.039$) с нарастващ риск.

Множествената Кокс регресия при симултанно оперирани придава значение само на един фактор, а именно голямата резекция ($p = 0.005$), като влиянието ѝ се оценява негативно на преживяемостта. За етапно оперираните множествената кокс-регресия избира три променливи с негативно влияние върху преживяемостта: над 3 метастази в ЧД ($p = 0.014$), H2 разпределението на ЧМ ($p = 0.003$) и метастатични ЛВ ($p = 0.014$).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Чернодробната резекция на колоректалните метастази е безопасен и ефективен метод за лечение, осигуряващ преживяемост на оперираните у нас, съпоставима с тази, описана в специализираната международна литература по проблема.

Резултатите от настоящото проучване дават възможност при подхода към лечението на болните със синхронни чернодробни метастази от КРК да се има предвид влиянието и на показалите значимост, в рамките на изследваните фактори, с оглед постигане на по-добра преживяемост за оперираните.

КНИГОПИС / REFERENCES

- Adam R. Chemotherapy and surgery: new perspectives on the treatment of unresectable liver metastases. *Ann Oncol.* 2003;14 Suppl 2:ii13-6
- Fernandez FG, Drebin JA, Linehan DC, Dehdashti F, Siegel BA, Strasberg SM. Five-year survival after resection of hepatic metastases from colorectal cancer in patients screened by positron emission tomography with F-18 fluorodeoxyglucose (FDG-PET). *Ann Surg.* 2004;240:438-47.
- Fong Y, Fortner J, Sun RL, Brennan MF, Blumgart LH. Clinical score for predicting recurrence after hepatic resection for metastatic colorectal cancer: analysis of 1001 consecutive cases. *Ann Surg.* 1999;230:309-21.
- Adson MA, van Heerden JA, Adson MH, Wagner JS, Ilstrup DM. Resection of hepatic metastases from colorectal cancer. *Arch Surg.* 1984;119:647-51.
- Coppa GF, Eng K, Ranson JH, Gouge TH, Localio SA. Hepatic resection for metastatic colon and rectal cancer. An evaluation of preoperative and postoperative factors. *Ann Surg.* 1985;202:203-8.
- Doci R, Gennari L, Bignami P, Montalto F, Morabito A, Bozzetti F. One hundred patients with hepatic metastases from colorectal cancer treated by resection: analysis of prognostic determinants. *Br J Surg.* 1991;78:797-801.
- Vauthey J, Choti M, Helton W (2006) AHPBA/SSO/SSAT Consensus Conference on hepatic colorectal metastases: rationale and overview of the conference. January 25, 2006. *Ann Surg Oncol* 13:1259-60
- Japanese gastric cancer association (1998) Japanese classification of gastric carcinoma-2-nd edition. *Gastric cancer* 1:10-24
- Dindo D, Demartines N, Clavien P (2004) Classification of surgical complications: a new proposal with evaluation in a cohort of 6336 patients and results of a survey. *Ann Surg* 240:205-213.
- Scheele J, Stang R, Altendorf-Hofmann A et al. (1995) Resection of colorectal liver metastases. *World J Surg* 19:59-71
- Sugihara K, Hojo K, Moriya Y et al. (1993) Pattern of recurrence after hepatic resection for colorectal metastases. *Br J Surg* 80:1032-5
- Minagawa M, Yamamoto J, Kosuge T et al. (2007) Simplified staging system for predicting the prognosis of patients with resectable liver metastasis. *Arch Surg* 142:269-76, discussion 277
- Bockhorn M, Frilling A, Fruhauf N et al. (2008) Survival of patients with synchronous and metachronous colorectal liver metastases-is there a difference? *J Gastrointest Surg* 12:1399-405
- Jaeck D, Bachellier P, Weber J et al. (1996) Surgical treatment of synchronous hepatic metastases of colorectal cancers: simultaneous or delayed resection? *Ann Chir* 50:507-512
- Fong Y, Blumgart L (1998) Hepatic colorectal metastasis: current status of surgical therapy. *Oncology (Huntingt)* 12:1489-1498

CONCLUSIONS

Liver resection for colorectal metastases is a safe and effective treatment method providing survival to the patients in Bulgaria that is comparable to the reports in specialized international publications in this field.

The results from this survey give a possibility to consider the effect of the factors that have shown significance within the frame of the study when discussing the approach to the treatment of patients with synchronous liver metastases from CRC aiming at achieving improved patients' survival.

16. Fuhrman G, Curley S, Hohn D et al. (1995) Improved survival after resection of colorectal liver metastases. *Ann Surg oncol* 2:537–541
17. Fujita S, Akasu T, Moriya Y (2000) Resection of synchronous liver metastases from colorectal cancer. *Jpn J Clin Oncol* 30:7-11
18. Taniai N, Yoshida H, Mamada Y et al. (2006) Outcome of surgical treatment of synchronous liver metastases from colorectal cancer. *J Nippon Med Sch* 73:82-8
19. Minagawa M, Yamamoto J, Miwa S et al. (2006) Selection criteria for simultaneous resection in patients with synchronous liver metastasis. *Arch Surg* 141:1006-12; discussion 1013
20. Alberts S, Horvath W, Sternfeld W et al. (2005) Oxaliplatin, fluorouracil, and leucovorin for patients with unresectable liver-only metastases from colorectal cancer: A North Central Cancer Treatment Group phase II study. *J Clin Oncol* 23(36): 9243–9
21. Moug S, Smith D, Leen E et al (2009) Evidence for a synchronous operative approach in the treatment of colorectal cancer with hepatic metastases. *Eur J Surg Oncol* 36(4):365-70
22. Ekberg H, Tranberg K, Andersson R et al. (1986) Determinants of survival in liver resection for colorectal secondaries. *Br J Surg* 73:727-31
23. Chen C et al. (2005) Is it reasonable to add preoperative serum level of CEA and CA19-9 to staging for colorectal cancer? *J Surg Res* 124:169-174
24. Malik H, Hamady Z, Adair R et al. (2007) Prognostic influence of multiple hepatic metastases from colorectal cancer. *Eur J Surg Oncol* 33:468–73
25. Pawlik T, Abdalla E, Ellis L et al. (2006) Debunking dogma: surgery for four or more colorectal liver metastases is justified. *J Gastrointest Surg* 10:240-8
26. Shimada H, Tanaka K, Masui H et al. (2004) Results of surgical treatment for multiple bi-lobar hepatic metastases from colorectal cancer. *Langenbecks Arch Surg* 389:114-21
27. Kornprat P, Jarnagin W, Gonen M et al. (2007) Outcome after hepatectomy for multiple (four or more) colorectal metastases in the era of effective chemotherapy. *Ann Surg Oncol* 14:1151-6
28. Pawlik T, Schulick R, Choti M (2008) Expanding criteria for resectability of colorectal liver metastases. *Oncologist* 13:51-64
29. De Brauw L, De Velde C, Bouwhuis-Hoogerwerf M (1987) Diagnostic evaluation and survival analysis of colorectal cancer patients with liver metastases *J Surg Oncol* 34:81–6
30. Finan P, Marshall R, Cooper E et al. (1985) Factors affecting survival in patients presenting with synchronous hepatic metastasis from colorectal cancer: a clinical and computer analysis. *Br J Surg* 72:373–7
31. Scheele J, Stangl R, Altendorf-Hofmann A et al. (1991) Indicators of prognosis after hepatic resection for colorectal secondaries. *Surgery* 110:13–29
32. Nordlinger B, Guiguet M, Vaillant J et al. (1996) Surgical resection of colorectal carcinoma metastases to liver. A prognostic scoring system to improve case selection, based on 1568 patients. *Cancer* 77:1254–62
33. Choti M, Sitzmann J, Tiburi M et al. (2002) Trends in long term survival following liver resection for hepatic colorectal metastases. *Ann Surg* 235:759–66
34. Fortner J, Silva J, Golbey R et al. (1984) Multivariate analysis of a personal series of 247 consecutive patients with liver metastases from colorectal cancer. Treatment by hepatic resection. *Ann Surg* 199: 306–16

Адрес за кореспонденция:

Д-р Иван Василевски, дм
Клиника по чернодробно-панкреатична хирургия
и трансплантология
ВМА, София

Address for correspondence:

Dr. Ivan Vasilevski, MD
Clinic of Hepatobiliary, pancreatic surgery and
Transplantology
Military Medical Academy, Sofia

ТРИТЕ “К” НА ПРОМЯНАТА В ЗДРАВЕОПАЗВАНЕТО

Тодор Черкезов

Изпълнителен директор на МБАЛ “Д-р Атанас Дафовски” АД, Кърджали

След години на реформи, корекции на предишни политики и немалко експерименти, днес националното здравеопазване е зациклило в омагьосан кръг от противоречия, интереси и проблеми. Крайната цел – подобряване на индивидуалното и общественото здраве като че ли все повече се отдалечава във времето, а показателите ни са сред най-лошите в страните от Европейския съюз. Редица социологически проучвания показват, че недоволството и сред граждани, и сред медици расте, защото здравната реформа не е постигнала целите си.

Изминалото време, колебанията и бавният темп на реформата показват, че процесите са сложни и изискват по-продължителен период на действие. В този смисъл добре обосновани и подготвени нови промени са единствената алтернатива както за „постигане на първоначалния замисъл” на здравната реформа, така и за определени корекции в посоката на нейното движение.

Промяната трябва да започне отдолу, от здравната организация, каквато и да е тя и каквото и място да заема в здравната система. Днес организацията трябва да е достатъчно:

- гъвкава – за да се адаптира към бързопроменящата се пазарна среда;
- икономична - за да конкурира успешно цените на съперниците си;
- непрекъснато модернизираща своите технологии – за да поддържа услуги на високо ниво;
- отдадена на работата – за да осигурява максимално добро качество на обслужване.

Съществуват три сили, които принуждават здравната организация да прави промени и й дават възможност да се задържи на повърхността – така наречените три “К”:

- клиенти /пациенти/;
- конкуренция;
- коренни промени.

ПЪРВО “К”

Клиентите (пациентите) заповядват

Свидетели сме на промяна в отношенията, предлагащи услуги /клиент (пациент)/. Водещо става решението на клиента /пациента/ - какво желае, кога го желае, в каква форма, на каква цена, на кого ще се довери. Не говорим

THE THREE C’S OF CHANGE IN THE HEALTHCARE

Todor Cherkezov

Executive Director of the Dr. Atanas Dafovski Multiprofile Hospital for Active Treatment, Kardzhali

After years of reforms, corrections of previous policies and many experiments today’s national health care is stalled in a vicious circle of contradictions, interests and problems. The ultimate goal - to improve individual and public health seem increasingly away in time, and our indicators are among the worst in the European Union. Several polls show that dissatisfaction among citizens and among physicians is growing because health care reform has not achieved its goals.

Elapsed time, fluctuations and the slow pace of reform show that the processes are complex and require a longer period of action. In this sense, well substantiated and prepared new changes are the only alternative for “achieving the original intent” of health care reform and for certain adjustments in the direction of its movement.

Change has to start from the bottom, the health organization, whatever it is and whatever place it occupies in the healthcare system. Today, the organization should be sufficiently:

- Flexible - to adapt to rapidly changing market environment;
- Economical - to compete successfully prices of the rivals;
- Constantly upgrade their technology - to maintain high quality services;
- Committed to work - to ensure maximum quality of service.

There are three components /forces/ that are forcing healthcare organization to make changes and enable it to stay afloat - the so-called three “C”:

- Clients /patients/;
- Competition;
- Cardinal changes.

FIRST “C”

Clients (patients) have ordered

We have witnessed a shift in relations between the health services provider and the client (patient). The Decision of the client /patient/ is leading – what he wants, when he wants, in what form, at what price, to whom he will

за потребител изобщо, попаднал на масовия пазар. Говорим за този потребител, който изисква все повече персонално внимание и индивидуален подход. Той изисква повече, защото знае, че може да получи повече. Съвременният клиент /пациент/ е много добре информиран и това не бива никога да се подценява. Обикновено той знае какво иска, какво е готов да плати, как да го получи при желаните от него условия.

Всеки клиент е важен. На мястото на изгубения днес клиент не се появява автоматично друг.

В новите условия ще успеят тези организации, които провеждат пациентоцентрична политика.

ВТОРОТО “К”

Конкуренцията

Доскоро на пазара на услугите успяваше този, който предлагаше приемлив продукт на по-ниска цена. Днес конкуренцията е по-силна и по-многообразна, но не се е превърнала в механизъм за постигане на високо качество и намаляване на разходите.

Съществуващата изкривена система от стимули създава условия за непродуктивна конкуренция. Цените на медицинските услуги остават високи, даже когато се предлагат масово. Ползването на високи технологии е задължително скъпоструващо, дори когато се прилагат повсеместно. Болниците не изпитват недостиг на пациенти, дори когато не повишават качеството на обслужване.

Продуктивната конкуренция може да се стимулира при спазване на няколко условия:

- избягване на прекалена консолидация;
- спазване на антимонополните изисквания;
- излизане от играта на непълноценните организации, с гаранция за защита на потребителите.

Необходимо е да се приведат в съответствие стимулите. Предлагащите услуги трябва да увеличават печалбите си само, когато са осигурили на пациентите високо качество на услугите. Пациентите следва да извличат изгода за себе си тогава, когато получат достъп до висококачествена медицинска помощ.

ТРЕТОТО “К”

Коренна промяна

Промените са норма на поведение за всяка успешна организация. Глобализацията е свързана с по-голям брой конкуренти.

Днес организациите трябва да действат достатъчно бързо, ако не искат да изгубят възможността си за действие. Особено важно е да се предвиждат както очакваните промени, така и неочакваните. Неочакваните промени

trust. Generally, we do not mention the mass market user. We talk about this person who requires more personal attention and individual approach. He requires more because he knows he can get more. Modern client /patient/ is very well informed and he should never be underestimated. He usually knows what he wants, what is willing to pay, how to get it at preferred conditions.

Every client is important. In place of the lost customer today it does not appear automatically another one.

In the new conditions organizations that conduct patients-centered policy will be successful.

SECOND “C”

Competition

Until recently, the market for managed services was successful for those persons who offer a reasonable product at a lower price. Today, competition is stronger and more diverse, but unfortunately it has not become a mechanism for achieving quality and reducing costs.

Existing distorted incentive system creates conditions for unproductive competition. Prices of medical services remain high, even when they have been offered in a mass. The use of high technology is necessarily expensive, even when it is applied all over the country. Hospitals have experienced a shortage of patients, even when they improve the quality of services.

Productive competition could be encouraged, subject to certain conditions:

- Avoiding excessive consolidation;
- Complying with antitrust requirements;
- Exiting from the game of the inferior organizations, with guarantees for consumer protection.

It is necessary to align incentives. Service providers need to increase their profits only when they provide patients with high quality services. Patients should capitalize for themselves when having access to high quality medical care.

THIRD “C”

Cardinal change

The changes are the norm of behavior for any successful organization. Globalization is associated with a large number of competitors.

Today, organizations must act quickly enough if they do not want to lose their ability to act. It is particularly important to provide both expected and unexpected changes. Unexpected changes are precisely those that can destroy the organization and take it out of the market for medical services.

са точно тези, които могат да сринат организацията и да я извадят от пазара на медицинските услуги.

Все по-успешни са организациите, които разглеждат работата си не раздробено, на отделни операции, а интегративно – като процес, така нареченото процесноориентирано мислене. Ориентацията на това мислене не трябва да бъде насочена навътре – към организацията, нито нагоре – към ръководството, а най-вече навън – към клиента.

В този смисъл днес се нуждаем не просто от промяна, а от коренна промяна в стил на мислене, идеи и принципи на стратегически и оперативен мениджмънт на националната здравна система в нейната цялост. По този проблем още преди три години бе публикувана статия с предизвикателното заглавие „Здравната реформа трябва да тръгне от корен“ (проф. В. Борисов).

Трите “К” – клиенти, конкуренция и коренните промени, създават предпоставки за нова пазарна среда в здравеопазването, ориентиране към реалните потребности, свободата на избор и непрекъснатото развитие.

Основан инициатор и двигател на трите “К” е лидерът. Той трябва да има достатъчно власт, за да повлияе върху организацията и да убеди хората да възприемат радикалните новости. Главната роля на лидера е да действа като духовен водач – мечтател и мотиватор. От неговата убеденост и ентузиазъм организацията черпи духовна енергия, за да се впусне в пътешествие към непознатото.

Адрес за кореспонденция:

Д-р Тодор Черкезов, дм
МБАЛ “Д-р Атанас Дафовски”
гр. Кърджали, Бул. “Беломорски” №53
Тел: 0889242961,
e-mail: dr_tcherkeзов@abv.bg

More successful are organizations that view their work not in fragmented, individual operations, but in an integrative way – as the so-called process-oriented thinking. The orientation of this thinking should neither be inward to the organization nor up to the senior management, and it should be more especially outside to the customer.

In this sense, today we need not just a change, but a radical change in the style of thinking, ideas and principles of strategic and operational management of the national healthcare system in its entirety. Three years ago an article was published on this issue with the challenging title “The reform that will fix the healthcare system” (prof. V. Borisov).

The three C’s - customers, competition and cardinal changes create opportunities for new market environment in healthcare, with real needs, freedom of choice and continuous development.

Main initiator and driver of the three C’s is the leader. He should have enough power to influence the organization and to persuade people to radically adopt new innovations. The main role of the leader is to act as a spiritual leader - a visionary and motivator. From his conviction and enthusiasm organization draws spiritual energy to embark on a journey into the unknown.

Address for correspondence:

Dr. Todor Cherkeзов, MD, PhD
Hospital “Dr. Atanas Dafovski”
Kardzhali, Bul. “Aegean” № 53
Tel: 0889242961
e-mail: dr_tcherkeзов@abv.bg

УКАЗАНИЯ ЗА АВТОРИТЕ

"Българско списание за обществено здраве" е многопрофилно списание, което включва публикации в областта на здравната политика, здравен мениджмънт и икономика, епидемиология на неинфекциозните и заразни 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 A4). 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 A4 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 във 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.

INSTRUCTIONS FOR AUTORS

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 (_pdf, _tif, _jpg). 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.

