

Vol. 15 No. 1 2020
ISSN 1336-9326 print
e-ISSN 2644-5433

ZDRAVOTNÍCTVO A SOCIÁLNÁ PRÁCA ZDRAVOTNICTVÍ A SOCIÁLNÍ PRÁCE

HEALTH AND SOCIAL WORK

Medzinárodný vedecký časopis zdravotníctva,
ošetrovateľstva, laboratórnych a vyšetrovacích
metód, pedagogiky a sociálnej práce

*International scientific journal of Health, Nursing,
Laboratory Medicine, Education and Social Work*

Editor: prof. MUDr. Miron Šramka, DrSc.



www.zdravotnictvoasocialnapraca.sk
www.zdravotnictviasocialni prace.cz



Vydavateľstvo Slovenská republika
SAMOSATO, s.r.o., Bratislava
Vydavatel'stvo Česká republika
Maurea, s.r.o., Plzeň



administratívne centrum

AIRCRAFT

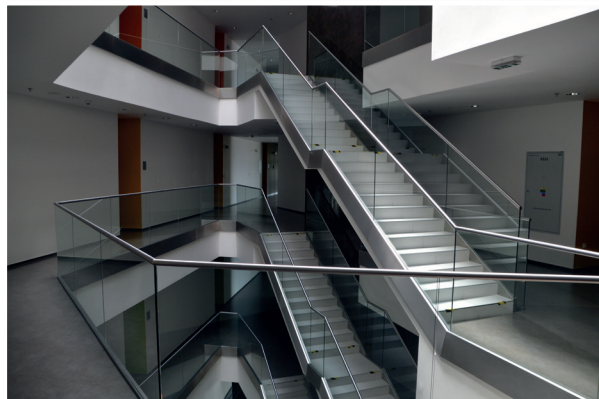
AIRCRAFT administratívne centrum je situované v rozvíjajúcej sa administratívno-obchodnej zóne pri nákupnom centre AVION a letisku M.R.Štefánika, na Ivánskej ceste 30/B.

kancelárske priestory od 40m²
najväčšia jednotka 620m²
kancelársky štandard A
reštaurácia a konferenčné miestnosti v budove

celkovo 10 000 m² kancelárskych priestorov

AIRCRAFT DIAGOSTIK COMPANY s.r.o.

Ivánska cesta 30/B, 821 04 Bratislava
Tel.: +421 2 32 55 31 46, +421 911 211 612
struhar@afl.sk
www.aircraftoffice.sk



aircraftsporthouse

Aircraft Sport House je špičkové fitness centrum, ktoré sa nachádza na ploche 3000 m². Jednou z najväčších výhod fitness centra je jeho rozloha. Keď raz prídete k nám, všetky ostatné fitness centrá sa Vám budú zdať malé. K fitness centru patrí aj bar, kde si môžete dať kávu alebo pred-tréningový shake. Medzi iné vybavenie v našom fitness centre patria spinningové bicykle, hrubé Watson tyče, kettlebells, strongman zóna so štedrým strongman vybavením, vzpieračské pódia a silové kletky.



Bojové športy
Rehabilitácie
Strongman
Craft camp
Wellness

Box club
Riddim Dance
Dance Station
Aerobik
Pilates

Aircraft Sport House s.r.o.

Ivánska cesta 30/D, 821 04 Bratislava
Fitness +412 944 645 101 - Halové športy +421 949 422 051
sporthouse@afl.sk - www.aircraftsport.sk

PARTNERY:



ZDRAVOTNÍCTVO A SOCIÁLNA PRÁCA
ZDRAVOTNICTVÍ A SOCIÁLNÍ PRÁCE

**Časopis zdravotníctva, ošetrovateľstva,
laboratórnych vyšetrovacích metód,
pedagogiky a sociálnej práce**

Medzinárodný vedecký časopis Vysokej školy
zdravotníctva a sociálnej práce sv. Alžbety, n.o.,
v Bratislave

HEALTH AND SOCIAL WORK

**Journal of Health, Nursing, Laboratory
Medicine, Education and Social Work**

International Scientific Journal St. Elizabeth
University of Health and Social Work Bratislava

Vydáva / Publisher: SAMOSATO, s.r.o., Bratislava, SR a MAUREA, s.r.o., Plzeň, ČR

Editor: prof. MUDr. Miron Šramka, DrSc.
Co-editor: doc. PharmDr. Pavol Beňo, CSc.
Redakcia: prof. MUDr. Miron Šramka, DrSc. (šéfredaktor)
doc. PharmDr. Pavol Beňo, CSc. (tajomník redakcie)
PhDr. Ing. Martin Samohýl, PhD. (výkonný redaktor)
Mgr. et Mgr. Silvia Capíková, PhD. (odborný redaktor)
PhDr. Zoja Csoková, PhD. (technický redaktor)

Redakčná rada / Editorial Board:

doc. PharmDr. Pavol Beňo, CSc. (Trnava, Slovakia)
doc. PhDr. Anna Bérešová, PhD. (Košice, Slovakia)
doc. PhDr. Jana Boroňová, PhD. (Trnava, Slovakia)
prof. PhDr. Pavol Dancák, PhD. (Prešov, Slovakia)
doc. PhDr. Lucia Dimunová, PhD. (Košice, Slovakia)
prof. MUDr. Štefan Durdík, PhD. (Bratislava, Slovakia)
prof. MUDr. Peter Fedor-Freybergh, DrSc. (Bratislava)
prof. MUDr. et PhDr. et Mgr. Alena Furdová, PhD., MPH,
MSc. (Bratislava, Slovakia)
prof. MUDr. Štefan Galbavý, DrSc., Dr.h.c. (Bratislava,
Slovakia)
prof. MUDr. Anton Gúth, CSc. (Bratislava, Slovakia)
MUDr. Mikuláš A. Haľko (New York, USA)
prof. MUDr. Štefan Hrušovský, CSc., Dr SVS (Bratislava)
prof. MUDr. Peter Juriš, CSc. (Košice, Slovakia)
doc. PhDr. Dagmar Kalátová, PhD, m.prof. (Příbram,
Czech republic)
prof. PhDr. Mária Kilíková, PhD. (Rožňava, Slovakia)
doc. Dr. Andrzej Knapik, PhD. (Katowice, Poland)
doc. PhDr. Nadežda Kovalčíková, PhD. (Trnava, Slovakia)

Univ.prof. PhDr. Vlastimil Kozon, PhD. (Wien, Austria)
prof. MUDr. Vladimír Krčméry, DrSc, Dr.h.c.mult.
(Bratislava, Slovakia)
doc. Mgr. Elena Lisá, PhD. (Bratislava, Slovakia)
doc. PaedDr. Ilona Mauritzová, PhD. (Plzeň, Czech rep.)
doc. PhDr. Jitka Němcová, PhD. (Praha, Czech republic)
prof. PhDr. Michal Oláh, PhD. (Bratislava, Slovakia)
doc. RNDr. Eugen Ružický, CSc. (Bratislava, Slovakia)
prof. MUDr. Anna Sabová, PhD. (Novi Sad, Serbia)
prof. PhDr. Milan Schavel, PhD. (Bratislava, Slovakia)
prof. MUDr. Jaroslav Slaný, PhD. (Trnava, Slovakia)
doc. MUDr. Jana Slobodníková, CSc., m.prof. (Trenčín,
Slovenská republika)
prof. MUDr. Peter Šimko, PhD. (Bratislava, Slovakia)
prof. MUDr. Miron Šramka, DrSc. (Bratislava, Slovakia)
prof. MUDr. Igor Šulla, DrSc. (Košice, Slovakia)
prof. MUDr. Zdenko Tomić, PhD. (Novi Sad, Serbia)
prof. PhDr. Valerie Tóthová, PhD. (České Budejovice,
Czech republic)

Časopis je indexovaný v databázach / Journal is indexed in:

CEEOL, Bibliographia Medica Slovaca (BMS) a zaradený do citačnej databázy CiBaMed

Časopis je recenzovaný. Za obsahovú a formálnu stránku zodpovedajú autori. Texty neprešli jazykovou korektúrou.

Pretlač je dovolená s písomným súhlasom redakcie. Nevyžiadané rukopisy sa nevracajú.

EV 4111/10, Zaregistrované MK SR pod číslom 3575/2006 • Zaregistrované MK ČR pod číslom E 19259 •

ISSN 1336-9326 print • e-ISSN 2644-5433 • 4 vydania ročne • Nepredajné

Zdravotníctvo a sociálna práca • Volume / Ročník 15, Number / Číslo 1, 2020. Vyšlo dňa 17.02.2020.

Link na online verziu časopisu: www.zdravotnictvoasocialnapraca.sk; www.zdravotnictviasocialnprace.cz

Adresa redakcie

Časopis Zdravotníctvo a sociálna
práca, Klinika stereotaktickej rádio-
chirurgie, OÚSA, SZU a VŠZaSP sv.
Alžbety, Heydukova 10, 812 50
Bratislava, Slovenská republika. číslo
úctu: 2925860335/1100, SR. Adresa
redakcie pre zaslanie rukopisov:
e-mail: msramka@ousa.sk

Vydavateľstvo SR

SAMOSATO, s.r.o.,
Plachého 53
P.O.BOX 27
840 42 Bratislava 42,
Slovenská republika
IČO: 35971509
IČ DPH:
SK 202210756

Vydavateľství ČR

Maurea, s.r.o.,
ul. Edvarda
Beneše 56
301 00 Plzeň
Česká republika
IČO: 25202294

Objednávky pre SR a ČR

doc. PharmDr. Pavol Beňo, CSc.,
Fakulta zdravotníctva a sociálnej
práce Trnavskej univerzity
v Trnave, Univerzitné nám. 1,
918 43 Trnava
Tel: 00421911747282
e-mail: msramka@ousa.sk
číslo účtu: 2925860335/1100 SR

Recenzenti / Reviewers

doc. PharmDr. **Pavol Beňo**, CSc.
Fakulta zdravotníctva a sociálnej práce,
Trnavská univerzita v Trnave, Trnava,
Slovenská republika

Prof. PhDr. **Anna Bérešová**, PhD.
Lekárska fakulta, Univerzita Pavla Jozefa
Šafárika v Košiciach, Košice, Slovenská
republika

doc. PhDr. **Jana Boroňová**, PhD.
Fakulta zdravotníctva a sociálnej práce,
Trnavská univerzita v Trnave, Trnava,
Slovenská republika

Doc. PhDr. **Lucia Ludvig Cintulová**,
PhD.
Vysoká škola zdravotníctva a sociálnej
práce sv. Alžbety, Bratislava, Nové Zámky,
Slovenská republika

prof. PhDr. **Pavol Dancák**, PhD.
Gréckokatolícka teologická fakulta,
Prešovská univerzita v Prešove, Prešov,
Slovenská republika

doc. PhDr. **Lucia Dimunová**, PhD.
Lekárska fakulta, Univerzita Pavla Jozefa
Šafárika v Košiciach, Košice, Slovenská
republika

prof. MUDr. **Štefan Durdík**, PhD.
Klinika onkologickej chirurgie LFUK
a OÚSA, Lekárska fakulta, Univerzita
Komenského, Bratislava, Slovenská
republika

prof. MUDr. **Peter Fedor-Freybergh**,
DrSc.
Ústav prenatalnej a perinatálnej
psychológie, medicíny a sociálnych vied,
Vysoká škola zdravotníctva a sociálnej
práce sv. Alžbety, Bratislava, Slovenská
republika

Prof. MUDr. et PhDr. et Mgr. **Alena
Furdová**, PhD., MPH, MSc.
Klinika oftalmológie LF UK a Univerzitná
nemocnica Bratislava, Lekárska fakulta,
Univerzita Komenského, Bratislava,
Slovenská republika

prof. MUDr. **Štefan Galbavý**, DrSc.,
Dr.h.c.
Ústav súdneho lekárstva LF UK, Lekárska
fakulta, Univerzita Komenského,
Bratislava, Slovenská republika

Univerzita sv. Cyrila a Metoda v Trnave,
Trnava, Slovenská republika

prof. MUDr. **Anton Gúth**, CSc.
Klinika fyzikálnej, balneológie a liečebnej
rehabilitácie SZU a UNB, Slovenská
zdravotnícka univerzita, Bratislava,
Slovenská republika

MUDr. **Mikuláš A. Haľko**
(New York, USA)

prof. MUDr. **Štefan Hrušovský**, CSc., Dr
SVS
Ústav zdravotníckych disciplín, Vysoká
škola zdravotníctva a sociálnej práce sv.
Alžbety, Bratislava, Slovenská republika

prof. MVDr. **Peter Juriš**, CSc.
Lekárska fakulta, Pavla Jozefa Šafárika v
Košiciach, Košice, Slovenská republika

Prof. PhDr. **Dagmar Kalátová**, PhD,
Ústav sv. Jana N. Neumanna, Vysoká škola
zdravotníctva a sociálnej práce sv. Alžbety,
Příbram, Česká republika

prof. PhDr. **Mária Kilíková**, PhD.
Detašované pracovisko bl. Sary
Salkaháziovej Kósu Schoppera, Vysoká
škola zdravotníctva a sociálnej práce sv.
Alžbety, Rožňava, Slovenská republika

doc. PhDr. **Nadežda Kovalčíková**, PhD.
Fakulta zdravotníctva a sociálnej práce,
Trnavská univerzita v Trnave, Trnava,
Slovenská republika

Univ. Prof. PhDr. **Vlastimil Kozoň**, PhD.
(Wien)
Allgemeines Krankenhaus – Medizinischer
Universitätscampus Direktion des Pflege-
dienstes POE Bereich klinische Pflege-
wissenschaft, Währinger Gurtel, Austria

prof. MUDr. **Vladimír Krčmery**, DrSc,
Dr.h.c.mult.
Vysoká škola zdravotníctva a sociálnej
práce sv. Alžbety, Bratislava, Slovenská
republika

doc. Mgr. **Elena Lisá**, PhD.
Ústav školskej a pracovnej psychológie,
Paneurópska vysoká škola, Bratislava,
Slovenská republika

doc. PaedDr. **Ilona Mauritzová**, PhD.
Fakulta zdravotníckych štúdií, Západočeská
univerzita v Plzni, Plzeň,

Česká republika

prof. PhDr. **Michal Oláh**, PhD.
Vysoká škola zdravotníctva a sociálnej
práce sv. Alžbety, Bratislava, Slovenská
republika

doc. RNDr. **Eugen Ružický**, CSc.
Fakulta informatiky, Paneurópska vysoká
škola, Bratislava, Slovenská republika

prof. MUDr. **Anna Sabová**, PhD.,
Inštitút Martina Luthera, Vysoká škola
zdravotníctva a sociálnej práce sv. Alžbety,
Bc. Petrovec, Nový Sad, Srbsko

PhDr. Ing. **Martin Samohýl**, PhD.
Lekárska fakulta Univerzity Komenského,
Bratislava, Slovenská republika

prof. PhDr. **Milan Schavel**, PhD.,
Vysoká škola zdravotníctva a sociálnej
práce sv. Alžbety, Bratislava, Slovenská
republika

prof. MUDr. **Jaroslav Slaný**, PhD.
Fakulta zdravotníctva a sociálnej práce,
Trnavská univerzita v Trnave, Trnava,
Slovenská republika

doc. MUDr. **Jana Slobodníková**, CSc.,
m.prof.
Fakulta zdravotníctva, Trenčianska
univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne,
Trenčín, Slovenská republika

prof. MUDr. **Peter Šimko**, PhD.
Lekárska fakulta, Slovenská zdravotnícka
univerzita v Bratislave, Bratislava,
Slovenská republika

prof. MUDr. **Miron Šramka**, DrSc.
Vysoká škola zdravotníctva a sociálnej
práce sv. Alžbety, Bratislava, Slovenská
republika

prof. MUDr. **Igor Šulla**, DrSc.
Univerzita veterinárskeho lekárstva a
farmácie v Košiciach, Košice, Slovenská
republika

prof. PhDr. **Valerie Tóthová**, PhD.
Zdravotne sociálna fakulta, Jihočeská
univerzita v Českých Budějovicích, České
Budějovice, Česká republika

OBSAH / CONTENT

Editoriál

Miron Šramka iv

Zdravotníctvo a etika / Health and Ethics

The Meaning of Conscientious Objections as an Instrument
Executing the Constitutional Freedom of Conscience in Slovakia
Význam výhrad v svedomí ako nástroj vykonávania ústavnej slobody svedomia na Slovensku
Marek Šmíd 1

Zdravotníctvo a rehabilitácia / Health and Rehabilitation

View of obesity, physical condition and motor skills of adolescents
with a lower degree of intellectual disability based on literature
Otyłość, sprawność fizyczna i zdolności motoryczne u młodzieży z lekkim stopniem
niepełnosprawności intelektualnej w oparciu o piśmiennictwo
Jerzy Rottermund, Lucia Ludvigh Cintulová, Andrzej Knapik 9

Zdravotníctvo / Health

Bacteriophages versus antibiotics in the struggle against resistant bacterial infections
Bakteriofágy verus antibiotika v boji proti rezistentným bakteriálnym infekciám
Martin Urda, Michaela Tomková, Peter Juriš 14

The Impact of the Gut Microbiota on Human Health
Vliv střevní mikrobioty na lidské zdraví
Jan Boženský, Jan Pavlíček 22

Obesity in General Practice
Obezita v ambulancii praktického lékaře
Vlastimil Ratvaj 29

Ošetrovatel'stvo / Nursing

The Impact of Yoga on Stress of Nurses: A Pilot Study
Vplyv jogy na stres sestier: pilotná štúdia
Ingrid Juhásová, Lenka Hrachovská, Pavol Beňo, Martin Samohýl 35

Zdravotníctvo a legislativa / Health and Legislation

Protection of personal data in health care
Ochrana osobních údajov v zdravotníctve
Zsolt Mánya, Helga Ďurove 41

Recenzia / Review

Review of the Monograph Public Health and Diagnostic Aspects of Tuberculosis and HIV/TB
Coinfection by Beňo P. and Samohýl M.
Recenzia na monografiu Verejnozdravotnícke a diagnostické aspekty tuberkulózy a koinfekcie
HIV/TBC od autorov Beňo P. a Samohýl M.
Ingrid Juhásová 48

EDITORIÁL

Milí čitatelia,

časopis Zdravotníctvo a sociálna práca (Health and Social Work) začal vychádzať v roku 2006 na Fakulte zdravotníctva a sociálnej práce blaho-slaveného P. P. Gojdiča v Prešove Vysokej školy zdravotníctva a sociálnej práce sv. Alžbety, n.o., v Bratislave. V roku 2019 vychádzal v poradí 14. ročník časopisu.

Z odborného časopisu sa na základe kvality príspevkov čitateľov postupne vypracoval na vedecký časopis. Od roku 2009 sa stal nielen vedeckým časopisom ale aj medzinárodným časopisom. Vychádza v Slovenskej aj Českej republike. Od roku 2011 vychádza časopis, na Slovensku aj v Čechách, nielen v printovej forme ale aj v internetovej forme. V snahe umožniť prístup k časopisu aj študentom je elektronická forma časopisu dostupná bezplatne na internetovej adrese www.zdravotnictvoasocialnapraca.sk a na internetovej adrese www.zdravotnictviasocialnprace.cz a časopis je nepredajný. Na druhej strane sa muselo pristúpiť k zavedeniu poplatkov za uverejnenie článkov.

Od čísla 3/2014 sa rozšírilo tematické zameranie časopisu tak, že pokrýva jednak zdravotnícke odbory, ako sú Verejné zdravotníctvo, Ošetrovatelstvo, Laboratórne vyšetrovacie metódy (LVM) v zdravotníctve, jednak ďalšie pomáhajúce profesie ako sú Sociálna práca a Pedagogika. Pristúpilo sa ku spolupráci s Fakultou zdravotníctva a sociálnej práce Trnavskej univerzity v Trnave.

Časopis vydáva Vysoká škola zdravotníctva a sociálnej práce sv. Alžbety, n.o., v Bratislave. Časopis vydáva aj Supplementum, do ktorého sa zaraďujú štruktúrované abstrakty z medzinárodnej konferencie organizovanej Vysokou školou zdravotníctva a sociálnej práce sv. Alžbety, n.o., v Bratislave. V roku 2019 sa konferencia konala v Poľsku v meste Ustroń. Aj v roku 2020 bude tiež v Poľsku

V záujme zvyšovania kvality časopisu, v súčasnosti už musia mať rukopisy príspevkov zaslané redakcii štruktúrovaný abstrakt. To znamená, že s výnimkou prehľadových článkov (review) už redakcia nebude akceptovať pôvodné (originálne) práce, ktoré autori pošlú s neštruktúrovanými abstraktmi a tieto budú autorom vracané na prepracovanie. Tomu predchádzala zmena inštrukcií pre spracovanie rukopisov príspevkov autormi a prechod na harvardský systém citovania literatúry zavedený v roku 2016 s cieľom priblížiť sa štandardu obvyklému v medzinárodných časopisoch vydávaných v anglickom jazyku z oblasti zdravotníctva a pomáhajúcich profesií. Pokračujeme v zaraďovaní príspevkov v anglickom jazyku. Našou dlhodobou snahou je, aby sa z časopisu stal postupne časopis stredoeurópskeho významu a bol zaradený do medzinárodných databáz.

V roku 2018 sa nám podarilo dosiahnuť zaradenie časopisu do databázy Central and Eastern European Online Library – CEEOL. V súčasnosti je časopis indexovaný v medzinárodnej databáze CEEOL a v slovenskej národnej databáze Bibliographia Medica Slovaca (BMS) a tiež indexovaný v slovenskej citačnej databáze CiBaMed. V súčasnosti (od decembra 2019) je časopis v evaluácii v databáze SCOPUS

Prof. MUDr. Miron Šramka, DrSc.
Šéfredaktor

**THE MEANING OF CONSCIENTIOUS OBJECTION AS AN INSTRUMENT
OF EXECUTING THE CONSTITUTIONAL FREEDOM
OF CONSCIENCE IN SLOVAKIA**

**VÝZNAM VÝHRAD VO SVEDOMÍ AKO NÁSTROJ VYKONÁVANIA
ÚSTAVNEJ SLOBODY SVEDOMIA NA SLOVENSKU**

Marek ŠMID¹

¹ The Institute for Legal Aspects of Religious Freedom; Faculty of Law,
Trnava University in Trnava, Slovak Republic

Contact address: Prof. Marek Šmid, Gaštanová 20, 90028 Ivanka pri Dunaji, Slovak Republic; e-mail:
smidmarek@hotmail.com

ABSTRACT Introduction: Freedom of conscience is a fundamental requirement in all areas of life, especially in social work and medicine. The main reason for the concept of objection of conscience is a fundamental human right called freedom of conscience.

Core of work: All the indications, *de lege lata*, as well as *de lege ferenda*, make it necessary to adopt an international bilateral treaty regulating the right of conscience. The treaty should be concluded at the international level with the Holy See and at the national level between churches and religious societies and the state. This treaty, being a part of International law, prevails over Slovak law as well as the law of the European Union in accordance with, and in terms of, their laws. There are no direct precedents in Europe; this attempt may serve therefore in general as the search for new potential ways for the protection of freedom of conscience.

Conclusion(s): The article, relying on international law and case law, is an outline and starting point for the regulation of objections of conscience in order to implement constitutional freedom of conscience. Indirectly implementing such a regulation via an international treaty with reference to the law of the State seems to be an acceptable way for the future.

Keywords

Treaty, Conscientious objections, Freedom of conscience, Constitution, International law

ABSTRAKT Úvod: Sloboda svedomia je podstatou požiadavkou vo všetkých oblastiach života, najmä v oblasti sociálnej práce a medicíny. Hlavným dôvodom konceptu výhrady svedomia je základné ľudské právo nazývané sloboda svedomia.

Jadro: Všetky indície, *de lege lata*, ako aj *de lege ferenda*, smerujú k nevyhnutnosti prijať medzinárodnú dvojstrannú zmluvu upravujúcu právo na výhrady svedomia. Zmluvu treba uzavrieť na medzinárodnej úrovni so Svätou stolicou a na vnútroštátnej úrovni medzi cirkvami a náboženskými spoločnosťami a štátom. Táto zmluva, ktorá je súčasťou medzinárodného práva, má prednosť pred slovenskými zákonmi, ako aj s právom Európskej únie v súlade s ich právnym poriadkom. V Európe neexistujú priame precedensy; tento pokus môže preto vo všeobecnosti slúžiť ako hľadanie nových potenciálnych spôsobov ochrany slobody svedomia.

Záver(y): Článok, vychádzajúci z medzinárodného práva a judikatúry, je načrtnutím a východiskom pre reguláciu námietok vo svedomí, ako je implementácia ústavnej slobody svedomia. Nepriamy spôsob takejto regulácie medzinárodnou zmluvou s odkazom na právne predpisy štátu sa javí ako prijateľný spôsob pre budúcnosť.

Kľúčové slová

Zmluva, Výhrady vo svedomí, Sloboda svedomia, Ústava, Medzinárodné právo

INTRODUCTION

All questions converging on this our topic concern the real possibility of applying conscientious objections in situations when civil law requires somebody to act contrary to human conscience for religious reasons. Execution of the right seems to be not only applicable but also necessary for working in various areas beginning with social work and medicine. A conscience used to be a very expensive life compass helping a man or woman, even a child, decide whether life may be lived honestly and in conformity with our deepest conviction. Legally, the main reason for conscientious objection is the fundamental human right we call freedom of conscience (Constitutional Law). Where there are religious grounds for refusing to do something the law requires, freedom of conscience is an integral part of religious freedom as a fundamental human right consisting of the right to have and to express one's own religious conviction, of course in, theory, in a positive as well as negative quality of expression. It should be therefore recalled that personal conviction can also be of a negative nature. This appears to be the purpose or goal of freedom of religion as a constitutional freedom (Drgonec 1997; Drgonec 2004). However, the positive quality of expression concerns conscientious objection only. The possibility to act according to one's conviction includes also the possibility to act by omission, i.e. to not act - to refrain from acting (Prusák 2003). *Forum externum*, i.e. manifestation of religion in relation to other people, society or state, is a more discussed issue; as opposed to the absolute nature of religious freedom in the sense of *forum internum*, *forum externum* is subject to constitutional limitations (De Agar 1995).

Various European laws provide for this legal protection. However, these legal norms are useful and necessary, in to my opinion – at the internal State level, the protection of freedom of conscience is today becoming increasingly inadequate (Sudre 1997). Therefore, I will focus my contribution on the potential of the Slovak legal instrument – an international bilateral treaty providing the right to conscientious objection, concluded with the Holy See; *de lege lata* as well as *de lege ferenda*. This treaty, being a part of International law, prevails over Slovak law as well as the law of the European Union in

accordance with, and in terms of, their law. There are no direct precedents in Europe; this attempt may serve therefore in general as the search for new potential ways for the protection of freedom of conscience (COMECE 2005).

STARTING POINTS: ARTICLE 7 OF THE BASIC TREATY BETWEEN THE SLOVAK REPUBLIC AND THE HOLY SEE

Article 7 of the international Basic Treaty between the Slovak Republic and the Holy See concluded in 2000, and the Treaty between the Slovak Republic and registered churches and religious communities concluded in 2002 (Treaties concluded by the Slovak Republic), contains an important legal concept of the protection of freedom of conscience as a fundamental human right. The Basic Treaty between the Slovak Republic and the Holy See of 2000 states that: *The Slovak Republic recognizes the right of everyone to v according to the doctrinal and moral principles of the Catholic Church (La Repubblica Slovacca riconosce a tutti il diritto dell'obiezione di coscienza secondo i principi dottrinali e morali della Chiesa Cattolica;* Italian text can be useful for the practical reason that any future text of the international treaty will probably be drafted in English only or in two – Italian and Slovak – languages). The treaty between the Slovak Republic and Registered Churches and Religious Communities of 2002 states that: *The Slovak Republic recognizes the right of everyone to objection in conscience by doctrinal principles and morals of registered churches and religious communities.*

This concept seems to conform with the meaning of the expressions concerning the protection of religious freedom and freedom of conscience as can be found in texts of international and national judicial decisions (International and European Law). In both of the mentioned provisions, the further commitment of both parties was enacted to conclude a separate bilateral agreement, formulated in the first case as follows: *The scope and conditions of this right shall establish a special international agreement concluded between the High Parties (La misura e le condizioni dell'applicazione di questo diritto saranno definite in una intesa particolare tra le Alte Parti)* and in the second case as follows: *The scope and conditions of this right shall establish specific agreements*

concluded between the Slovak Republic and registered churches and religious communities. I would like to add that the legal status of the future agreement would be the same as the Basic Treaty because of the same provided subject and its executive nature in the Basic Treaty; therefore, it will prevail over Slovak laws as well as the Law of the European Union.

The attempt to meet with the above-mentioned international and national commitments in Slovakia totally collapsed during the end of the first decade of this century (Kubina 2005). During that time it seemed that this was politically too big a burden, borne in national and international crystallization of rapidly evolving responses to ethically and morally sensitive issues. Indeed, is it not possible or appropriate to do more in the area of protection of conscience in Slovakia? Is it a matter of past, blocked in history, or is it a current issue instead? Which approach to choose after other attempts failed? (Madliak, *et al.* 2002).

ASSUMPTIONS IN SLOVAKIA, DISCUSSION

The European Court of Human Rights in Strasbourg adopted the opinion that the legislation concerning the matter of freedom of religion and freedom of conscience is not uniform throughout Europe (Case Law 1992, 1993, 1996, 2000, 2004, 2005, 1960). The single position missing in this sense is that this court as a central international tribunal has not unified principles for decision-making. However, this type of decision can open another question, too (Svák 2001). How will international or EU courts decide in the future, taking into consideration the gradual convergence of opinions concerning liberal principles for the protection of freedom of conscience and the freedom of religion within the legislative and judiciary activities adopted in individual European States? Clearly, if the courts find a unified principle adopted by the required majority of European countries in a particular matter, they will acquire it and will decide on its merits according to the found principles, even in cases where some states will not agree with the principles because they deviate from their national concept. Therefore, it looks like a mandate to transfer competencies in the area of freedom of religion and freedom of conscience of the member states of the Council of Europe and the European Union at international and EU levels (Marie 2002).

The right to conscientious objections cannot be substituted by other kinds of rights such as freedoms of expression, association or assembly because of its special nature and essence confirmed in all human rights concepts: it does concern fundamental human integrity and it relates mostly to the individual conviction concerning personal religious rights (Declarations of the Second Vatican Council).

Authors Ludvigh Cintulová and Beňo (2018) highlight the aspects of ethical dilemma in the social practice and protecting human rights of the vulnerable people. There are a lot of ethical dilemmas linked in conscience of professionals. Fundamental human integrity includes personal attitudes to different life situations based on the value system. Šramka *et al.* (2019) adds that working with client with specific diagnosis the more complicated is to answer religious beliefs or confessions.

The principle of the inviolability of conscience prevails always over the principle of generality of law (Martinková 2004; Martinková 2005). Consequently, if speaking on the institutional rights of churches and religious communities, they differ from those concerning organizations with a social or philosophical role and the rights of their members.

In line with these approaches, everyone should have the right (the option, not an obligation), enacted by law, to refuse legal duty (to apply for a conscientious objection), which is contrary to the essential principle recognized by a registered church or religious community (Spratek 2003), without any negative legal consequences, provided that any pressure to do so would be a violation of freedom of conscience as a fundamental human right. The right to apply for a conscientious objection is therefore only the means to a legal guarantee and stabilizes the possibility of refusing to act contrary to one's own conscience (Radková *et al.* 2015). Adjusting the right to objection in conscience, on the other hand, does not address the correctness or incorrectness of views on sensitive moral and ethical issues, such as abortion, euthanasia, same-sex unions, reproductive health or parental education.

It seems to be clear that there are still three current solutions *de lege ferenda* to how to fulfil the obligation adopted in the Basic Treaty with the Holy See:

1. Direct bilateral international agreement under Article 7 of the Basic Treaty provided for details

of its application. This raises, however, very sensitive issues related to legal and judicial barriers caused by the self-executing character of the agreement that contains principles of religious teaching; further, the exclusivity of partners of the State in dialogue on the protection of conscience in Slovakia as well as the opposition to the unusual means of legislation;

2. Gradual adjustment of constitutional and other legal norms of the Slovak legal order without further contractual basis. In this case, however, there is a group of questions related to outstanding commitments under Art. 7 of the basic treaties with religious subjects. Further, it is always a unilateral decision of State only that can be changed by another unilateral decision. This would represent different procedural and substantive approaches, as expected;
3. A special bilateral contractual guarantee of the protection of moral and ethical principles based on the teaching of the Catholic Church, and eventually, separately, also other registered churches and religious communities in Slovakia. This guarantee should be created in accordance with Article 7 of the Basic Treaty that has predicted the conclusion of an international treaty with the Holy See, respectively national agreement with registered churches and religious communities, to stabilize and modify the terms of the exercise of freedom of conscience in the domestic legal order of the Slovak Republic. Directly in the text of these agreements, only the guarantee of the respect for concrete and, on the side of the State, acceptable, religious principles of faith and morals would be negotiated. The focus of the legislation will be passed onto the laws of the Slovak Republic. This concept is reminiscent of the European Union directives area. Among its advantages are probably the highest social and political acceptability and high legal stability.

The core part of the text of such an agreement could be read as follows: *The Slovak Republic shall, in its law, provide for the way and terms of the prohibition of legal enforcement of the individual's legal duties that may violate the principles agreed in this agreement, in order to sustain the essence and*

meaning of the freedom of conscience as a fundamental human right.

Let me mention some examples of protected principles that could be accepted by both parties to the agreement:

1. The principle of the inviolability of human life from its conception until natural death. It especially extends to health workers, medical and social institutions, and their patients. This would be a recommendation, prescription, distribution and administration of pharmaceuticals; implementation and cooperation on activities whose primary objective is to cause abortion at any stage of life or an unnatural death;
2. The principle of respect for human life and its handover in its natural peculiarities and uniqueness. This especially extends to health workers, researchers, scientific institutions, and also to the general public. This would involve participation in artificial or assisted fertilization, genetic manipulation, eugenic procedures, human embryonic cloning, sterilization, and all activities used for contraception;
3. The principle of freedom in the educational and learning process, in counselling and other kinds of educational activities. This would particularly concern teachers, parents, children, students, social assistants, schools and the wider public. This would represent teaching, advice and training activities conflicting mostly with moral principles of the Catholic Church on sexual morality and the doctrine of the Catholic Church in the theological field;
4. The principle of the protection of marriage as a union of man and woman, which aims to create enduring familiar community, to ensure the proper upbringing of children. It would concern particularly lawyers, the clergy, adoption and other similar or educational institutions, but also the wider public. This would represent the exercise of legal, judicial, custodial and public activities;
5. The principle of protection of the confessional secret and information entrusted orally or in writing under the seal of secrecy to persons performing pastoral activity. This involves particularly priests and persons executing

associated spiritual activities. It is especially applicable under the obligation to testify in court or to the authorities during criminal and civil legal processes;

6. The principle of respect for freedom of religious acts and the use of religious symbols. It would particularly concern the public, governmental bodies and officials, business, military, educational and other institutions. This would represent the use of religious symbols and actions in public in a negative sense, as well as exemptions to the prohibitions laid down by the law.

This new concept of the agreements excludes all the objections raised against the unsuccessful draft prepared in 2006. These objections can be taken into consideration as “learning material”; in other European countries, too. It moderates the opposition that consists of the argument on discriminatory procedure for awarding contracts only to churches or religious communities, thus in relation to certain groups of people in Slovakia. The new concept is to change the focus of legislation on domestic law that applies equally to all Slovak citizens regardless of their religious beliefs or confessions. New rules would bind the Slovak Republic as a State. Slovakia would be obliged to adapt its legal system so as to avoid violations of the key principles of the teaching of religious subjects. The legal rules are directly not binding for natural and legal persons, or a judge who is bound only by civil law according to the Constitution of the Slovak Republic and not by Canon law or Church teaching principles. This removes one of the main objections – a controversial direct application of a special international agreement using principles of Church teachings.

Finally, as is well known, these issues do not fall within the competence of the European Union and remain only the concern and responsibility of the member States. State regulation of conscientious objection, moreover, is explicitly assumed by the fundamental human rights document of the European Union, the Charter of Fundamental Rights.

CONCLUSION

Rapid development increasingly raises the urgent question of whether it is necessary to define more

precisely the means for human rights protection in the field of freedom of conscience, so as to not lose national cultural identity due to lack of interest in those cultural and spiritual, but also legal, values that European countries integrated and developed in the past and that are necessary to preserve for the future. To do nothing with the matter can cause also social and political instability. Evidence for this can be found in the latest developments in several European countries.

A current Slovak society was due to some misinterpretation in this matter certainly recently polarized, but it can be expected that precisely set legal rules may moderate or remove this polarization and to ensure better functioning of law as well as social inclusion (Radková 2017). Slovak and other European States culture, society and law meet with new, wide and well developed international and European systems of legal and social environment.

Current Slovak society has been, due to some misinterpretation in this matter, certainly recently polarized, but it can be expected that precisely set legal rules may moderate or remove this polarization and ensure better functioning of the law as well as social inclusion. Slovak and other European States' culture, society and law are encountering new, wider and well-developed international and European systems of the legal and social environments. Considering individual elements and relations of the systems as well as their mutual interactions, we can come to the conclusion that Slovakia – and I am sure not only Slovakia – stands today clearly challenged on the crossroad of its substantial cultural and legal future. Where to look for a source of light to the right answer to the question? The Church, but also governments, their leaders as well as people in Brussels, should take into serious consideration that there is only one real solution: to pay attention to the compass in our hearts; two thousand years old, rusted and often in disuse, but the only one that actually works.

CONFLICT OF INTEREST

The author declare no conflict of interest.

REFERENCES

Monographies

1. De Agar T M (1995). Problemi giuridici dell'obiezione di coscienza. *Scripta Theologica* 1995; **27**(2):519 – 543; Torrón J M. La objeción de conciencia en el derecho internacional. Quaderni di diritto e politica ecclesiastica, 1989, no. 2.
2. COMECE (2005). The Evolution of the European Union and the Responsibility of Catholics. Published by: Commission of the Bishops Conferences of the European Community, Brussels 2005.
3. Drgonec J (1997). Základné práva a slobody podľa Ústavy SR, zv. 1, MANZ, Bratislava 1997.
4. Drgonec J (2004). Ústava Slovenskej republiky, komentár. Heuréka, Šamorín 2004.
5. Kubina P (2005). Právo na výhradu svedomia v Slovenskej republike. *Bulletin slovenskej advokácie* 2005; (11).
6. Ludvigh Cintulova L, Beňo P (2018). Implementation of the Code of Ethics in Social Services. *Clinical Social work and health intervention* 2018. **9**(2):13
7. Madliak J, Srebalová M (2002). Základné práva a slobody v Ústave SR, 1. časť. Slovenské národné stredisko pre ľudské práva, Bratislava 2002. 168 p.
8. Marie J B (2002). La liberté de conscience dans les instruments internationaux des droits de l'homme: reconnaissance et interpretation. *Revue de droit canonique* 2002; **52** (1).
9. Martinková J (2005). Pojem sekularizmu v judikatúre Európskeho súdu pre ľudské práva. *Justičná Revue* 2005; **57** (8 – 9).
10. Martinková J (2004). Náboženské výnimky. Ústav pre vzťahy štátu a cirkví, Bratislava 2004.
11. Prusák J (2003). Právne princípy a pramene slovenského práva. *Právny obzor* 2003; **86** (3).
12. Radková L (2017). Some Experiences with the Care of Patient with Psychiatric Disorder. In: *Abstract Book IHCO 2017. Interdisciplinary Healthcare Coinference and Inovations*. Ministerstvo zdravotníctva SR. Bratislava 2017. 154-155.
13. Radková L, Drdúlová T, Pavlovičová A (2015). Some Experiences with the Management of Spina Bifida and Hydrocephalus in Slovakia In: *Business and Health Administration Association Division of MBAA International 2015 Meeting ABSTRACT AND PAPER PROCEEDINGS*. CHICAGO, IL, USA, 2015. 394-398.
14. Spratek D (2003). Právo cirkví a náboženských spoločností na subjektivitu. *Revue církevního práva* 2003; **26** (3).
15. Sudre F (1997). Mezinárodní a evropské právo ochrany lidských práv. Masarykova univerzita, Brno 1997.
16. Svák J (1997). Sloboda prejavu náboženského vyznania a presvedčenia (výber rozhodnutí „zo Štrasburgu“). *Justičná Revue* 2001; **53** (3).
17. Šramka M et al. (2019). Neurotransplantation embryonal tissue in parkinsonism and huntington's chorea in Slovak republik. *Zdravotníctvo a sociálna práca* 2019; **14**(2): 9-11.
18. The Post-Synodal Apostolic Exhortation Ecclesia in Europa, promulgated by Pope John Paul II. on June 23, 2003 in Vatican. Libreria Editrice Vaticana, Rome 2003.

Constitutional Law

The Art. 24 of the Constitution of the Slovak Republic (1992), published under no. 460/1992 Coll.:

1. *Freedom of thought, conscience, religion and belief shall be guaranteed. This right shall include the right to change religion or belief and the right to refrain from a religious affiliation. Everyone shall have the right to express his or her mind publicly.*
2. *Everyone shall have the right to manifest freely his or her religion or belief either alone or in association with others, privately or publicly, in worship, religious acts, maintaining ceremonies or to participate in teaching.*
3. *Churches and ecclesiastical communities shall administer their own affairs themselves; in particular, they shall establish their bodies, appoint clericals, provide for theological education and establish religious orders and other clerical institutions independent from the state authorities.*
4. *The exercise of rights under paragraphs 1 to 3 may be restricted only by a law, if it is regarding a measure necessary in a democratic society for the protection of public order, health and morals or for the protection of the rights and freedoms of others.*

The Finding of the Constitutional Court of the Slovak Republic, January 31, 2001, III.ÚS 64/2000.

International and European Law

Basic Treaty between the Slovak Republic and the Holy See (Vatican, November 24, 2000), published under no. 326/2001 Coll.

Treaty between the Slovak Republic and the registered churches and religious communities (Bratislava, April 11, 2002), published under no. 250/2002 Coll.

Article 18 of the International Covenant on Civil and Political Rights (1975), published under no. 120/1976 Coll.:

1. *Everyone shall have the right to freedom of thought, conscience and religion. This right shall include freedom to have or to adopt a religion or belief of his choice, and freedom, either individually or in community with others and in public or private, to manifest his religion or belief in worship, observance, practice and teaching.*
2. *No one shall be subject to coercion which would impair his freedom to have or to adopt a religion or belief of his choice.*
3. *Freedom to manifest one's religion or beliefs may be subject only to such limitations as are prescribed by law and are necessary to protect public safety, order, health, or morals or the fundamental rights and freedoms of others.*
4. *The States Parties to the present Covenant undertake to have respect for the liberty of parents and, when applicable, legal guardians to ensure the religious and moral education of their children in conformity with their own convictions.*

Article 18 of the Universal Declaration of Human Rights; adopted by the Resolution 217A(III) of December 10, 1948; published under Doc. UNO A/RES/217/IIIA: *"Everyone has the right to freedom of thought, conscience and religion; this right includes freedom to change his religion or belief, and freedom, either alone or in community with others and in public or private, to manifest his religion or belief in teaching, practice, worship and observance."*

Article 9 of the European Convention for the Protection of Human Rights and Fundamental Freedoms (1950), published under no. 209/1992 Coll.:

1. *Everyone has the right to freedom of thought, conscience and religion; this right includes freedom to change his religion or belief and freedom, either alone or in community with others and in public or private, to manifest his religion or belief, in worship, teaching, practice and observance.*
2. *Freedom to manifest one's religion or beliefs shall be subject only to such limitations as are prescribed by law and are necessary in a democratic society in the interests of public safety, for the protection of public order, health or morals, or for the protection of the rights and freedoms of others.*

Art. II - 70 of the Treaty establishing a Constitution for Europe, signed on October 29, 2004, in Rome:

1. *Everyone has the right to freedom of thought, conscience and religion. This right includes freedom to change religion or belief and freedom, either alone or in community with others and in public or in private, to manifest religion or belief, in worship, teaching, practice and observance.*
2. *The right to conscientious objection is recognised, in accordance with the national laws governing the exercise of this right.*

Art. I - 52 of the Treaty establishing a Constitution for Europe, signed on October 29, 2004, in Rome:

1. *The Union respects and does not prejudice the status under national law of churches and religious associations or communities in the Member States.*
2. *The Union equally respects the status under national law of philosophical and non-confessional organisations.*
3. *Recognising their identity and their specific contribution, the Union shall maintain an open, transparent and regular dialogue with these churches and organisations.*

Art. II - 112 sec. 7 of the Treaty establishing a Constitution for Europe, signed on October 29, 2004, in Rome: *"The explanations drawn up as a way of providing guidance in the interpretation of the Charter of Fundamental Rights shall be given due regard by the courts of the Union and of the Member States."*

Art. I - 6 of the Treaty establishing a Constitution for Europe, signed on October 29, 2004, in Rome: *"The Constitution and law adopted by the institutions of the Union in exercising competences conferred on it shall have primacy over the law of the Member States."*

Article 18 of the Vienna Convention on the Law of Treaties (1987), published under no. 15/1988 Coll.: *"A State or an international organisation is obliged to refrain from acts which would defeat the object and purpose of a treaty when: (a) that State or that organisation has signed the treaty or has exchanged instruments constituting the treaty subject to ratification, act of formal confirmation, acceptance or approval, until that State or that organisation shall have made its intention clear not to become a party to the treaty; or (b) that State or that organisation has expressed its consent to be bound by the treaty, pending the entry into force of the treaty and provided that such entry into force is not unduly delayed."*

Art. I - 9 sec. 3 of the Treaty establishing a Constitution for Europe, signed on October 29, 2004, in Rome: *"Fundamental rights, as guaranteed by the European Convention for the Protection of Human Rights and Fundamental Freedoms and as they result from the constitutional traditions common to the Member States, shall constitute general principles of the Union's law."*

Declarations of the Second Vatican Council

Gaudium et Spes – On Church in contemporary world, promulgated by Pope Paul VI. on December 7, 1965

Dignitatis Humanae – On religious freedom, promulgated by Pope Paul VI. on December 7, 1965.

Case law

The European Court of Human Rights:

1. *Campbell and Cosans v. the United Kingdom*, Application no. 13590, 1992.
2. *Kokkinakis v. Greece*, Application no. 14307/88, 1993.
3. *Efstathiou v. Greece*, Application no. 24095/94, 1996.
4. *Jewish Lit. Ass. Cha'are Shalom Ve Tsedek v. France*, Application no. 27417/95, 2000.
5. *Thlimmenos v. Greece*, Application no. 344369/97, 2000.
6. *Zeynep Tekin v. Turkey*, Application no. 41556/98, 2004.
7. *Leyla Sahin v. Turkey*, Application no. 44774/98, 2005.

The Federal Constitutional Court of Germany (BverfG):

No. 1BvL 21/60, BverfGE 12,45, the case of the refusal of military service, of December 20, 1960, § 2., Collection of the Court's decision of 1960.

**VIEW OF OBESITY, PHYSICAL CONDITION AND MOTOR SKILLS
OF ADOLESCENTS WITH A LOWER DEGREE OF INTELLECTUAL
DISABILITY BASED ON LITERATURE**

**OTYŁOŚĆ, SPRAWNOŚĆ FIZYCZNA I ZDOLNOŚCI MOTORYCZNE U MŁODZIEŻY
Z LEKKIM STOPNIEM NIEPEŁNOSPRAWNOŚCI INTELEKTUALNEJ
W OPARCIU O PIŚMIENNICTWO**

Jerzy ROTTERMUND,¹ Lucia LUDVIGH CINTULOVÁ,² Andrzej KNAPIK³

¹ WSB University in Dąbrowa Górnicza, Chair of Physiotherapy, Poland

² St. Elisabeth University of Health and Social Sciences, Slovakia

³ Department of Adapted Physical Activity and Sport, Chair of Physiotherapy,
School of Health Sciences in Katowice, Medical University of Silesia in Katowice, Poland

Contact address: Jerzy Rottermund, WSB University in Dąbrowa Górnicza, Department of Adapted Physical Activity and Sport, Chair of Physiotherapy, Poland, address: Zygmunta Cieplaka 1c, 41-300 Dąbrowa Górnicza, Polśko

ABSTRAKT **Wprowadzenie:** Osoby z niepełnosprawnością intelektualną znacznie częściej narażone są na różnego typu zaburzenia zdrowotne w porównaniu z osobami w pełni sprawnymi. Zaburzenia te obejmują min. częste występowanie otyłości u osób z NI, obniżoną sprawność fizyczną i zdolności motoryczne.

Metoda: Celem pracy jest ocena otyłości, sprawności fizycznej i zdolności motorycznych u młodych osób z niepełnosprawnością intelektualną na podstawie piśmiennictwa.

Część główna: Przedstawiono wyniki badań prowadzonych na dzieciach i młodzieży z niepełnosprawnością intelektualną. Badania koncentrowały się na ocenie otyłości, sprawności fizycznej i zdolności motorycznych.

Wniosek: Niepełnosprawność intelektualna oraz występująca jednocześnie wielochorobowość, wspólnie z istniejącymi deficytami tworzą dodatkowe bariery dla aktywnego stylu życia. Istotnym problemem zdrowia publicznego powinno stać się zachęcanie do aktywności fizycznej, promowanie zdrowego stylu życia oraz wytwarzanie nawyków sprzyjających zdrowiu w populacji osób z NI.

Słowa kluczowe: Niepełnosprawność intelektualna, Otyłość, Sprawność fizyczna, Zdolności motoryczne

ABSTRACT **Introduction.** People with intellectual disabilities are much more likely to be exposed to various types of health disorders compared to people who are without functional or physical problems. These disorders include frequent occurrence of obesity typical for people with intellectual disabilities (NI), limited physical health/condition and reduced motor skills.

Methods: The aim of the research is to assess obesity, physical condition and motor skills of the young people with intellectual disabilities that are based on the literature.

Results: The research study has presented the results of the health condition and physical trim of children and adolescents with intellectual disabilities. The aim of the research is to highlight the problem of assessing obesity, physical trim and motor skills.

Conclusion: Intellectual disability and multiple diseases occurring together with existing deficits create additional barriers for an active lifestyle. This new public health problem should be solved by encouraging physical activity, promoting a healthy lifestyle and creating habits conducive to health aimed at the population of people with intellectual disabilities.

Key words: Intellectual disability, Obesity, Physical condition, Motor skills

INTRODUCTION

According to the many scientists in various fields, intellectual disability is in the object of research studies in order to understand and to help these people to have a better life. The many of them are based on the comparison of people with intellectual disabilities and the population without health problems in the context of the assessment of somatic and motor development. Those who do not suffer from health dysfunction have a better living conditions and opportunities in the surrounding world. In addition, physical activity and good physical condition affect emotional, intellectual and social development.

A rapid increase in obesity among children and adolescents is widely observed in many industrialized countries. Among the most serious consequences of such behaviour is the increase in chronic diseases, such as metabolic disorders of type 2 diabetes mellitus, cardiovascular diseases, hypertension, or ischemic heart disease (Wittling 2019). Therefore, from the relevant medical aspects, the incidence of overweight and obesity in children and adolescents is already considered by many authors to be an impending epidemic that will escalate and along with its consequences cause (Wittling 2019) “*an almost unstoppable cost increase in the healthcare sector and macroeconomic sphere*” (Wittling 2019). The main reason has been changing behaviour of the young generation, preferring a sedentary lifestyle and lack of habits to do any physical activity regularly. Based on the literature, we decided to analyse and compare the situation and behaviour of their peers with intellectual disabilities (NI) comparing to the background of the common population of children and adolescents. People with NI are more often exposed to various types of health disorders compared to people who are fully functional. One of these disorders is the frequent occurrence of obesity of people with intellectual disabilities. There are likely factors that affect type of disorders that can be based on the genetic

predisposition and it can be the result of a lack of ability to correctly diagnose and articulate nutritional needs of the individuals (Melville *et al.* 2007).

The manuscript includes a systematic review of references from PubMed and Embase databases to analyse this issue from the different point of research studies and professional opinions. This study does not include references and literature has not met the search criteria, they were rejected.

AIM

The aim of the study is to assess obesity, physical condition and motor skills of young people with intellectual disabilities based on the references.

RESULTS AND DISCUSSION: REFERENCES ANALYSIS

Research conducted at the end of the last century indicates similar values of BMI (Murphy 1992) or elevated values of the young people with intellectual disabilities (Takeuchi *et al.* 1994). Among 20.031 students attending special schools and involved in the survey, obesity has occurred more in girls than in boys, and the obesity is more often the problem concerned older students (aged 12-17) than children at age of 6-11 years old. On the other hand, studies of elderly people with NI clearly indicate obesity (Hove *et al.* 2004). Weight gain is negatively associated with physical condition and motor skills (Okely *et al.* 2004). Taiwanese study of children between the ages of 7 and 12 indicated obesity in 22% of the sample (Jin-Ding *et al.* 2005). Research conducted in Norway has shown that the tendency to be overweight in people with intellectual disabilities does not increase directly in proportion to their degree of disability. The authors of the study explain this state of affairs by not controlling eating habits of people with disabilities. Obesity can be caused by a lack of moderation in the number of meals consumed, poor metabolism, lack of

exercise and trainings. The physical inactivity is usually linked with the intellectual disability (Hove 2004).

Adolescent overweight / obesity achieved worse results in a few minutes' run than peers with normal BMI values (Graf *et al.* 2004). A muscle strength and flexibility test in Canada also has showed lower values in health conditions of the adolescents with disabilities (Gillespie 2003). Using the International Motor Fitness Test, it has been observed that the development of motor skills of girls and boys with low degree of intellectual disability was definitely lower than the level of the motor skills and health conditions of the peers without disabilities (Pańczyk 1992).

Fernhall and Pitetti (2000) noted that isokinetic leg strength was inversely correlated with BMI of the disabled adolescents. A study done by Wyżnikiewicz-Nawracała (2002) confirmed that the overall physical condition and trim of adolescents with moderate intellectual disabilities is significantly lower than their peers with mild disabilities, and these differences are statistically significant. Similar results were obtained study of author Wieczorek (2008) including the sample of 120 people with mild intellectual disabilities. The Disabled people are slightly less physically active than their peers with good intellectual functions. In addition, the actual activity is lower than the declared one, which is probably caused by a weak motivation to do physical activities (Baranowski 2019.12.23).

Adolescents with intellectual disabilities are more at risk of obesity than their peers due to spending their free time passively and without activities. Sedentary lifestyle increases deficits in mobility and physical activity. The narrow field of hobbies and personal interests, problems with concentration, low level of living and social conditions cause the problems to involve children and young people with intellectual disabilities in active lifestyle and open society (Błęszyński 2018).

González-Agüero *et al.* (2010) reviewed the world literature on research aimed at the children and adolescents with intellectual disabilities, found a lower level of body build and motor skills. At the same time, they postulated the introduction of appropriate exercises and physical activities for this age group to improve their physical condition and health. Another research study has found that the improvement of

physical health was closely related to the exercise training program. The results of these studies have shown that carefully designed and targeted physical activity programmes for people with intellectual disabilities can significantly improve their physical trim, psychological harmony and health (Golubović S. *et al.* 2012).

Research done by Skowronski and Rutkowska (2010) has analysed the hypothesis about the existence of significant relationships between physical condition and body height, relation between body weight and weight-height index was confirmed. This study has found that the differences in the somatic structure between people with different degrees of intellectual disability were small, while in the field of physical condition there are significant differences.

The research of authors named Ślężyński and Gawlik (1997) has presented that girls and boys affected by lower degree of NI definitely dominate in the field of motor skills comparing to moderately impaired, who are clearly different from their peers with good intellectual functions. Another study highlight that the lower level of the disability is, the higher BMI index is occurred, and the explosive strength, speed, abdominal muscle strength and flexibility have lower values (Ślężyńska *et al.* 2013). Lower average height and weight values were observed in 12-year-olds with intellectual disabilities compared to deaf and peers without disabilities. The weakest results in fitness tests were recognised at the disabled girls and boys (Jankowicz-Szymańska *et al.* 2011).

For the nervous, central and peripheral systems, as well as the musculoskeletal system to function properly, they should be constantly trained and subjected to permanent stimulation. Otherwise, after the cessation of motor activity, they lose their efficiency and return, previously eliminated dysfunctions and deficits. The more severe the NI grade, the greater the likelihood and risk of a variety of coupled disabilities. Undertaking diverse physical activities by people with intellectual disabilities is a very important element of their lives. Physical activity not only contributes to the improvement of social functioning or mobility, but also can encourage positive life attitudes and increases self-esteem.

Author Olah (2016) highlights the importance of the concrete methods of the therapies linked with the intellectual disabilities that should be connected with

the motor activities that trained and developed musculoskeletal system to function properly.

CONCLUSION

It is known that deficiencies in mobility may predispose you to less physical activity and an inactive lifestyle. You become the person tending to spend much time seated. This may partly explain increasing obesity rates and reduced levels of physical trim. On the other hand, you have to be aware that taking necessary medications can affect your BMI elevation. At the same time, the relationship between obesity, physical condition and motor skills of people with genetic diseases associated with intellectual disabilities, such as Down's syndrome (Rottermund et al. 2019), Prader-Willi (Kauczuk et al. 2012) or Cohen and Bardet-Biedl (Ziora 2007).

The reason of excess weight of young people with intellectual disabilities can be caused by the metabolic, hormonal or genetic syndromes. Environmental factors and social conditions also have an impact on the increasing weight. If we want to solve the problem of the obesity, there is the necessary of specialist treatment and comprehensive rehabilitation that should be considered individually. The accompanying multi-morbidity, motion problems and educational difficulties of a child with intellectual disabilities aggravate the problem of combating obesity. Obesity can be exacerbated by a lack of financial resources for an adequate diet, promoting a unhealthy lifestyle, and a lack of awareness of the risks of unbalanced nutrition and its consequences. An attempt to analyze the risk of obesity among children and adolescents with intellectual disabilities has highlighted the need to provide direct help directly to these patients, their families and professionals working with children (Karasiński 2018).

Intellectual disability and simultaneous multiple morbidity, together with existing deficits, create additional barriers to an active lifestyle and the most of the children and adolescents has loosen their independence; it has increased the risk of civilization diseases and health complications in adulthood. This relatively new public health problem should be solved by encouraging physical activity, promoting a healthy lifestyle and creating habits conducive to health of the population of people with intellectual disabilities.

Some authors, e.g. Šmidová, Hamarová point to the aspect of love that can help to cope with the burden of life. Thus, love for a social work client is not only formalized and obligatory, as it follows from Christian principles. The true love of God should be revived by meditation and immersion in his thoughts (Šmidová, Hamárová 2018).

REFERENCES

1. Baranowski J. Aktywność fizyczna niepełnosprawnych intelektualnie stopnia lekkiego. <http://www.zeszyty.awf.katowice.pl/pdf/vol%2021/01%20baranowski.pdf>. [dostęp 23.12.2019].
2. Błęszyński J.J. Narzucane czynności. [w:] M. Orłowska, J.J. Błęszyński (red.), *Czas wolny w służbie niepełnosprawnych*, PWN, Warszawa, 2018: 144-149.
3. Fernhall B, Pitetti KH. Leg strength is related to endurance run performance in children and adolescents with mental retardation. *Pediatr Exerc Sci* 2000; **12**: 324-333.
4. Gillespie M (2003). Cardiovascular fitness of young Canadian children with and without mental retardation. *Ed Train Dev Disabil.*, **38**: 296-301.
5. Graf C, Koch B, Kratschmann-Kandel E *et al.* Correlation between BMI, leisure habits and motor abilities in childhood (CHILT-project). *Int J Obes Relat Metab Disord.*, 2004; **28**: 22-26.
6. Golubović SI *et al.* (2012). Effects of exercise on physical fitness in children with intellectual disability, „Research in Developmental Disabilities” 2012; **33**: 608-614.
7. González-Agüero A *et al.* (2010). Health-related physical fitness in children and adolescents with Down Syndrome and response to training, *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, **20**: 716-724.
8. Hove O (2004). Weight survey on adult persons with mental retardation living in the community. *Res Dev Disabil.*, **25**: 9-17.
9. Jankowicz-Szymańska A, Wojtanowski W, Chronowski M *et al.* (2011). Porównanie motoryczności dzieci pełnosprawnych, niesłyszących i niepełno-sprawnych intelektualnie w stopniu lekkim. Instytut Rozwoju Służb Społecznych, Kraków 2011.

10. Jin-Ding L, Chia-Feng Y, Chi-Wei L *et al.* Patterns of Obesity among Children and Adolescents with Intellectual Disabilities in Taiwan. *J. Appl. Res. Intellect. Disabil.*, 2005; **18**: 123–129.
11. Karasiński M (2018). Społeczne uwarunkowania sprawności fizycznej młodzieży pełnosprawnej i młodzieży z wybraną niepełnosprawnością. Praca doktorska, Uniwersytet Pedagogiczny, Kraków 2018.
12. Kauczuk I, Beń-Skowronek I, Trojanowska-Szostek M (2012). Zespół Prader-Willi – diagnostyka i leczenie. *Endokrynol. Ped.* **3**(40): 81-88.
13. Melville CA, Hamilton S, Hankey CR *et al.* (2007). The prevalence and determinants of obesity in adults with intellectual disabilities. *Obes. Rev.* **8**: 223–230.
14. Murphy CM, Allison DB, Babbitt RL *et al.* Adiposity in children: is mental retardation a critical variable? *Int J Obes Relat Metab Disord.*, 1992; **16**: 633–638.
15. Okely AD, Booth ML, Chey T (2004). Relationships between body composition and fundamental movement skills among children and adolescents. *Res Q Exerc Sport*, **75**: 238–247.
16. Olah M. *et al.* (2016). *Alternative child custody “Cochem’s Model”*. Nadlac. Editura Ivan Krasko, 2016, 1st ed. pp. 221.
17. Pańczyk J (1992). Poziom rozwoju cech motorycznych uczniów upośledzonych umysłowo w stopniu umiarkowanym, WSPS, Warszawa, 1992.
18. Rottermund J, Knapik A, Brzęk A *et al.* (2019). Potencjalne trudności w rehabilitacji osób starszych z zespołem Downa. [w:] *New trends in health and social work.* (red.), P. Beňo, A. Knapik, M. Šramka, J. Rottermund, M. Samohýl St. Elizabeth University of Health and Social Sciences, Bratislava; Medical University of Silesia, Katowice 2019: 194-211.
19. Skowroński W, Rutkowska I (2010). Zmiany wysokości i masy ciała dzieci i młodzieży z niepełnosprawnością intelektualną w Polsce (1993 i 2004), *Postępy Rehabilitacji*, 2010; **4**: 49–54.
20. Ślężyńska M, Mięso G, Mięso K (2013). Sprawność fizyczna niepełnosprawnych intelektualnie w stopniu umiarkowanym i znacznym. *Fizjoterapia* **21**(3): 16-26.
21. Ślężyński J, Gawlik K (1997). Rozwój fizyczny i motoryczny uczniów umysłowo upośledzonych, [w:] Ślężyński J. (red.), *Sport szansą życia niepełnosprawnych*, PSON, Kraków 1997, 58-69.
22. Šmidová M, Hamarová M (2018). A relevant contribution from the relationship between theology and social work to the field of helping professions, despite possible risks, „*Acta Missiologica*” 2018, 1:41.
23. Takeuchi E (1994). Incidence of obesity among school children with mental retardation in Japan. *Am J Ment Retard.* **99**: 283–288.
24. Wieczorek M (2008). Sprawność fizyczna młodzieży niepełnosprawnej intelektualnie jako czynnik warunkujący ich zdrowie, „*Problemy Higieny i Epidemiologii*” **2**: 235–240.
25. Wittling C (2019). Dialogue within the supporting sciences with an emphasis on L.M.A.A. – „*Lite and move to advance in age*”: A stage of life specific and an indication specific intervention for physical activity and healthy eating for overweight and obese people in the new Eastern states of Germany, *Acta Missiologica* 2019, **2**: 222.
26. Wyżnikiewicz-Nawracała A (2002). Development of physical fitness of pupils with mental retardation, „*Journal of Human Kinetics*” 2002; **7**: 75–88.
27. Ziora K, Kardas K, Kubica M, Ziora K (2007). Zespoły genetyczne u dzieci przebiegające z otyłością. *Endokrynologia, Otyłość, Zaburzenia Przemiany Materii* **3**(1): 19–28.

BACTERIOPHAGES VERSUS ANTIBIOTICS IN THE STRUGGLE AGAINST RESISTANT BACTERIAL INFECTIONS BAKTERIOFÁGY VERZUS ANTIBIOTIKÁ V BOJI PROTI REZISTENTNÝM BAKTERIÁLNYM INFEKCIÁM

Martin URDA¹, Michaela TOMKOVÁ¹ Peter JURIŠ^{1,2}

¹Lekárska fakulta UPJŠ, Košice, Slovenská republika

²Vysoká škola zdravotníctva a sociálnej práce sv. Alžbety, Bratislava, Slovenská republika

Kontaktná adresa: prof. MVDr. Peter Juriš, CSc., Vysoká škola zdravotníctva a sociálnej práce sv. Alžbety, Nám.1.mája č. 1, 810 00 Bratislava, Slovenská republika; e-mail: juris.peter777@gmail.com

ABSTRACT **Introduction:** Viruses attacking bacteria, known as bacteriophages, were discovered around century ago. Their potential use in medicine had been studied ever since, mainly in Soviet union. First therapeutical usage of phage therapy was tested even before penicilin discovery, but was overshadowed with the dawn of antibiotic era.

Aim: Theoretical description of actual views on phage therapy as a rehashed treatment method of bacterial infections. Knowledge summary of novel literature concerning this therapeutic modality describing latest state of affairs.

Core: Rediscovery of bacteriophages as a potential therapy came at the beginning of this century, due to alarming spread of antibiotic resistance reported in literature. Our review describes phage therapy from historic point of view, outlines process of isolation and preparation of suitable bacteriophages along with its pharmacological properties and pros/cons of this therapeutical modality.

Conclusion: Short overview of relevant clinical studies describes current experiences with bacteriophages in the treatment of serious infectious diseases. This suggest wider use of phage therapy in clinical practice which, according to optimistic assumptions, will be established in this decade.

Key words: bacteriophages, phage therapy, pharmacology, CRISPR, antibiotic resistance

ABSTRAKT **Úvod:** Vírusy napádajúce baktérie, tzv. bakteriofágy, boli objavené pred približne storočím. Odtedy sa ich potenciál využitia v medicíne intenzívne skúmal predovšetkým v Sovietskom zväze. Prvé terapeutické použitie fagoterapie bolo odskúšané ešte pred objavom penicilínu, no s nástupom antibiotickej éry boli dané do úzadia.

Cieľ: Teoreticky opísať aktuálne pohľady na fagoterapiu ako staronovú metódu liečby bakteriálnych infekcií. Zosumarizovanie vedomostí z najnovšej literatúry týkajúcej sa tejto terapeutickkej modality s opisom aktuálneho stavu poznania.

Jadro: Znovuobjavenie bakteriofágov ako potenciálnej terapie prišlo začiatkom tohto storočia, kedy boli v literatúre čoraz viac popisované prípady rezistencie na antibiotiká. Naša recenzia opisuje fagoterapiu z historického hľadiska, načrtáva proces izolácie a prípravy vhodných bakteriofágov spolu s farmakologickými vlastnosťami, výhodami a nevýhodami tejto terapeutickkej modality.

Záver: Krátky prehľad relevantných klinických skúšok a štúdií zároveň popisuje terajšie skúsenosti s bakteriofágmi pri liečbe niektorých závažných infekčných ochorení. To naznačuje širšie využitie fagoterapie v klinickej praxi, ktoré sa podľa optimistických predpokladov zavedie už v tejto dekáde.

Kľúčové slová: bakteriofágy, fagoterapia, farmakológia, CRISPR, antibiotická rezistencia

ÚVOD

V roku 2017 bol v správe Svetovej zdravotníckej organizácie preukázaný vzostup multirezistentných, predovšetkým gramnegatívnych, baktérií. Tieto rezistentné kmene predstavujú riziká predovšetkým v nemocničnom prostredí a s ich zvýšeným výskytom stúpa aj chorobnosť a úmrtnosť pacientov. Aj v dôsledku toho sa farmakologický výskum začal orientovať na zrýchlenie vývoja nových antibiotík. Z pozadia sa však výnara aj dlho „zabudnutá“ alternatíva v podobe bakteriofágov. Tieto vírusy sú schopné napádať a replikovať sa v bakteriálnych bunkách. Zároveň patria medzi jedny z najpočetnejších a najrozšírenejších mikroorganizmov na planéte. Ich extrémne vysoká variabilita a úloha vo fyziologických a patologických procesoch vo vnútri baktérií, spolu s ich evolúciou, ich radí medzi organizmy, ktoré je možné využiť v liečbe bakteriálnych infekcií. V dôsledku týchto výhodných vlastností sa obnovil záujem o výskum v tejto oblasti nielen pri terapii v humánnej medicíne, ale aj v poľnohospodárstve, veterinárstve, potravinárskom priemysle pri hygiene a bezpečnosti potravín (Weber-Dabrowska *et al.* 2016; Doss *et al.* 2017; Altamirano a Barr 2019). Jedným z cieľov práce bolo aj rozšírenie povedomia odbornej verejnosti o novej alternatíve ku antibiotikám. V tomto prehľadovom článku približujeme históriu, spracovanie, farmakologické vlastnosti, výhody, nevýhody a aktuálne klinické použitie fágovej terapie so snahou naznačiť jej budúce smerovanie.

HISTÓRIA A PRVÉ KLINICKÉ VYUŽITIA BAKTERIOFÁGOV

V roku 1896 sa anglický bakteriológ Ernest Hanbery Hanking pokúsil vypočítať množstvo baktérií kmeňa *Vibrio cholerae* v indickej rieke Gange. Po odbere vzoriek z miest, kde Ganga vstupovala a vystupovala z mesta Agra dospel k zisteniu, že počet baktérií v jednom mililitri vody bol pri vstupe do mesta vyšší v porovnaní so vzorkami z oblastí, kde rieka mesto opúšťala. Nevysvetliteľný fenomén zostal záhadou až do roku 1915, kedy Frederick Twort opísal svoje experimenty s bakteriofágmi na stafylokokovej kultúre. Tento článok si prečítal aj Felix d'Herelle,

ktorý už v rokoch 1906 až 1909 v Mexiku pozoroval lýzu kultúr *Enterobacter aerogenes* neznámym typom vírusu. Neskôr tieto vedomosti využil v priebehu prvej svetovej vojny, kedy u francúzskych vojakov na západnom fronte vypukla v roku 1915 epidémia hemoragickej dyzentérie. Po izolácii abakteriálnych vzoriek spolu s vykultivovaním šigelových kultúr zo stolice pacientov sa rozhodol tieto 2 vzorky inkubovať spoločne. Na agarovom médiu pozoroval plošnú lýzu a výpadky v kultúrach šigel, ktoré nazval tzv. *taches vierges*, neskôr *plaques* (plaky). Tieto výsledky boli následne opublikované a d'Herelle si bol istý, že za tieto zmeny môžu neznáme vírusy, ktoré pomenoval bakteriofágy. Podobná situácia bola pozorovaná aj v Sovietskom zväze. V roku 1898 Nikolai Gamaleya opísal lýzu *Bacillus anthracis* v destilovanej vode, s ktorou sa mu neskôr podarilo uskutočniť degradáciu aj ďalších kmeňov *B. anthracis*. V roku 1917 sa gruzínsky vedec Georgij Eliava taktiež zaoberal otázkou záhadnej lýzy buniek *V. cholerae* (Chanishvili 2012).

Po publikovaní svojich poznatkov sa d'Herelle začal zaoberať liečbou hemoragickej dyzentérie vo vojnovou zmietanom Francúzsku. Po úspechoch terapie bol z vedeckého záujmu kontaktovaný svojim priateľom a bývalým kolegom Eliavom, ktorý v roku 1923 založil Eliavov inštitút (Inštitút Vakcín a Sér) v gruzínskom Tbilisi, slúžiaci na výskum a výrobu bakteriofágov. Tu došlo ku vzniku prvých komerčne vyprodukovaných anticholeroých bakteriofágov. d'Herelle pricestoval do Gruzínska v roku 1933, pričom z Francúzska na vlastné náklady priviezol aj laboratórne zariadenie. V ďalších rokoch sa podieľali na založení ešte dvoch fágových laboratórií: v Kyjeve a Charkove. Anticholeroými bakteriofágmi sa im spoločne podarilo potlačiť epidémiu cholery na juhovýchode Sovietskeho zväzu. d'Herelle následne podnikol viaceré expedície do Číny, Laosu, Indie, Vietnamu a Afriky za účelom zmiernenia dopadu epidémií cholery a moru pomocou bakteriofágov, čo sa aj podarilo (Falisová 2017; Parfitt 2019).

Po objavení penicilínu a chemoterapeutík a ich rapidnej a úspešnej aplikácii v praxi sa západné farmaceutické firmy preorientovali na rýchlejšiu, lacnejšiu a výnosnejšiu výskum antibiotickej terapie. Záujem o fagoterapiu bol na západ od železnej opony minimálny, a to zrejme aj vďaka politickej situácii.

Naproti tomu, v Gruzínsku výskum napredoval a po druhej svetovej vojne inštitút zamestnával až 1300 ľudí. Výskum bol aplikovaný aj do klinickej praxe v celom Sovietskom zväze. Bežne sa používali stovky bakteriofágov v tandeme s antibiotikami pri liečbe rôznych infekcií. V osemdesiatych rokoch minulého storočia tento inštitút produkoval denne až niekoľko ton fágových preparátov proti patogénom ako *Staphylococcus*, *Pseudomonas*, *Proteus* a mnoho iných gastrointestinálnych patogénov (Parfitt 2005; Międzybrodzki *et al.*, 2018).

VÝROBA A SPRACOVANIE BAKTERIOFÁGOV

Pred začatím terapie je potrebná izolácia vhodných bakteriofágov, ktoré budú spĺňať prísne bezpečnostné a terapeutické kritéria. Do úvahy sú brané faktory ako rozsah bakteriálnych kmeňov zasiahnuteľných daným fágom, titer a stabilita fágov. Vyberajú sa kmene, ktoré sú úplne bezpečné a nepatogénne. Momentálne sú používané iba lytické (virulentné) fágy, predovšetkým z rodu *Myoviridae*, *Siphoviridae* a *Podoviridae*, ktoré predstavujú dsDNA vírusy (Wittebole *et al.* 2014). Dôvodom je to, že pseudo-lyzogénne a lyzogénne (temperované) fágy sú schopné nosičstva bakteriálnych génov (napr. pre toxíny, faktory virulencie a i.), ktoré by sa takto počas terapie mohli nekontrolovane rozširovať v ľudskom tele (Regulski *et al.* 2018). Niektoré stresové stimuly (mutagény, antibiotiká, quorum-sensing molekuly, oxidačný stres) však spúšťajú premenu lytických fágov na temperované. Všetky tieto faktory nie sú prítomné iba *in vitro* pri získavaní fágov, ale aj *in vivo*. Aj napriek nevhodnosti temperovaných bakteriofágov pre terapiu v teoretickej rovine, vďaka rozvoju technológie sekvencovania genómu a syntetickej biológie bola popísaná možnosť toho, že v budúcnosti budú pre terapiu, za istých farmakologických predpokladov, prípustné aj temperované fágy (Rohde *et al.* 2018; Monteiro *et al.* 2019).

Izolačný proces vhodných bakteriofágov je pomerne jednoduchý. Pri výrobe a získavaní vhodných fágov využívame tzv. „upstream“ a „downstream“ proces, ktoré na seba nadväzujú. Hlavnou časťou „upstream“ procesu je fermentácia zahŕňajúca rozmnoženie baktérie, ktorá je cieľovým patogénom na kultivačnej pôde. Pri získavaní

potenciálne účinných bakteriofágov sa odoberajú rôzne vzorky s predpokladom vysokého výskytu fágov (odpadová voda, splašky, pôda, zvieracie sekréty, rastliny alebo vhodné bakteriálne kultúry a ľudské sekréty). Tieto vzorky sa po sterilizácii a filtrácii nanesú na vykultivované pôdy obsahujúce presne definovaný patogénny kmeň baktérie. Po spoločnej inkubácii sa vyhľadávajú už d'Hellerom popísané plaky, ktoré sú znakom lýzy baktérií. Inými metódami na určenie prítomnosti fágov je kolorimetrická metóda alebo dvojvrstvová agarová technika (Weber-Dabrowska *et al.* 2016).

Po detekcii plakov sa následne vykonáva kompletný rozbor bakteriofágov ešte pred výrobným procesom. Hodnotí sa typ a špecifita fágu, jeho morfológia (elektrónovým mikroskopom) a genotypové vlastnosti (absencia virulentných faktorov a génov potrebných na temperovanú konverziu – integrázový gén, Sic systémy a lyzogénne mechanizmy). V priebehu „downstream“ procesu poznáme 4 základné kroky: a) vyčistenie (separácia fágu z hostiteľskej bakteriálnej bunky a jej zvyškov), b) zachytenie (izolácia fágu vo vyčistenom roztoku), c) purifikácia a d) pre-formulácia (konečná príprava vo finálnych roztokoch a koncentráciách). Posledným krokom výroby fágového prípravku je formulácia: pre-formulované roztoky môžu byť lyofilizované do suchých foriem (ďalej spracované do rôznych enterálnych, inhalačných a iných aplikačných typov) alebo ponechané ako tekuté roztoky pre parenterálne podávanie (Regulski *et al.* 2018).

FARMAKOLOGICKÉ VLASTNOSTI FÁGOVEJ TERAPIE

Cieľom fagoterapie je maximalizovať počet bakteriofágov, schopných dosiahnuť miesto infekcie a zároveň nainfikovať toľko baktérií, ako to je možné, za účelom zníženia ich hodnôt na klinicky insignifikantné hladiny bez spôsobenia nežiaducich reakcií. Je dôležité, aby titer bakteriofágov prekonal istý prah, kedy replikácia fágov bude prebiehať rýchlejšie ako replikácia baktérií. To je dosiahnuteľné v priebehu jedného cyklu fágovej infekcie alebo nasledujúcimi cyklami striedaním aktívnej a produktívnej fázy fágovej infekcie. V prípade nedostatočnosti jedinej aplikácie je možné aj opakované podanie prípravku (Nilsson 2019). Možnosti aplikačných foriem sú rôzne. Môže ísť

o systémové podávanie parenterálnou či enterálnou formou alebo o lokálne podávanie (inhalačne, kožné krémy, očné kvapky, instilácia do dutín a i.) (Qadir *et al.* 2018).

Rozoznávame 2 základné prístupy fagoterapie. Prvým prístupom je tzv. konvenčná terapia, pri ktorej sú proti infekcii podávané jedine bakteriofágy. Aplikujú sa jednotlivo (monofágová terapia) alebo vo forme tzv. koktejlů, predstavujúcich zmes viacerých fágov (polyfágová terapia). Jednotlivé fágy v danom kokteji síce môžu byť aktívne voči rôznym kmeňom toho istého druhu baktérií, no v prípade zmesi týchto fágov dokážu pôsobiť synergicky na žiadaný patologický kmeň. V Rusku a Gruzínsku sú v lekárňach bez lekárskeho predpisu dostupné koktejly Pyophage a Intestiphage (Kutter *et al.* 2010). Využitie druhého, kombinovaného prístupu antibiotík a fagoterapie má rastúci trend, predovšetkým v prípadoch multirezistentných kmeňov. Comeau *et al.* (2007) ako prvý popísal termín fágovo-antibiotická synergia (FAS). Táto synergia je popisovaná pri podávaní bakteriostatických antibiotík, ktoré spomalia delenie buniek. Po podaní fágov majú tieto vírusy kratšiu dobu latencie a rýchlejší nástup pôsobenia.

Okrem štandardných metód terapie existujú aj 2 novšie postupy. Genóm bakteriofágov kóduje viacero proteínov a enzýmov, ktoré slúžia na vniknutie a pôsobenie vírusu v bakteriálnej bunke. V priebehu adsorpčnej fázy bakteriofágov na hostiteľa využíva vírus 2 skupiny proteínov: s viriónom asociované hydrolázy peptidoglykanov a polysacharidové depolymerázy. Na konci lytického cyklu používajú fágy viacero enzýmov na uľahčenie lýzy bunky a uvoľnenia viriónov do prostredia: spaníny, holíny a endolýziny. Existuje snaha izolovať gény pre tieto proteíny a začať pomocou biotechnológií exprimovať ich produkty s následným využitím v klinickej praxi. Do fázy 1 klinického skúšania sa dostala intravenózna terapia stafylokokovej sepsy pomocou endolýzínov. Experimentálne sa skúšajú aj depolymerázy u kmeňov, ktoré produkujú kapsuly (napr. *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* a *Escherichia coli*) a u baktérií organizujúcich sa do biofilmov (napr. *Klebsiella pneumoniae*) (Altamirano a Barr 2019).

Štvrtým, najmodernejším prístupom v oblasti fagoterapie je bakteriofágové bioinžinierstvo. Éra syntetickej biológie umožňuje rozšírenie potenciálu bakteriofágov, napr. rozšírením množstva ich

hostiteľov, zmenou tropizmu alebo modifikáciou ich kapsidu. V laboratóriách vyrobené chimerické fágy majú na svojich kapsidoch pripojené antibiotiká alebo fotosenzibilizujúce látky. Tie sú určené na cielené uvoľnenie v bunkách za účelom deštrukcie baktérií. Niektoré modifikované fágy slúžia na prenos génov rušiacich antibiotickú rezistenciu daných kmeňov, resp. blokujúcich aktiváciu expresie toxínov a faktorov virulencie (Lu a Collins 2007; Yacoby *et al.* 2007; Mahichi *et al.* 2009; Lu *et al.* 2013).

VÝHODY A NEVÝHODY FAGOTERAPIE

Fagoterapia poskytuje mnoho výhod oproti tradičnej antibiotickej terapii. Existujú aj nevýhody, ktoré bude potrebné v budúcnosti eliminovať, čo by mohlo v prípade takejto liečby infekčných ochorení prispieť k jej postupnému zaužívaniu v klinickej praxi. Medzi jasnú výhodu bakteriofágov patrí ich špecifita. Kým antibiotická terapia si nevyberá medzi patologickými a fyziologickými baktériami, bakteriofágy útočia iba na presne vybraný patogénny typ, na ktorý majú receptory. Túto vlastnosť však môžeme z istého uhla pohľadu považovať aj za nevýhodnú, nakoľko je spektrum danej fagoterapie oproti antibiotickej terapii veľmi úzke. Preto je potrebná presná identifikácia patogénneho kmeňa s následnou starostlivou izoláciou vhodných fágov. Zároveň bolo poukázané na fakt, že skoré začatie fagoterapie je veľmi dôležité pre dosiahnutie klinickej odpovede. Odklad o 6 a viac hodín preukázal signifikantný pokles efektivity terapie. Bakteriofágy majú antibiofilmovú aktivitu. Táto vlastnosť je zvýhodňujúca, keďže antibiotiká si s biofilmami na povrchu kolónií nevedia poradiť. Okrem toho, bakteriofágy nemajú žiaden efekt na eukaryotické bunky, čím je ich bezpečnosť ešte vyššia. Izolácia fágov je rýchla, lacná a pomerne jednoduchá. Exponenciálny rast titra fágov po podaní umožňuje aplikovať aj nízke dávky fágov (Altamirano a Barr 2019). Bolo preukázané, že bakteriofágy a imunitný systém veľmi úzko spolupracujú pri eliminácii baktérií. Táto kooperácia bola pomenovaná ako imunofágová synergia. V princípe zahŕňa mechanizmus, pri ktorom pomocou neutrofilov chorého jedinca dochádza ku priestorovej a rastovej kontrole kolónie patogénnych baktérií, kým lytické bakteriofágy vo vnútri baktérií pracujú na jej deštrukcii.

V prípade monofágovej terapie sa po eliminácii fago-senzitívnych baktérií môžu v ložisku vyskytovať novo mutované fago-rezistentné kmene. Preto je úlohou neutrofilov navyše aj deštrukcia takýchto rezistentných subpopulácií. Polyfágová terapia si dokáže poradiť aj s týmto problémom. Napriek tomu, aj pri fago-senzitivite všetkých baktérií nie sú samotné bakteriofágy schopné kompletne eliminovať dané ložisko. Problém, bohužiaľ, nastáva u imunokompromitovaných jedincov, kedy táto synergia často zlyháva (Roach *et al.* 2017).

Rezistencia baktérií na bakteriofágy sa dá vnímať aj ako výhoda, ale aj ako nevýhoda. Za bežných okolností sa rozvíja približne desaťkrát pomalšie ako rezistencia na antibiotiká. Počet fágov totižto prevyšuje množstvo baktérií desaťnásobne, čo umožňuje ich ohromnú flexibilitu a skoro neobmedzené možnosti. Zároveň s mutáciami a vznikom rezistencie baktérií sa na zmenené podmienky adaptujú aj bakteriofágy, ktoré mutujú tiež, čím vzniká nikdy nekončiaca súťaž v zbrojení. U baktérií existuje viacero mechanizmov antivírusovej rezistencie: modifikácia povrchových receptorov, vylučovacie systémy, systém reštrikcie-modifikácie alebo systém toxínu-antitoxínu. Niektoré infikované baktérie sú schopné dostať sa do stavu tzv. abortívnej infekcie, kedy sú chronicky napadnuté fágom, no ten sa nedokáže replikovať a vytvoriť nové virióny (Doss *et al.* 2017).

Približne polovica všetkých bakteriálnych kmeňov obsahuje aj špecifický adaptívny imunitný systém, ktorý je zložený z dvoch častí. Prvú časť tvoria tzv. „klastery pravidelne rozmiestnených krátkych palindromických repetícií“ (CRISPR) v genóme baktérií. Medzi týmito repetíciami sa nachádzajú unikátne segmenty DNA známe ako „spacery“ (pozostatky genómu vírusov alebo plazmidov, ktoré v minulosti napadli bakteriálnu bunku) spolu s CRISPR-asociovanými proteínmi (Cas), tvoriacimi druhú časť špecifického adaptívneho imunitného systému, pomenovaného CRISPR-Cas. V prípade napadnutia baktérie fágom dochádza pomocou Cas proteínov k identifikovaniu „protospaceru“ v genóme baktérie, ktorý je v tomto prípade tvorený kompletnou DNA informáciou bakteriofágu. Po vystrihnutí jedného vlákna „protospacera“ a jeho nakopírovaní je táto sekvencia včlenená medzi palindromické repetície ako „spacer“. Následne sa prepíše časť palindromických repetícií spolu s týmto novým

„spacerom“ do formy CRISPR RNA (crRNA). Vytvorená crRNA sa spolu s Cas proteínmi pohybuje po genóme baktérie až narazí na komplementárnu časť DNA (protospacer DNA – crRNA). Následne sa CRISPR-Cas komplex postará o kompletne vystrihnutie „protospacera“ z genómu baktérie, tým pádom eliminuje fágovú infekciu (Makarova *et al.* 2020). Objav tohto molekulového systému je posledné roky v molekulovej biológii považovaný za prelomový. Má potenciál pri editovaní genómu človeka za účelom liečby monogénových ochorení (svalové dystrofie, kosáčikovitá anémia, cystická fibróza a i.), modifikácie genómu ľudských embrií a biohackingu (napr. zvýšenie množstva svalovej hmoty, zvyšovanie intelektu a i.), resp. CRISPR-Cas môže slúžiť aj ako diagnostická metóda (Qadir *et al.* 2018; Makarova *et al.* 2020; Zettler *et al.* 2020). Zaujímavosťou je aj to, že boli objavené fágy, ktoré obsahujú vlastné metyltransferázy na obranu pred systémom reštrikcie-modifikácie a dokonca aj anti-CRISPR-Cas systémy (Fineran 2019; Hampton *et al.* 2020). Ak by sa aj podarilo patologickým baktériám v ľudskom tele nadobudnúť rezistenciu na aplikované bakteriofágy, môže to byť pre ľudský organizmus aj výhodou. V dôsledku toho, že baktérie vynakladajú energiu na svoju obranu, môže dôjsť k poklesu ich virulencie, spomaleniu rastu kolónií, skráteniu ich života, popr. strate schopnosti viazať sa alebo invadovať do ľudských buniek (Roach *et al.* 2017).

VYUŽITIE BAKTERIOFÁGOV V KLINICKEJ PRAXI

V dobe, kedy sa antibiotická liečba stala neefektívnou pri terapii niektorých nebezpečných multirezistentných kmeňov baktérií je „znovuobjavenie“ fagoterapie pozitívnou správou pre ďalší vývoj medicíny. Aj napriek mnohým snahám (zodpovedná antibiotická politika, rotácia antibiotík, vzdelávanie širokej verejnosti a lekárov, rôzne regulácie používania v nehumánnej medicíne, výskum nových antibiotík a i.) sa antibiotickou liečbou dostáva ľudstvo do slepej uličky, z ktorej nás pravdepodobne vyvedú bakteriofágy.

Sulakvelidze *et al.* (2001) zozbierali práce v ruskej, gruzínskej a poľskej literatúre venujúce sa dlhodobým klinickým skúsenostiam s fagoterapiou. Boli popísané terapeutické postupy pri brušnom týfuse, dyzentérii, infekcii rán, peritonitíde, sepe,

infekciách močového traktu a otitíde. Okrem toho sa u pacientov s nádormi pomocou fágov liečila pneumónia, meningitída, osteomyelitída a rôzne pooperačné infekcie. Aj napriek všetkým skúsenostiam sa anglická vedecká literatúra a vedecký výskum v „západnej“ medicíne začal zaoberať ľudskou fagoterapiu až začiatkom 21. storočia. Prvé skúsenosti tejto terapeutickedy modalitty boli otestované na zvieracích modeloch, no existujú už aj popísané klinické prípady, ktoré naznačujú pozitívny efekt fagoterapie. Ako príklad možno uviesť ťažko zvládnuteľné infekcie spôsobené *Pseudomonas aeruginosa* vo forme sepsy (Duplessis *et al.* 2018), zápalu močových ciest (Khwaldeh *et al.* 2011) a infikovaného aortálneho štepu (Chan *et al.* 2018), ktoré boli úspešne zvládnuté aplikáciou fágov. Podobný úspešný prípad zvládnutia infekcie *Acinetobacter baumannii* bol popísaný aj LaVergneom *et al.* (2018) po kraniektómii, a taktiež Schooleyom *et al.* (2017) pri infekcii pseudocysty pankreasu v priebehu akútnej nekrotizujúcej pankreatitídy. V prípade pneumónie spôsobenej multirezistentnou baktériou *Achromobacter xylosoxidans* u pacienta s cystickou fibrózou sa vďaka inhalačnej fagoterapii podarilo zlepšiť ťažký klinický stav pacienta (Hoyle *et al.* 2018).

Medzi prvými klinickými skúškami fagoterapie sa objavila liečba infikovaných venózných vredov predkolenia (Rhoads *et al.*, 2009) a chronickej otitídy (Wright *et al.* 2009), ktoré opísali bezpečný charakter danej liečby spolu s jej efektívnosťou. K zaregistrovaným štúdiám venujúcim sa problematike fagoterapie podľa oficiálneho úradu registrujúceho klinické štúdie patrí viacero prebiehajúcich klinických skúšok. Príkladmi sú štúdia Sarkera *et al.* (2016), ktorí vyvinuli model dvojito zaslepanej štúdie kontrolovanej placebom u pacientov s enteropatogénnymi a enterotoxigénnymi *E. coli*, ktorá bola prerušená v dôsledku nedostatočnej efektívnosti daného modelu. Úspešnejšou je štúdia Leitnera *et al.* (2017) v Gruzínsku, nachádzajúca sa vo fáze II/III klinického skúšania, venujúca sa fagoterapii infekčných ochorení močového systému u pacientov po transuretrálnej resekcii prostaty. Jedna z najčerstvejších skúšok, PhagoBurn, ako placebom kontrolovaná zaslepená štúdia, vyhodnocovala efektívnosť a bezpečnosť 12 fágového koktejlu pri liečbe popáleninových infekcií spôsobených *P. aeruginosa* (Jault *et al.* 2019). Je zrejmé, že

v dôsledku antibiotickej krízy budú podobné klinické skúšky pribúdať a niektoré terapeutické protokoly a algoritmy sa v blízkej budúcnosti obohatia o možnosť využitia fagoterapie.

ZÁVER

Bakteriofágová terapia zažíva úspech na poli terapie infekčných ochorení. Existuje ešte mnoho výziev, ktoré je potrebné prekonať a taktiež otázok, ktoré budeme musieť zodpovedať predtým, než sa prakticky zabehne do bežnej klinickej praxe. Tak ako u všetkých terapeutických modalít, aj u tejto je potrebné zistiť všetky jej limitácie, výhody a praktickú použiteľnosť. Už dnes je však jasné, že bakteriofágy nepredstavujú všeliek, najmä v dôsledku existencie intracelulárnych baktérií, ktoré nedokážu fágy infikovať vďaka neschopnosti viazať sa na eukaryotické bunky.

Táto nová zbraň v liečebnom arzenále doktorov však pozitívne ovplyvní selekčný tlak patogénnych baktérií takým smerom, že dôjde k zníženiu výskytu antibiotickej rezistencie. Pozitívna synergia medzi antibiotikami a imunitným systémom človeka bude zrejmé tou najdôležitejšou vlastnosťou bakteriofágov v budúcnosti. Terajšie štúdie a bohaté skúsenosti z krajín sovietskeho bloku navyše preukazujú, že fagoterapia je cesta, ktorou by sa mal náš výskum uberať.

Náš prehľadový článok sa zameral na krátky všeobecný prehľad o fágovej terapii, jej príprave, výhodách, nevýhodách a využití. Snahou bolo poukázať na niektoré prebiehajúce klinické testovania a taktiež upozorniť na alarmujúci rast antibiotickej rezistencie s poukázaním na fagoterapiu, ako budúcu alternatívu v liečbe rezistentných infekčných ochorení.

LITERATÚRA

1. Altamirano FLG, Barr JJ (2019). Phage therapy in the postantibiotic era. *Clin Microbiol Rev*, 32(2):1-25. doi: 10.1128/CMR.00066-18
2. Chan BK, Turner PE, Kim S (2018). Phage treatment of an aortic graft infected with *Pseudomonas aeruginosa*. *Evol Med Public Health*, 2018(1): 60-66. doi: 10.1093/emph/eoy005
3. Chanishvili N (2012). Phage therapy—history from Twort and d'Herelle through Soviet experience to current approaches. *Adv Vir Res*

- 83:3-40. doi: 10.1016/B978-0-12-394438-2.00001-3.
4. Comeau AM, Tétart F, Trojet SN, *et al.* (2007). Phage-antibiotic synergy (PAS): β -lactam and quinolone antibiotics stimulate virulent phage growth. *PLoS One*, 2(8):1-4. DOI: 10.1371/journal.pone.0000799
5. Doss J, Culbertson K, Hahn D *et al.* (2017). A review of phage therapy against bacterial pathogens of aquatic and terrestrial organisms. *Viruses* 9(3):50. doi: 10.3390/v9030050
6. Duplessis C, Biswas B, Hanisch B *et al.* (2018). Refractory *Pseudomonas* bacteremia in a 2-year-old sterilized by bacteriophage therapy. *J Pediatric Infect Dis Soc*, 7(3):253-256. doi: 10.1093/jpids/pix056
7. Falisová A (2017). Bakteriofágová terapia. Požierači baktérií. *História* 16(2):33-37.
8. Fineran PC (2019). Resistance is not futile: bacterial 'innate' and CRISPR-Cas 'adaptive' immune systems. *Microbiology*, 165(8): 834-841. doi: 10.1099/mic.0.000802.
9. Hampton HG, Watson BN, Fineran PC (2020). The arms race between bacteria and their phage foes. *Nature*, 577(7790):327-336. doi: 10.1038/s41586-019-1894-8
10. Hoyle N, Zhvaniya P, Balarjishvili N *et al.* (2018). Phage therapy against *Achromobacter xylosoxidans* lung infection in a patient with cystic fibrosis: a case report. *Res Microbiol*, 169(9):540-542. doi: 10.1016/j.resmic.2018.05.001
11. Jault P, Leclerc T, Jennes S *et al.* (2019). Efficacy and tolerability of a cocktail of bacteriophages to treat burn wounds infected by *Pseudomonas aeruginosa* (PhagoBurn): a randomised, controlled, double-blind phase 1/2 trial. *The Lancet Infect Dis* 19(1):35-45. doi: 10.1016/S1473-3099(18)30482-1.
12. Khawaldeh A, Morales S, Dillon B *et al.* (2011). Bacteriophage therapy for refractory *Pseudomonas aeruginosa* urinary tract infection. *J Med Microbiol*. 60(11): 1697-1700. doi: 10.1099/jmm.0.029744-0.
13. Kutter E, De Vos D, Gvasalia G *et al.* (2010). Phage therapy in clinical practice: treatment of human infections. *Curr Pharm Biotechnol*, 11(1):69-86. DOI: 10.2174/138920110790725401
14. LaVergne S, Hamilton T, Biswas *et al.* (2018). Phage therapy for a multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* craniectomy site infection. *Open Forum Infect Dis*, 5(4):64. doi: 10.1093/ofid/ofy064
15. Leitner L, Sybesma W, Chanishvili N *et al.* (2017). Bacteriophages for treating urinary tract infections in patients undergoing transurethral resection of the prostate: a randomized, placebo-controlled, double-blind clinical trial. *BMC Urol*, 17(1):90. doi: 10.1186/s12894-017-0283-6.
16. Lu TK, Bowers J, Koeris MS (2013). Advancing bacteriophage-based microbial diagnostics with synthetic biology. *Trends Biotechnol*, 31(6):325-327. doi: 10.1016/j.tibtech.2013.03.009
17. Lu TK, Collins JJ (2007). Dispersing biofilms with engineered enzymatic bacteriophage. *Proc Natl Acad Sci*. 104(27): 11197-11202. DOI: 10.1073/pnas.0704624104
18. Mahichi F, Synnott AJ, Yamamichi K *et al.* (2009). Site-specific recombination of T2 phage using IP008 long tail fiber genes provides a targeted method for expanding host range while retaining lytic activity. *FEMS Microbiol Lett*, 295(2):211-217. doi: 10.1111/j.1574-6968.2009.01588.x
19. Makarova KS, Wolf YI, Iranzo J *et al.* (2020). Evolutionary classification of CRISPR-Cas systems: a burst of class 2 and derived variants. *Nat Rev Microbiol*. 18(2):67-83. doi: 10.1038/s41579-019-0299-x.
20. Międzybrodzki R, Hoyle N, Zhvaniya F, *et al.* (2018). Current updates from the long-standing phage research centers in Georgia, Poland, and Russia. In: Harper D., Abedon S., Burrowes B., McConville M. *Bacteriophages*: Springer, Cham, s. 750, ISBN 978-3-319-40598-8.
21. Monteiro R, Pires DP, Costa AR, Azeredo J (2019). Phage therapy: going temperate?. *Trends Microbiol*, 27(4):368-378. doi: 10.1016/j.tim.2018.10.008
22. Nilsson AS (2019). Pharmacological limitations of phage therapy. *Upsala J Med Sci*, 124(4):218-227. doi: 10.1080/03009734.2019.1688433
23. Parfitt T (2005). Georgia: an unlikely stronghold for bacteriophage therapy. *The Lancet*, 365(9478):2166-2167. doi:10.1016/S0140-6736(05)66759-1

24. Pickar-Oliver A, Gersbach CA (2019). The next generation of CRISPR–Cas technologies and applications. *Nature Reviews Mol Cell Biol*, **20**(8):490-507. doi: 10.1038/s41580-019-0131-5
25. Qadir MI, Mobeen T, Masood A (2018). Phage therapy: progress in pharmacokinetics. *Braz J Pharm Sci*. **54**(1):1-9. doi: 10.1590/s2175-97902018000117093
26. Regulski K, Champion-Arnaud P, & Gabard J (2018). Bacteriophage manufacturing: From early twentieth-century processes to current GMP. In: *Harper D., Abedon S., Burrowes B., McConville M. Bacteriophages*: Springer, Cham, s. 750, ISBN 978-3-319-40598-8.
27. Rhoads DD, Wolcott RD, Kuskowski MA *et al.* (2009). Bacteriophage therapy of venous leg ulcers in humans: results of a phase I safety trial. *J Wound Care*. **18**(6):237-243. DOI:10.12968/jowc.2009.18.6.42801
28. Roach DR, Debarbieux L (2017). Phage therapy: awakening a sleeping giant. *Emerg Top Life Sci*, **1**(1):93-103. DOI: 10.1042/ETL S20170002
29. Roach DR, Leung CY, Henry M (2017). Synergy between the host immune system and bacteriophage is essential for successful phage therapy against an acute respiratory pathogen. *Cell Host Microbe*. **22**(1):38-47. doi: 10.1016/j.chom.2017.06.018.
30. Rohde C, Resch G, Pirnay JP *et al.* (2018). Expert opinion on three phage therapy related topics: bacterial phage resistance, phage training and prophages in bacterial production strains. *Viruses*. **10**(4):178-193. doi: 10.3390/v10040178
31. Sarker SA, Sultana S, Reuteler G *et al.* (2016). Oral phage therapy of acute bacterial diarrhea with two coliphage preparations: a randomized trial in children from Bangladesh. *EBioMedicine*, **4**:124-137. doi: 10.1016/j.ebiom.2015.12.023
32. Schooley RT, Biswas B, Gill JJ, *et al.* (2017). Development and use of personalized bacteriophage-based therapeutic cocktails to treat a patient with a disseminated resistant *Acinetobacter baumannii* infection. *Antimicrob Agents Chemother*. **61**(10):954-971. doi: 10.1128/AAC.00954-17
33. Sulakvelidze A, Alavidze Z, Morris JG Bacteriophage therapy. *Antimicrob Agents Chemother*. **45**(3):649-659. DOI: 10.1128/AAC.45.3.649-659.2001
34. Weber-Dąbrowska B, Jończyk-Matysiak E, Żaczek M *et al.* (2016). Bacteriophage procurement for therapeutic purposes. *Front Microbiol*, **7**:1177. doi: 10.3389/fmicb.2016.01177
35. Wittebole X., De Roock S., Opal, S. M. (2014) A historical overview of bacteriophage therapy as an alternative to antibiotics for the treatment of bacterial pathogens. *Virulence*, **5**(1):226-235. doi: 10.4161/viru.25991
36. Wright A, Hawkins CH, Änggård EE *et al.* (2009). A controlled clinical trial of a therapeutic bacteriophage preparation in chronic otitis due to antibiotic-resistant *Pseudomonas aeruginosa*; a preliminary report of efficacy. *Clin Otolaryngol*, **34**(4):349-357. doi: 10.1111/j.1749-4486.2009.01973.x.
37. Yacoby I, Bar H, Benhar I (2007). Targeted drug-carrying bacteriophages as antibacterial nanomedicines. *Antimicrob Agents Chemother*, **51**(6):2156-2163. doi: 10.1128/AAC.00163-07
38. Zettler PJ, Guerrini CJ, Sherkow JS (2020). Finding a Regulatory Balance for Genetic Biohacking. In *Consuming Genetic Technologies: Ethical and Legal Considerations*, Cambridge University Press, 2020. In Press

THE IMPACT OF THE GUT MICROBIOTA ON HUMAN HEALTH VLIV STŘEVNÍ MIKROBIOTY NA LIDSKÉ ZDRAVÍ

Jan BOŽENSKÝ¹, Jan PAVLÍČEK²

¹ Dětské oddělení, Vítkovická nemocnice, Ostrava, Czech Republic

² Klinika dětského lékařství FN Ostrava a LF OU, Czech Republic

Kontaktní adresa: MUDr. Jan Boženský, Vítkovická nemocnice a.s. Člen skupiny AGEL Zalužanského 1192/15, 703 84 Ostrava – Vítkovice, telefon: +420 595 633 530 email: jan.bozensky@vtn.agel.cz, web: <https://nemocnicevitkovice.agel.cz>

ABSTRACT Introduction: The human gastrointestinal tract harbours a complex and dynamic population of microorganisms, the gut microbiota, which exert a marked influence on the host during homeostasis. Intestinal bacteria play a crucial role in maintaining immune and metabolic homeostasis and also protecting against pathogens. Altered gut bacterial composition (dysbiosis) has been associated with the pathogenesis of many inflammatory diseases and infections.

Findings: The development and alteration of the gut microbiota are affected by a variety of factors including birthing and infant feeding method, exposure to stress, environment, diet, medications, lifestyle and comorbid diseases. Early reports suggested that the infant microbiota would attain an adult-like structure at the age of 3 years, but recent studies have suggested that microbiota development may take longer. This development time is of key importance because there is evidence to suggest that deviations in this development may have consequences in later life. One third of our gut microbiota is common to most people, while two thirds are specific to each one of us. We may say that the our microbiota is like an our individual identity card.

Conclusion: The advances in modeling and analysis of gut microbiota will further our knowledge of their role in health and disease, allowing customization of existing and future therapeutic and prophylactic modalities.

Key words: microbiota, microbiota development, dysbiosis, immune and metabolic homeostasis

ABSTRACT Introduction: The human gastrointestinal tract harbours a complex and dynamic population of microorganisms, the gut microbiota, which exert a marked influence on the host during homeostasis. Intestinal bacteria play a crucial role in maintaining immune and metabolic homeostasis and also protecting against pathogens. Altered gut bacterial composition (dysbiosis) has been associated with the pathogenesis of many inflammatory diseases and infections.

Findings: The development and alteration of the gut microbiota are affected by a variety of factors including birthing and infant feeding method, exposure to stress, environment, diet, medications, lifestyle and comorbid diseases. Early reports suggested that the infant microbiota would attain an adult-like structure at the age of 3 years, but recent studies have suggested that microbiota development may take longer. This development time is of key importance because there is evidence to suggest that deviations in this development may have consequences in later life. One third of our gut microbiota is common to most people, while two thirds are specific to each one of us. We may say that the our microbiota is like an our individual identity card.

Conclusion: The advances in modeling and analysis of gut microbiota will further our knowledge of their role in health and disease, allowing customization of existing and future therapeutic and prophylactic modalities.

Key words: microbiota, microbiota development, dysbiosis, immune and metabolic homeostasis

ÚVOD

Článek se bude věnovat shrnutí poznatků o funkci mikrobiomu na lidské zdraví se zaměřením na dětský věk. V posledních letech stoupl zájem o problematiku onemocnění spojených s poruchou střevní mikrobioty, týkající se nárůstu alergických onemocnění, zánětlivých onemocnění střev, metabolického syndromu a některých psychických poruch. Na základě mnohých studií je prokázáno, že střevo má i další funkce, nejen trávení a absorpci nutrientů. Je známo, že střevo není jen prostá mechanická bariéra, ale komplexní funkční systém, který mimo jiné zajišťuje obranu organismu pomocí imunitního systému. Vykonává mnohé metabolické funkce a umožňuje komunikaci mezi střevní mikrobiotou a mozkiem cestou endokrinního či střevního nervového systému – označovaného jako osa střevo–mozek (Bichoff 2011). Je zřejmé, že zdravý vývoj střeva má zásadní význam pro mnohé jeho činnosti. Střevo přispívá k celkovému zdraví zajištěním trávení, absorpcí nutrientů a vody (prevence malnutrice a dehydratace) a obranou proti infekčním patogenům, indukci slizniční a systémové tolerance (prevence alergie), poskytuje též nezbytné signály do mozku potřebné k zajištění celkové homeostázy (Bichoff 2011; Keunen 2015). Někdy se může střevo označovat termínem „druhý mozek“ (Mayer 2011). Je důležité připomenout, že téměř 80 % imunitních buněk lidského těla se nachází ve střevech a vytváří specifický střevní imunitní systém (Furness 1999). Je prokázáno, že podél střev je lokalizováno asi 100 milionů neuronů, které produkují specifické neurotransmitery regulující náladu a pocity sytosti (Goyal 1996), téměř 95 % serotoninu lidského těla se nachází ve střevech (Baganz 2013) a také se nachází asi 10^{14} bakterií (Mitsuoka 1992).

ZDRAVÉ TRÁVENÍ

Definici zdravého trávení můžeme popsat jako stav tělesné i duševní pohody, bez gastrointestinálních

potíží vyžadujících vyšetření lékařem, příznaků svědčících pro zánětlivé onemocnění střev či jeho potvrzeného onemocnění (Bichoff 2011). Střevo také zprostředkovává komunikaci mezi lumenem střev a mozkiem, kde chemoreceptory střev reagují na bakteriální metabolity a předávají informace do mozku (Lyte 2013). Souhra všech těchto faktorů je nezbytná nejen pro správný vývoj a funkci, ale může pomoci jak v krátkodobých tak i v dlouhodobých intervencích zaměřených na udržení tělesné rovnováhy a duševní pohody. Možnost ovlivnění střevní mikrobioty po narození nám dává možnost ovlivnění zdravého vývoje jedince nejen v časném dětství, ale s ohledem na poznatky epigenetiky také v období dospělosti. Mikroby jsou schopny kolonizovat každý povrch těla, který je vystaven vnějšímu prostředí, jako je kůže, dutina ústní, urogenitální a gastrointestinální trakt (Gerritsen 2011). Kromě toho bylo zjištěno, že v několika orgánech těla, které byly dříve považovány za sterilní, včetně plic, mléčné žlázy a placenty, byla objevena jedinečná dynamická mikrobiální společenství (Beck 2014; Martin 2010; Aagaard 2014). Střevní mikrobiota je složitý mechanismus a ve srovnání s plochou kůže, která tvoří cca 2 m², je plocha střeva násobně větší. K největšímu zvětšení této plochy dochází v tenkém střevě prostřednictvím klků (zvětšení 7–10×) a mikrokloků (zvětšení 15–40×): celková plocha sliznice střev činí 150–200 m². Je odhadováno, že střevo dospělého člověka je osídleno asi 10^{14} žijícími bakteriálními buňkami, tj. 10× větší množství než počet eukaryotických buněk ve všech tkáních lidského těla (Gerritsen 2011). Složení střevní mikrobioty záleží na mnohých fyziologických i kulturních faktorech, ale i na faktorech okolního prostředí. Mezi tyto faktory patří druh porodu, gestační věk narozeného dítěte (zralost), typ rodiny, strava, životní styl, chronická onemocnění, užívání antibiotik, ale také stres a hygiena (Krejsek 2016). Zatímco mnohé druhy střevních bakterií jsou pro střevní mikrobiotu společné, vlastní druhové složení je široce individuální a unikátní (Oozeer 1994). Je zajímavé, že

i když genotyp hostitele hraje důležitou roli při určování složení bakteriálního osídlení, identická dvojčata sdílejí jen 50–80% střevní mikrobioty (Zoetendal 2001). Toto složení se také liší u stejného jedince v průběhu času, a to z velké části v důsledku náhodných faktorů okolního prostředí (Palmer 2017). Nicméně, při krátkodobé změně způsobené nemocí nebo antibiotiky se složení mikrobioty obvykle vrátí zpět do svého původního stavu (Voreades 2014). Není možné jednoduše definovat univerzální standard střevní mikrobioty (Matamoros 2013). I přes tyto velké individuální rozdíly v mikrobiálním složení je jeho funkčnost zhruba srovnatelná v celé lidské populaci a vytváří základní střevní mikrobiotu na funkční úrovni (Matamoros 2013; Parfrey 2012). Spíše než na základní skupiny mikrobiálních druhů je dnes výzkum zaměřen na definování základních funkcí prováděných mikrobiy ve zdravém střevě.

ÚLOHA MIKROBIOTY PŘI PROCESU TRÁVENÍ

Střevní mikrobiota se společně podílí na efektivním zpracování živin, včetně těch, pro které střevo postrádá potřebné enzymy, jako jsou škrob a vláknina (Gerritsen 2011). Vzájemný vztah mezi hostitelem a mikrobiotou je symbiotický. Mikroorganismy, zejména tlustého střeva, mohou využít pro tělo nestravitelné živiny jako fermentovaný zdroj potravy pro vlastní růst. Současně mohou zvýšit biologickou dostupnost živin vytvářením pro člověka užitečných vedlejších produktů (Wopereis 2014). Vedlejší produkty zahrnují sloučeniny jako mastné kyseliny s krátkým řetězcem SCFA (Short-chain fatty acid), kyselinu octovou, mléčnou i máselnou, které vznikají z degradace nestrávených poly a oligosacharidů. Tyto produkty jsou absorbovány v tlustém střevě jako zdroj energie pro hostitele a odhaduje se, že pokrývají asi 10 % jeho energetické potřeby (Wopereis 2014). Navíc střevní mikrobiota produkuje mnoho esenciálních mikronutrientů, jako jsou vitamin B12, vitamin K a kyselina listová, které si lidské tělo neumí vytvořit (LeBlanc 2013). Některé střevní bakterie jsou také schopné metabolizovat žlučové kyseliny, což je důležitý krok v jejich recyklaci a udržení homeostázy (Tremaroli 2012).

OBRANA PROTI PATOGENŮM

Střevní mikrobiota se podílí na obranyschopnosti těla aktivním omezením patogenních mikroorganismů střeva. Toho je dosaženo mnoha způsoby, jako kompeticí o nutrienty a místo potřebné pro růst ostatních bakterií (Oozer 1994), produkcí antimikrobiálních baktericidních substancí (Gerritsen 2011) a usnadňováním růstu a změn v povrchovém epitelu sliznice střev (Wopereis 2014), čímž ovlivňují vývoj, strukturu a funkci epitelové bariéry (McDermott 2013). Dalším krokem je stimulace imunitního systému, např. zvýšením produkce imunoglobulinu IgA (Martin 2010). Obranou proti patogenům je také ovlivnění GIT motility (Tremaroli 2012). Neméně důležitou je mechanická bariéra střeva, kdy střevní sliznice pokrytá hlenem zachytává patogeny a minimalizuje jejich přímý kontakt s epitelem (Tremaroli 2012), také zlepšuje vylučování patogenů ze střeva (Scholtens 2012) a tvoří médium, kde mohou střevní bakterie růst, kolonizovat a reagovat s buňkami imunitního systému (Wopereis 2014). Víme, že se sliznicemi asociovaný imunitní systém MALT (Mucosa-associated lymphoid tissue) je uspořádán unikátním způsobem a v anatomické lokalitě trávicího traktu se označuje zkratkou GALT (Gut-associated lymphoid tissue) (Linden 2008). Součástí tohoto systému jsou Panethovy buňky, které se nacházejí v slizniční membráně tenkého střeva, jsou umístěny ve střevních Lieberkühnových kryptách a navíc produkují antimikrobiální defensiny. Defensiny jsou polypeptidy, které jsou schopny reagovat s fosfolipidy v buněčných membránách, což umožňuje defensinům poškodit membránu a následně funkci celé buňky (Krejsek 2016). Vzhledem k vyšší koncentraci záporně nabitých fosfolipidů u bakteriálních membrán defensiny přednostně narušují buňky bakterií. Panethovy buňky secernují defensiny převážně tehdy, když jsou stimulovány působením bakterií. Další součástí imunitní obrany jsou Peyerovy pláty. Peyerovy pláty jsou tvořeny shluky lymfoidních folikulů obsahujících hlavně folikulární dendritické buňky, B lymfocyty a makrofágy (Krejsek 2016). Počet Peyerových plátů stoupá z cca 50 makroskopicky rozlišitelných na počátku posledního trimestru na cca 100 při porodu, v dospělosti nalézáme kolem 250 plátů (2,5× více) a ve vyšším věku počet klesá řádově na 100, cca jako při porodu (Krejsek 2016).

METAGENOMIKA

Metodou molekulární genetiky se dostává gastrointestinální mikrobiologie do nové éry, tzv. metagenomiky. Tyto metody umožňují identifikaci celých mikrobiálních populací ve fyziologickém stavu bez nutnosti jejich kultivace. Cílem je stanovení genetického vybavení mikrobioty. Na podkladě genomické analýzy je prokázáno, že střevní mikrobiota zdravých i nemocných jedinců obsahuje převážně zástupce jen dvou mikrobiálních kmenů (phyla): *Firmicutes* (grampozitivní, 65 % klonů) a *Bacteroidetes* (gramnegativní, 23 % klonů). Počet rodů (genera) se odhaduje na 1 800 a počet druhů (species) na 15 000–36 000. Nejpočetnější jsou rody *Bacteroides*, *Clostridium*, *Fusobacterium*, *Peptococcus* a *Bifidobacterium*, menší jsou rody *Escherichia coli* a *Lactobacillus* (Frank 2008). Ale aby to nebylo tak jednoduché, u zdravých osob se liší lumenální mikrobiota tračníku od slizniční mikrobioty, která je v kontaktu s epitelem a dendritickými buňkami střevního imunitního systému. Složení slizniční mikrobioty v jednotlivých segmentech tračníku se příliš neliší, a to pravděpodobně v důsledku stálějšího fyzikálně-chemického prostředí ve srovnání s lumen střev. Mikrobiologické vyšetření vzorku stolice tak neinformuje v dostatečné míře o složení slizniční mikrobioty (Eckburg 2005).

VÝVOJ IMUNITNÍHO SYSTÉMU

Střevní mikrobiota hraje důležitou roli ve vývoji adaptace imunitního systému ovlivněním rozvoje klíčových buněk imunitního systému (B lymfocyty, T lymfocyty – pomocné a regulační) a ovlivněním poměru Th1 a Th2 (ovlivnění systémové reakce). Vystavení se časně mikrobiální kolonizaci pak vede dle výsledků některých studií ke snížení rizika rozvoje zánětlivých, autoimunitních a alergických onemocnění v časném dětství (Martin 2010).

PSYCHICKÉ PORUCHY

Střevní mikrobiota je zapojena do vývoje a udržení energetické rovnováhy, střevní rovnováhy a motorických funkcí (Bichoff 2011; Gerritsen 2011; Ley 2006; Munyala 2014). Je mnoho studií prokazujících spojení mezi střevní mikrobiotou a psychickými poruchami včetně depresí (Lyte 2013),

psychickou pohodou (wellbeing), chováním (včetně nálady a stresových reakcí), a to prostřednictvím nervových zakončení ve střevech (Bichoff 2011). Narušená střevní mikrobiální rovnováha (dysmikrobie či střevní dysbalance) pak může vést k rozvoji různých metabolických, imunologických i psychických poruch (Cerf-Bensussan 2010; Lee 2014). Mezi bezprostřední potíže střevní dysbalance patří různé formy infekcí, kolik či obecně trávicí diskomfort. Nicméně tato nerovnováha pak může zvýšit riziko rozvoje dráždivého tračníku, potravinové intolerance či alergie, střevní imunopatologie a v delším horizontu pak i obezity, diabetu, depresí nebo autismu (Gerritsen 2011; McDermott 2013; Lee 2014). Vhodnou otázkou je otázka příčiny a následku mezi nemocí a dysmikrobií (co bylo dříve?), ale z výsledků studií vyplývá, že zatím tento vztah nebyl přesně objasněn (Martin 2010).

ALERGIE U DĚTÍ

Prevalence alergie u dětí bez pozitivní rodinné anamnézy je kolem 10 % a stoupá až na 30 % u dětí s výskytem alergie u přímých příbuzných (Fiocchi 2015). Existuje souvislost mezi bakteriálním složením mikrobioty a vývojem imunitního systému bez alergií (Kalliomäki 2001; Björkstén 2001). Výsledky studií potvrzují, že děti s alergií mají jinou střevní mikrobiotu než děti bez alergie (He 2001).

OBEZITA

Již bylo uvedeno, že střevní mikrobiota hraje významnou roli při trávení a vstřebávání živin, narušení rovnováhy pak může vést až k rozvoji obezity a inzulinové rezistence (Gerritsen 2011; Vrieze 2012). Molekulárně genetická analýza mikrobioty u obézních osob prokázala významné zvýšení mikrobů kmene *Firmicutes* a snížení *Bacteroidetes* ve srovnání s normostenickými jedinci. Mikrobiální kmen *Firmicutes* je enzymovým vybavením dobře adaptován k trávení nestravitelných součástí potravy, a poskytuje tak svému nositeli další energetický zdroj. Po jednom roce nízkenergetické diety s omezením tuků nebo glycidů se složení střevní mikrobioty obézních osob přiblížilo poměrům u osob s normální hmotností (Vrieze 2012). Narušená střevní rovnováha pak vede ke změně metabolického zpracování využitelné energie a zvyšování skladování

tuků, ale stále zůstává otázka, co je příčina a co následek. Špatná strava, obezita a pak střevní nerovnováha, či střevní nerovnováha, následně obezita a inzulinová rezistence (Gerritsen 2011). Je prokázáno, že transplantace (transfer) stolice štíhlého člověka příjemci s metabolickým syndromem vede k signifikantnímu zvýšení inzulinové senzitivity už 6 týdnů po aplikaci (Vrieze 2012).

PORUCHY CHOVÁNÍ

Ukazuje se také, že existuje vztah mezi mikrobiální kolonizací a neurologickým vývojem člověka, a některé studie potvrzují, že mikrobiální nerovnováha v časném dětství pak může vést k psychickým problémům v pozdějším věku (Borre 2014). Trochu spekulativně můžeme poukázat na rozdíly mezi střevní mikrobiotou dětí s autismem a dětí zdravých (Parracho 2005). V posledních letech se objevují studie, které prokazují vztah mezi střevní mikrobiotou a neuropsychickými poruchami (Cenit 2017). Změny ve složení střevní mikrobioty u lidí byly také spojeny s řadou neuropsychiatrických stavů, včetně deprese, autismu a Parkinsonovy nemoci. Není však ještě zcela jasné, zda jsou tyto změny spojeny s těmito chorobami, nebo zda jsou jejich následkem. Na zvířecím modelu bylo prokázáno spojení mezi střevní mikrobiotou a poruchami autistického spektra (PAS). V této studii bylo potvrzeno, že symptomy PAS jsou vyvolány skladbou a strukturálními posuny střevních mikrobů spojenými s produkcí specifických metabolitů (4EPS). Ukázalo se, že tyto symptomy jsou pozitivně ovlivněny probiotikem *Bacteroides fragilis* a naopak podání 4EPS zdravým myším vyvolalo stavy úzkosti (Jack 2013). Na zvířecích modelech se také dá ukázat vztah mezi „high-fat diet“ matky a poruchou chování jejich potomků. Změna střevní mikrobioty při vysokém příjmu tuků pak hraje roli při množství specifických komponentů produkovaných patologickou mikrobiotou, které pak mohou ovlivnit nejen rozvoj obezity, ale i specifické poruchy chování. Je ovlivněna tvorba oxytocinu, prozánětlivých neurotransmiterů a jsou prokazatelné změny synaptické plasticity CNS (Cenit 2017; Buffington 2016). Takové změny chování i hladin hormonů či neurotransmiterů jsou pak ovlivnitelné úpravou střevní mikrobioty po podání specifického probiotika (Buffington 2016).

ČASNÁ KOLONIZACE STŘEVA

Vliv časně kolonizace střev na složení mikrobioty v dospělosti ještě zcela není objasněn, ale existuje stále více důkazů o důležitosti časně střevní mikrobiální kolonizace na zdraví v dospělosti (Wopereis 2014). Porucha rovnováhy střevní mikrobioty v kojeneckém věku je pak asociována s mnohými typy onemocnění, jak metabolickými, tak imunitními či atopickými (Munyala 2014). Porozumění procesu kolonizace není jen akademická diskuse, ale ukazuje na nezbytnost vytvoření vhodné střevní mikrobioty v kojeneckém věku a na její vysokou citlivost na zevní podněty (DiGuilio 2015).

TĚHOTENSTVÍ A POROD

Střevo prochází v průběhu těhotenství bouřlivým vývojem v závislosti na genetických faktorech, zdraví matky a stavu její výživy (Wopereis 2014). Střevní trakt nenarozeného dítěte byl ještě nedávno považován za sterilní, ale v posledních letech bylo detekováno několik druhů bakterií v pupečníkové krvi, amniové tekutině, placentě i mekoniu, což ukazuje na bakteriální expozici ještě před narozením (Martin 2010; Thum 2012). Prenatální mateřské faktory pak mohou ovlivnit postnatální vývoj střevní mikrobioty a imunitního systému. Mezi tyto faktory může patřit stres, dieta, BMI matky, kouření a socioekonomický status (Martin 2010; Munyala 2014). V průběhu porodu a bezprostředně po porodu první bakterie osídlují tělo dítěte a vytvářejí první mikrobiální ekosystém střev (Palmer 2017). Ukazuje se, že počáteční kolonizace střev dítěte je výsledkem působení okolního prostředí, a to včetně mateřské vaginální, střevní a kožní mikrobioty (Wopereis 2014; Martin 2010). Způsob porodu významně ovlivňuje střevní mikrobiotu narozeného dítěte. Děti porozené přirozeným vaginálním porodem mají střevní osídlení podobné mikrobiotě porodních cest a toto osídlení je pak relativně stálé. Střevní mikrobiota dětí po operačním porodu (sectio caesarea – SC) se více podobá kožní mikrobiotě matky a nemocničnímu prostředí, a spíše odráží kontakt s personálem a ostatními novorozenci (Munyala 2014). Po SC mají novorozenci menší diverzitu střevní mikrobioty, nižší celkový počet střevních bakterií, vyšší počty skupin bakterií typu stafylokoků, korynobakterií, a nižší až chybějící bakterie typu bifidobakterií (Clarke 2014).

ZÁVĚR

Výsledky studií a nová data umožňují změnu chápání střeva a jeho mikrobiálního osídlení nejen jako místa trávení potravy, resorpce nutrientů, vitaminů či ochrany proti patogenům, ale i jako místa, kde dochází k významným imunologickým procesům nastavením celkových zánětlivých i alergických reakcí organismu. Jak prokazují poslední výsledky studií, je to místo, kde se spoluvytvářejí i neuropsychické reakce. Ve srovnání se zdravou populací se nacházejí signifikantní rozdíly ve složení střevní mikrobioty či produkci některých specifických substancí při určitých neuropsychických poruchách a ukazují se možnosti cílené nutriční intervence v rámci jejich léčby. Je prokázáno, že střevní mikrobiota je pro lidské zdraví nezbytná a hraje významnou roli v obousměrné komunikaci mezi gastrointestinálním traktem a centrálním nervovým systémem. Střevní mikrobiota prochází intenzivním procesem vývoje po celou dobu života, ale nejvýznamnější symbiotický vztah se odehrává v časném dětství. Poruchy rozvíjející se střevní mikrobioty pak mohou mít i bezprostřední negativní vliv nejen na růst či neuropsychický vývoj, ale mohou vést k poruchám v oblasti duševního zdraví až v dospělosti. Nové poznatky o kritických momentech vývoje osy střevo–mozek nám otevírají možnosti pro vývoj nových terapeutických intervencí založených na vhodné modulaci střevní mikrobioty.

Konflikt zájmu

Autoři neuvádějí žádný konflikt zájmů.

LITERATURA

1. Aagaard K, Ma J, Antony KM, *et al.* (2014). The placenta harbors a unique microbiome. *Sci Transl Med.*2014; **6**:237ra65.
2. Baganz NL, Blakely RD (2013). A dialogue between the immune system and brain, spoken in the language of serotonin. *ASC Chem Neurosci.* 2013; **4**:48-63.
3. Beck JM (2014). ABCs of the lung microbiome. *Ann Am Thorac Soc.* 2014; **11** Suppl 1: S3-S6.
4. Bichoff S (2011). Gut health: a new objective in medicine? *BMC Med.*2011; **9**: 24.
5. Björkstén B, Sepp E, Julge K *et al.* (2001). Allergy development and the intestinal microflora during the first year of life. *J Allergy Immunol* 2001; **108**:516-20.
6. Borre Y, O'Keefe GW, Clarke G *et al.* (2014). Microbiota and neurodevelopmental windows: implications for brain disorders. *Trends Mol Med.*2014; **20**:509-518.
7. Buffington, Shelly A *et al.* (2016). "Microbial Reconstitution Reverses Maternal Diet-Induced Social and Synaptic Deficits in Offspring." *Cell* 165.7 (2016): 1762–1775. *PMC.* Web. 6 May 2018.
8. Buffington, Shelly A *et al.* (2016). Gut microbiota: Microbiota and behaviour: visiting the sins of the mother. *Nature Reviews Gastroenterology & Hepatology.* 13. 10.1038/nrgastro.2016.122.
9. Cenit MC *et al.* (2017). Influence of gut microbiota on neuropsychiatric disorders. *World J Gastroenterol.* 2017 Aug 14; **23**(30):5486-5498.
10. Cerf-Bensussan N, Gaboriau-Rothiau V (2010). *Nat Rev Immunol.* 2010; **10**:735-744-
11. Clarke G, O'Mahony SM, Dinan TG *et al.* (2014). Priming for health: gut microbiota acquired in early life regulates physiology, brain and behaviour. *Acta Paediatrica.* 2014; **103**:812-819.
12. DiGiulio DB (2015). Prematurity and perinatal antibiotics: a tale of two factors influencing development of neonatal gut microbiota. *J Pediatr.* 2015; **166**:515-517.
13. Eckburg PB, Bik EM, Bernstein CN *et al.* (2005). Diversity of the human intestinal microbial flora. *Science* 2005; **308**: 1635–1638.
14. Fiocchi A, Pawankar R, Cuello-Garcia C, *et al.* (2015). World Allergy Organization-McMaster University Guidelines for Allergic Disease Prevention (GLAD-P). Probiotics. *World Allergy Organ J.* 2015; **8**:4.
15. Frank DN, Pace NR (2008). Gastrointestinal microbiology enters the metagenomics era. *Curr Opin Gastroenterol* 2008; **24**: 4–10.
16. Furness JB, Kunze WA, Clerc N (1999). Nutrient tasting and signaling mechanisms in the gut. II. The intestine as a sensory organ: neural, endocrine, and immune responses. *Am J Physiol.* 1999; **277**: G922-G928.
17. Gerritsen J, Smidt H, Rijkers GT *et al.* (2011). Intestinal microbiota in human health and disease: the impact of probiotics. *Genes Nutr.*2011; **6**:209-240.
18. Goyal R, Hirano I (1996). The enteric nervous system. *N Engl J Med.*1996; **344**:1106-63
19. He F, Ouwehand AC, Isolauri E *et al.* (2001). Comparison of mucosal adhesion and species identification of bifidobacteria isolated from

- healthy and allergic infants. *FEMS Immunol Med Microbiol* 2001; **30**:43-7.
20. Jack A. Gilbert *et al.* (2013). Toward Effective Probiotics for Autism and Other Neurodevelopmental Disorders, *Cell* 155, December 19, 2013.
21. Kalliomäki M, Kirjavainen P, Eerola E *et al.* (2001) Distinct patterns of neonatal gut microflora in infants in whom atopy was and was not developing. *J Allergy Clin Immunol* 2001; **107**:129-34.
22. Keunen K, van Elburg RM, van Bel F *et al.* (2015). Impact of nutrition on brain development and its neuroprotective implications following preterm birth. *Pediatr Res.* 2015 Jan; **77**:148-155.
23. Krejsek J (2016). *Imunologie člověka*. 1.vydání. Hradec Králové: Garamon 2016. ISBN:978-80-864272-74-4.
24. LeBlanc JG, Milani C, de Giori GS *et al.* (2013). Bacteria as vitamin suppliers to their host: a gut microbiota perspective. *Curr Opin Biotechnol.* 2013; **24**:160-168.
25. Lee KN, Lee OY (2014). Intestinal microbiota in pathophysiology and management of irritable bowel syndrome. *World J Gastroenterol.* 2014; **20**: 8886-8897.
26. Ley RE, Turnbaugh PJ, Klein S *et al.* (2006). Microbial ecology: human gut microbes associated with obesity. *Nature* 2006; **444**: 1022–1023
27. Linden SK, Sutton P, Karlsson NG *et al.* (2008). Mucins in the mucosal barrier to infection. *Mucosal Immunol.* 2008; **1**(3): 183–197
28. Lyte M (2013). Microbial endocrinology in the microbiome-gut-brain axis: How bacterial production and utilization of neurochemicals influence behaviour. *Plos Pathog.* 2013; **9**: e1003726.
29. Martin R, Nauta AJ, Amor KB *et al.* (2010). Early life: gut microbiota and immune development in infancy. *Benef Microbes.* 2010; **1**: 367-382.)
30. Matamoros S, Gras-Leguen C, Le Vacon F *et al.* (2013). Development of intestinal microbiota in infants and its impact on health. *Trends Microbiol.* 2013; **21**:167-173.
31. Mayer EA (2011). Gut feeling: the emerging biology of gut-brain communication. *Nat Rev Neurosci.* 2011; **12**: 453-66.
32. McDermott A, Huffnagle B (2013). The microbiome and regulation of mucosal immunity. *Immunology.* 2013; **142**:24-31.
33. Mitsuoka, T (1992). Intestinal flora and aging. *Nutr Rev.* 1992; **50**:438-446
34. Munyala P, Khafipour E, Ghia JE (2014). External influence on early childhood establishment of gut microbiota and subsequent health implications. *Frontiers in Pediatrics.* 2014; **2**:109.
35. Oozeer R, Rescigno M, Ross RP *et al.* (1994). Gut health: predictive biomarkers for preventive medicine and development of functional foods. *Br J Nutr.* 2010; **103**:1539-1944.
36. Palmer C, Bik EM, DiGiulio DB *et al.* (2017). Development of the human infant intestinal microbiota. *Plos Biol.* 2017; **5**:e177.
37. Parfrey LW, Knight R (2012). Spatial and temporal variability of human microbiota. *Clin Microbiol Infect.* 2012; **18** Suppl4:8-11.
38. Parracho H, Bingham MO, Gibson GR *et al.* (2005). Differences between the gut microflora of children with autistic spectrum disorders and that of healthy children. *J Med Microbiol.* 2005; **54**:987-991.
39. Scholtens P, Oozeer R, Martin R *et al.* (2012). The early settlers intestinal microbiology in early life. *Ann Rev Food Sci Technol.* 2012; **3**:425-427
40. Thum C, Cookson AL, Otter D *et al.* (2012). Can nutritional modulation of maternal intestinal microbiota influence the development of infant gastrointestinal tract? *J Nutr.* 2012; **142**:1921-1928.
41. Tremaroli V, Backhed F (2012). Functional interactions between the gut microbiota and host metabolism. *Nature.* 2012; **489**: 242-249.
42. Voreades N, Kozil A, Weir TL *et al.* (2014). Diet and development of human intestinal microbiome. *Front Microbiol.* 2014; **5**:494.
43. Vrieze A, Van Nood E, Holleman F *et al.* (2012). Transfer of intestinal microbiota from lean donors increases insulin sensitivity in individuals with metabolic syndrome. *Gastroenterol.* 2012; **143**: 913-916.e7.
44. Wopereis H, Oozeer R, Knipping K *et al.* (2014). The first thousand days – intestinal microbiology of early life: establishing a symbiosis. *Pediatr Allergy Immunol.* 2014; **25**:428-438.
45. Zoetendal EG, Akkermans ADL, Akkermans-van Vliet WM *et al.* (2001). The host genotype affects the bacterial community in the human gastrointestinal tract. *Microb Ecol Health Dis.* 2001; **13**:129-134.

OBESITY IN THE GENERAL PRACTICE OBEZITA V AMBULANCI PRAKTICKÉHO LÉKÁRA

Vlastimil RATVAJ

Klinika všeobecného lékařstva, Nemocnica Košice-Šaca, 1. súkromná nemocnica

Kontaktná adresa: MUDr. Vlastimil Ratvaj, MBA, Klinika všeobecného lékařstva, Nemocnica Košice-Šaca a.s. 1. súkromná nemocnica, Lúčna 57, 040 15 Košice-Šaca, e-mail: ratvajv@gmail.com

ABSTRACT Introduction: Obesity is chronic disease which is both a cosmetic problem and a health problem as well. It represents a significant risk factor involved in development of many diseases, especially cardiovascular and metabolic diseases (ischemic cardiac disease, stroke, hyper-tension, diabetes, dyslipidemia, hyperuricemia), oncological diseases (colon, endometrium, breast) and disorders of musculoskeletal system.

Aim: The aim of this article is to point out the importance of a general practitioner in obesity management. His role is to detect obesity and participate on its treatment in cooperation with other specialists.

Core of work: Diagnostics of obesity is not any problem. The challenge is its treatment since it is very complex. It consists of a diet, physical activity, cognitive-behavioral therapy, pharmacotherapy and in sever cases bariatric surgery.

Conclusion: Every patient requires an individual approach. General practitioners are those doctors who know these patients the most since they usually treat them from the moment they enter adulthood to their old age. They are able to motivate them and lead them to change their lifestyle. A correctly motivated patient who trusts his doctor is crucial for achieving the desired goal.

Key words: obesity, diet, physical activity, pharmacotherapy, bariatric surgery

ABSTRAKT Úvod: Obezita je chronické ochorenie, ktoré nie je len kozmetickým problémom, ale najmä zdravotným. Zároveň predstavuje významný rizikový faktor podieľajúci sa na vzniku mnohých ochorení najmä kardiovaskulárnych a metabolických (ischemická choroba srdca, cievna mozgová príhoda, artériová hypertenzia, diabetes mellitus 2. typu, dyslipidémia, hyperurikémia), onkologických (rakovina hrubého čreva, endometria a prsníkov), a podieľa sa aj na poruchách pohybového aparátu.

Cieľ: Cieľom práce je poukázať na významné miesto praktického lekára pre dospelých v manažmente obezity. Jeho úlohou je obezitu u pacientov odhaliť a spolu s ostatným špecialistami sa podieľa na liečbe obéznych pacientov.

Jadro práce: Diagnostika obezity nepredstavuje významný problém. Výzvou pre lekárov je jej liečba. Liečba obezity je komplexná, kde okrem diéty a pohybovej aktivity sa uplatňujú aj kognitívno-behaviorálne prístupy, farmakologická liečba a v závažných prípadoch aj chirurgická intervencia.

Záver: Každý pacient vyžaduje individuálny prístup. Najlepšie svojich pacientov poznajú praktickí lekári, ktorý sa o ich zdravie starajú od vstupu do dospelosti až po starobu. Dokážu ich správne motivovať a viesť k celkovej zmene životného štýlu. Správne motivovaný pacient s dôverou v lekára je základný kameň k dosiahnutiu želaného cieľa

Kľúčové slová: obezita, diéta, pohybová aktivita, farmakoterapia, bariatrická chirurgia

ÚVOD

Obezitu v súčasnosti chápeme ako ochorenie so závažnými zdravotnými komplikáciami. Alarmujúci je celosvetový výskyt nielen obezity ale aj nadváhy a jej sociálna akceptácia a zľahčovanie. Je nevyhnutné k tomuto problému pristupovať s plnou vážnosťou. Stačí „len málo“. Vhodnou úpravou jedálňička a pohybovej aktivity môžeme dospieť k poklesu obezity a nadváhy a ich komplikácii nielen na Slovensku ale aj vo svete. Športom k trvalej invalidite už je zastaralé, treba sa riadiť heslom športom k trvalému zdraviu.

CIEĽ

Cieľom práce je poukázať na obezitu ako závažný medicínsky problém, predstaviť komplexný manažment tohto ochorenia a v neposlednom rade upriamiť pozornosť na postavenie praktického lekára pre dospelých v jej manažmente.

JADRO PRÁCE

Obezitu definujeme ako chronické metabolické ochorenie charakterizované zvýšením zásob telesného tuku. Zároveň ju chápeme ako významný rizikový faktor, ktorý sa podieľa na vzniku a rozvoji kardiovaskulárnych (ischemická choroba srdca, cievna mozgová príhoda, artériová hypertenzia), metabolických (diabetes mellitus, dyslipidémia, hyperurikémia), onkologických (rakovina hrubého čreva) ochorení a ochorení pohybového aparátu.

Podľa svetových štatistík trpí obezitou a nadváhou viac ako polovica svetovej populácie. Vo väčšine európskych krajín je priemerný výskyt obezity 10-20% u mužov a 10-25% u žien. Z výsledkov štúdie EHES – European Health Examination Survey v roku 2011 má na Slovensku v skupine od 18 do 64 rokov problémy s nadváhou 36,2% ľudí a obezitou trpí 25,6% ľudí, čo predstavuje viac ako 1,5 milióna obyvateľov. Alarmujúcim je vzostup prevalence nadváhy a obezity u detí.

Na rozvoji obezity sa podieľa viacero faktorov. Jedným z významných faktorov je genetická predispozícia, ktorú možno rozdeliť na oblasť

súvisiacu s príjmom potravy (pocit hladu, chuťové preferencie) a na oblasť súvisiacu s reguláciou výdaja energie (klúdový energetický výdaj, tvorba tepla, výdaj energie v priebehu pohybovej aktivity). Medzi ďalšie významné rizikové faktory patria vysokoenergetická strava, nízka telesná aktivita, prispôbenie sa sedavému spôsobu života a nepravidelné stravovanie. Všetky rizikové faktory vedú k pozitívnej energetickej bilancii. Každá nadbytočne skonsumovaná energia sa v organizme ukladá vo forme triacylglycerolov do tukových buniek s následným vzostupom podielu telesného tuku. Za zvýšený príjem je zodpovedný nevhodný výber jedál s vysokou energetickou hodnotou (mastné a sladké jedlá) a nedostatočný príjem vlákniny. Hlavnou zložkou výdaja energie je bazálny energetický výdaj, ktorý je závislý na pohlaví, veku a zdravotnom stave organizmu (nižší výdaj energie u žien a u starších, vyšší výdaj energie pri chorobe). Nie menej významnou zložkou je výdaj energie pri pohybovej aktivite, ktorá je najviac variabilná (Hlúbik 2002).

Diagnostika

Na diagnostiku obezity a nadváhy sa používajú viaceré metódy, najznámejšou a najpoužívanejšou je stanovenie BMI. Vypočítame ho ako hmotnosť v kilogramoch vydelená druhou mocninou výšky v metroch.

$$\text{BMI} = \text{hmotnosť (kg)} : \text{výška}^2 \text{ (m)}$$

Podľa BMI rozlišujeme normálnu váhu, nadváhu a obezitu 1-3 stupňa (tab. 1). Tretí stupeň obezity predstavuje vážne zdravotné riziko ohrozujúce život.

Tab. 1. Klasifikácia obezity podľa BMI u dospelých aj detí (Zdroj: Krahulec 2004)

Stupeň	BMI	Riziko komplikácii
Podvýživa	< 18,5	Vysoké
Normálna váha	18,5-24,9	Priemerné
Nadváha	25,0-29,9	Mierne zvýšené
Obezita 1. stupňa	30,0-34,9	Stredné
Obezita 2. stupňa	35,0-39,9	Vysoké
Obezita 3. stupňa	≥40	Veľmi vysoké

Vyššie BMI nemusí automaticky znamenať nadváhu alebo obezitu. Zvýšené BMI môže mať na

svedomí aj svalová hmota (u trénovaných jedincov), alebo konštitučne event. telové tekutiny (ascites).

Vzhľadom na to, že obezita je definovaná ako zmnoženie telesného tuku, pri diagnostike je potrebné stanoviť celkové množstvo tuku v organizme. Kalipometria predstavuje jednu z možností. Ide o meranie kožných rias (podkožného tuku) na definovaných miestach. Používa sa súčet presne stanovených rias. Táto metodika je síce jednoduchá, ale často zaťažená nepresnosťou, vyžaduje skúsenosti a v bežnej praxi sa nevyužíva. Oveľa presnejšou a v ambulancii dostupnou metódou je stanovenie celkového tuku pomocou bioelektrickej impedancie. Tá je založená na rozdieloch v odpore jednotlivých tkanív pri prechode elektrického prúdu nízkej intenzity a vysokej frekvencie. Najpresnejšou metódou je duálna röntgenová absorpciometria – DEXA (Dual Energy X-ray Absorpciometry). Táto metóda je ekonomicky náročná a nie všade dostupná, preto jej využitie je viazané na špecializované pracoviská (Poděbradská, 2011). Náhradou DEXA môže byť CT alebo MRI vyšetrenie. Podľa nameraných hodnôt potom obezitu definujem ako zmnoženie telesného tuku nad 25 % u mužov a viac ako 30 % u žien (tab. 2).

Tab. 2. Hodnotenie výživy podľa množstva telesného tuku (Zdroj: Hlúbik 2002)

	% tukového tkaniva	
	Muži	Ženy
Optimálna výživa	8-25%	10-30%
Malnutrícia	< 8%	< 10%
Obezita	> 25 %	> 30%

BMI index nám určí nadváhu event. obezitu, ale nič nám nehovorí o rozložení tuku v organizme. Na diagnostiku viscerálnej obezity, ktorá predstavuje vyššie riziko komplikácii ako gynoidný typ obezity, sa v ambulantnej praxi najčastejšie využíva meranie obvodu pásu, alebo pomer veľkosti pásu a bokov - WHR (waist-hip ratio). Veľkosť pásu meriame v strede medzi horným okrajom lopaty bedrovej kosti a dolným okrajom spodného rebra, veľkosť bokov meriame v najširšej časti.

Zvýšené riziko komplikácii obezity (predovšetkým kardiovaskulárne a metabolické) je pri veľkosti pásu nad 94 cm u mužov a 80 cm

u žien. Obvod pásu nad 102 cm u mužov a 88 cm u žien predstavuje vysoké riziko komplikácii. Stanovenie rizika komplikácii viscerálnej obezity podľa WHR ukazuje tab. 3.

Tab. 3. Stanovenie rizika komplikácii obezity podľa WHR (Zdroj: Svačina 2013)

Pohlavie	WHR	
	bez rizika	Riziko
Muži	do 0,9	nad 0,9
Ženy	do 0,85	nad 0,85

Vyšetrenie pacienta s obezitou

Anamnéza u obézneho pacienta má svoje špecifiká. Zaujímá nás výskyt obezity, kardiovaskulárnych metabolických ochorení u príbuzných. Na vylúčenie sekundárnej obezity sa pýtame na prítomnosť endokrinopátií (hypotyreóza, Cushingov syndróm, hypogonadizmus u mužov), syndrómu polycystických ovárií, psychických ochorení (depresia) a užívane lieky (inzulín, deriváty sulfonylurey, psychofarmaká, kortikoidy, vitamíny skupiny B). Ďalej sa pýtame na stravovacie návyky – frekvencia jedenia, preferované potraviny, epizódy chvatného jedenia, vynechávanie raňajok, príjem sladených nápojov. Nezabúdame ani na príjem alkoholu a fajčenie resp. zanechanie fajčenia, ktoré vedie k nárastu hmotnosti. Zaujímá nás doterajšia pohybová aktivita pacienta, a to frekvencia, intenzita a preferované aktivity, event. zanechanie športovej kariéry. Dôležité je zistiť motiváciu pacienta k chudnutiu, pretože pri vnútornej motivácii je predpoklad dosiahnutia lepších úspechov v liečbe, ako pri motivácii len na základe tlaku z okolia.

Fyzikálne vyšetrenie je štandardné. Okrem iného zisťujeme antropometrické parametre (výška, váha, BMI, obvod pásu a bokov) a zameriavame sa na prítomnosť komplikácii obezity (arteriálna hypertenzia, degeneratívne zmeny kĺbov) (Minárik, Ogurčák 2009).

V laboratórnom skríningu sledujeme lipidogram, hepatálne a renálne parametre, glykémiu, kyselinu močovú, event. TSH. Nezabúdame na vyšetrenie moču.

EKG a USG nie je nevyhnutnou podmienkou vyšetrenia, ale často pomocou nich získavame doplnkové informácie o zdravotnom stave obézneho pacienta.

K určeniu bazálneho energetického výdaja používame tabuľky.

Liečba

K chudnutiu by mali pristúpiť ľudia, ktorí majú:

1. BMI nad 30
2. BMI medzi 25-29,9 a súčasne 2 alebo viac rizikových faktorov (artériová hypertenzia, diabetes mellitus, ischemická choroba srdca, porucha metabolizmu lipidov, fajčenie)
3. Veľký obvod pásu (muži nad 94 cm, ženy nad 80 cm) a súčasne 2 alebo viac rizikových faktorov

Liečba obezity a nadváhy je komplexná a náročná. Cieľom je znížiť energetický príjem a zvýšiť výdaj. To sa dá dosiahnuť len individuálnym prístupom, pokles hmotnosti musí byť realistický a treba ho chápať ako dlhodobý proces. Za primeraný pokles hmotnosti sa považuje 0,5-1 kg týždenne.

Diétne odporúčania

Na zníženie energetického príjmu sa využíva diéta. Za všeobecné odporúčania sa považuje (Krahulec 2004):

- znížiť energetický obsah jedál a tekutín
- znížiť veľkosť porcií jedla
- jesť 4-6 jedál denne, vyhýbať sa konzumácii medzi jedlami
- vyhýbať sa chvatným raňajkám a jedlám v nočných hodinách
- vyhýbať sa pitiu alkoholu
- vyhýbať resp. znížiť počet epizód chvatného nekontrolovaného príjmu potravy

Rozoznávame viacero redukčných diétnych systémov. Zvyčajne postačuje zníženie bežného denného energetického príjmu o 15-30% (Dietz, Baur, Hall et al., 2015). Zvyčajne však dochádza k podhodnoteniu kalorického príjmu samotným pacientom, vtedy príjem energie stanovíme na základe tabuliek primerane telesnej hmotnosti a veku. Ďalšou možnosťou je zavedenie **diéty s fixným znížením energie**. Pri tejto diéte redukuje príjem potravy o 600 kcal (2600 kJ) denne. Touto redukciou dosiahneme pokles hmotnosti o želaných 0,5 kg týždenne. Pri **diétach s fixným obmedzením energie** redukuje denný príjem potravy na 1800 kcal (7,5 MJ) u mužov

a 1200 kcal (5 MJ) u žien (Minárik, Ogurčák, 2009). To dosiahneme nielen znížením porcií jedál, ale aj výberom potravín s nízkym energetickým indexom. Odporúča sa znížiť príjem živočišných tukov (s výnimkou rýb) a potravín s obsahom cukru. Tuky by mali predstavovať maximálne 30% celkového príjmu energie a nasýtené tuky je potrebné nahradiť polynenasýtenými tukmi (slnečnicový olej, olivový olej, ľanový olej, repkový olej, ryby). **Diéty s nízkym obsahom energie** (800 - 1200 kcal resp. 3,5 - 5,0 MJ denne) a **veľmi nízkym obsahom energie** (400 - 800 kcal, resp. 1,7 - 3,4 MJ) sa v ambulantnej praxi využívajú len veľmi zriedka. Diéta s veľmi nízkym obsahom energie sa využíva iba u veľmi obézných pacientov s komplikáciami, na krátku dobu, za účelom rýchleho schudnutia, najčastejšie pred bariatrickým výkonom. Tieto diéty sú aplikované v podobe pripravených nízkoenergetických kokteíl, polievok a pod. (Kissová 2014). Vhodným variantom v diétnych opatreniach je **Stredomorská diéta**. Je etablovaná v redukčných modeloch už 50 rokov. Vyznačuje sa hojnosťou potravín rastlinného charakteru (ovocie, zelenina, obilniny, semienka) a hlavným zdrojom tukov je olivový olej (Kissová, 2016).

Nech je už diéta akákoľvek, je dôležité zohľadňovať aj preferované potraviny u jednotlivých pacientov. Tým zabezpečíme vyššiu adhérenciu pacienta k diétoterapii a zvyšujeme možnosť dlhodobej zmeny jedálnička.

Pohybová aktivita

Pohybová aktivita predstavuje variabilnú zložku výdaja energie. Podľa metaanalýzy Garrowa a Summerbella len na základe športovej aktivity dosiahneme v priemere pokles hmotnosti u mužov 3 kg za 30 týždňov a u žien 1,4 kg za 12 týždňov, čo je veľmi málo. Napriek tomuto zisteniu sa odporúča pohybová aktivita ako súčasť liečby obezity, vzhľadom na jej pozitívny efekt. Ten spočíva predovšetkým v udržiavaní bazálneho energetického výdaja, ktorý sa adaptívne znižuje pri znížení energetického príjmu (Racette, Deusinger, Deusinger 2003). Ďalšou výhodou pohybovej aktivity je brzdenie straty beztukovej zložky organizmus navodenej redukčnou diétou (Weinsier 2003).

Postupné zvyšovanie fyzickej záťaže v mimopracovných pohybových aktivitách vedie k prehlbovaniu negatívnej energetickej bilancie, a tak k poklesu hmotnosti. Vhodné je preferovať fyzickú aktivitu aj v bežných denných činnostiach – napr. cesta bicyklom alebo pešo do práce, chôdzu do schodov namiesto výťahom.

Vo všeobecnosti sa odporúča aeróbna fyzická aktivita najmenej 5 x týždenne (ideálne každý deň) po dobu 30-60 minút s intenzitou 50-70% maximálnej srdcovej frekvencie (dominantné spaľovanie tukov) navyše ku pôvodnej fyzickej aktivite. Maximálnu srdcovú frekvenciu u zdravého jedinca orientačne vypočítame podľa vzorca $220 - \text{vek}$. Presnú maximálnu srdcovú frekvenciu vypočítame vyšetrením na spiroergometrii. U chorých s kardiovaskulárnym ochorením je potrebné záťaž stanoviť individuálne. Za vhodné sú považované aktivity ako rýchla chôdza, plávanie, bicyklovanie, beh, turistika, golf. Dobré je aeróbne aktivity kombinovať so silovým tréningom (Skinner 1993). Najvhodnejším variantom je kruhový tréning, ktorý sa odporúča 2-3 x týždenne s 1-3 zostavami cvičenia po 8-15 opakovaní s ľahšími váhami pre jednotlivé svalové skupiny. Aby sa predišlo neželaným zraneniam je potrebné organizmus zahriať v trvaní 10-15 minút pred samotným športovým výkonom a po výkone ochladiť organizmus (cvičenie nízkej intenzity v trvaní 5-10 minút so strečingom) (Meško 2007).

Podobne ako pri výbere potravín pri diéte, tak aj pri pohybových aktivitách je dôležité zohľadňovať individuálne preferencie jednotlivých športových aktivít.

Kognitívno-behaviorálne postupy

Základom tejto terapie je odnaučiť pacienta zaužívané zvyky, ktoré vedú k zvýšenému príjmu potravy. Pacient sa snaží porozumieť vlastným myšlienkam a zmeniť svoje správanie. Učí sa zvládať stresové situácie iným spôsobom ako je príjem potravy. Tieto postupy sa pacient učí v spolupráci s vyškoleným lekárom, častejšie však s pomocou psychológa.

Farmakoterapia

Je indikovaná a odporúča sa pacientom v rámci komplexného manažmentu obezity pri $\text{BMI} \geq 30$ alebo aj pri $\text{BMI} \geq 27$ pri komorbiditách

(ischemická choroba srdca, artériová hypertenzia, diabetes mellitus).

V súčasnosti existuje na trhu len jediný preparát vhodný na liečbu obezity. Ide o orlistat, ktorý pôsobí ako inhibítor črevnej lipázy. Znižuje tak trávenie a vstrebávanie tukov cez črevo až o 30%. Liek nemá veľa nežiadúcich účinkov, najčastejšie sa vyskytujú hnačky zo steatorey. V roku 2012 bol liek preskúmaný Európskou agentúrou pre lieky, vzhľadom na výskyt hepatopatií. Avšak nenašiel sa jednoznačný dôkaz poškodenia pečene na základe užívania orlistatu a benefit užívania prevyšuje nad možným rizikom komplikácii. Do SPC bol pridaný ako možný nežiadúci účinok hepatitída. Na trhu existuje preparát v troch silách, ako 120 mg tablety (viazané na lekárske predpis) a 60 mg a 27 mg tablety (nie sú viazané na lekárske predpis).

Bariatrická chirurgia

Bariatrická chirurgia je indikovaná u pacientov s morbidnou obezitou, t.j. $\text{BMI} \geq 40$ alebo u pacientov s $\text{BMI} \geq 35$ s pridruženými závažnými ochoreniami (ischemická choroba srdca, artériová hypertenzia, diabetes mellitus), väčšinou po vyčerpaní konzervatívnych možností.

Výkony bariatrickej chirurgie môžeme rozdeliť na (Braunerová, Hainer 2010):

- reštriktívne výkony, ktoré znižujú kapacitu žalúdka, a tak znižujú príjem potravy (bandáž žalúdka, proximálny žalúdočný bypass, rukávová resekcia žalúdka)
- výkony obmedzujúce vstrebávanie živín (biliopankreatická diverzia)
- kombinované výkony

Vo väčšine prípadov sa realizuje bandáž žalúdka (spravidla laparoskopicky) na obmedzenie príjmu potravy (Holéczy 2005).

ZÁVER

Cieľom práce bolo predstaviť komplexný manažment obezity a pozrieť sa na úlohu praktického lekára pre dospelých v jej manažmente. Preukázali sme, že liečba obezity je individualizovaná, zahŕňa diétne opatrenia, pohybovú aktivitu, kognitívno-behaviorálne prístupy a vo veľmi závažných prípadoch aj chirurgický výkon. Zdôrazňujeme, že liečba obezity

je dlhodobá. Cieľom nie je len redukcia hmotnosti, ale aj jej trvalé udržanie. Podľa štatistiky asi len 10 % obéznych pacientov si dlhodobo udrží želaný pokles hmotnosti.

Manažment obézneho pacienta si niekedy vyžaduje aj osobné zaniechanie lekára. V práci sme potvrdili významné miesto praktického lekára, ako prvého lekára, s ktorým pacient prichádza do kontaktu. Práve praktický lekár na ambulancii pozná svojich pacientov, vie odhadnúť stupeň motivácie a compliance pacienta k liečbe. V spolupráci s ostatným špecialistami tak vie zvoliť vhodnú úpravu diétno-režimových opatrení v prospech pacienta.

KONFLIKT ZÁUJMOV

Bez konfliktu záujmov

PODPORA

Táto práca vznikla vďaka podpore a činnosti Občianskeho združenia AGEL ACADEMY a Nemocnice Košice-Šaca a.s. 1.súkromnej nemocnice

LITERATÚRA

1. Braunerová R., Hainer V (2010). Obezita-diagnostika a liečba v praxi. Med Pro Praxi 2010; 7(1): 19-22. ISSN 1803-5310.
2. Dietz WH, Baur LA, Hall K et al. (2015). Management of obesity: improvement of health-care training and systems for prevention and care. Lancet 2015; 385: 2521-2533. DOI: 10.1016/S0140-6736(14)61748-7.
3. EHES – European Health Examination Survey – Zisťovanie zdravia Európanov v Slovenskej republike u dospelých populácie vo veku od 15 - 64 rokov - 2011.
4. Garrow JS, Summerball CD (1995). Meta-analysis: effect of exercise, with or without dieting, on the body composition of overweight subjects. Eur Clin Nutr 1995; 49: 1-10. ISSN 1476-5640/7713045.
5. Holéczy P (2005). Súčasné možnosti chirurgickej liečby morbidnej obezity. Via pract 2005; 2(12): 517-519. ISSN 1339-424X.
6. Hlúbik P (2002). Obezita – závažný problém spoločnosti. Interní Med 2002; 7: 314-317. ISSN 1803-5256.
7. Hlúbik P (2002). Obezita – nemoc, rizikový faktor. Interní Med 2002; 8: 396-398. ISSN 1803-5256.
8. Kisošová V (2014). Diétné princípy liečby obezity. P. 95-101. In: Krahulec et al. Klinická obezitológia.: FAMA: Brno 2014. 336 p. ISBN 978-80-904731-7-1.
9. Kisošová V (2016). Prehľad diétnych odporúčaní používaných pre manažment obezity. Forum Diab 2016; 5(1): 12-16. ISSN 1805-9279.
10. Krahulec B (2004). Odporúčania pre liečbu obezity u dospelých. Európsky projekt primárnej starostlivosti a odporúčania Obezitologickej sekcie Slovenskej diabetologickej spoločnosti. Via pract 2004; 4: 236-238. ISSN 1339-424X.
11. Management of Obesity in Adults: Project for European Primary Care. Int J Obesity Relat Metab Disord 2004; 25: 226-231. DOI:10.1038/sj.ijo.0802663
12. Meško D (2007). Obezita a športová aktivita. Via pract 2007; 4(11): 536-539. ISSN 1339-424X.
13. Minárik P, Ogurčák D (2009). Manažment obezity v ambulantnej praxi. Via pract 2009; 6(6): 244-249. ISSN 1339-424X.
14. Poděbradská R (2011). Pohybová intervence jako součást léčení nadváhy a obezity. Rehabil fyz Léč 2011; 18(2): 50-58. ISSN 1805-4552.
15. Racette S.B, Deusinger S.S, Deusinger R.H (2003). Obesity: Overview of prevalence, Etiology and Treatment. Phys Ther 2003; 83(3): 276-288. ISSN 1538-6724.
16. Skinner J (1993). Exercise testing and exercise prescription for special cases. Philadelphia / London: Lea&Febiger 1993. 2nd edition. 395 p. ISBN 9780812115987.
17. Svačina Š (2013). Obezitologie a teorie metabolického syndromu. Praha: Triton 2013. 1. vydanie. 290 p. ISBN 978-80-7387-678-4.
18. Weinsier RL (2003). The Role of Physical Inactivity in Obesity. Obesity Research 2003; 11: 1246-1262. ISSN 1071-7323.

THE IMPACT OF YOGA ON STRESS OF NURSES: A PILOT STUDY VPLYV JOGY NA STRES SESTIER: PILOTNÁ ŠTÚDIA

Ingrid JUHASOVA ¹, Lenka HRACHOVSKA ², Pavol BENO ³, Martin SAMOBYL ⁴

¹ Katedra zdravotníckych štúdií, Vysoká škola polytechnická Jihlava, Jihlava

² Univerzitná nemocnica Brno, Brno

³ Katedra laboratórnych vyšetrovacích metód v zdravotníctve, Fakulta zdravotníctva a sociálnej práce,
Trnavská univerzita v Trnave, Trnava,

⁴ Ústav hygieny Lekárskej fakulty Univerzity Komenského, Bratislava

Kontaktná adresa: PhDr. Ing. Martin Samohýl, PhD, Ústav hygieny Lekárskej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave, email: martin.samohyl@fmed.uniba.sk

ABSTRACT **Basis:** Work in health care generally causes higher levels of stress than any other profession. Excessive amounts of stress increases the risk of misconduct and wrong decisions, accidents at the workplace as well as psychosomatic diseases. The aim of the pilot study was to determine the impact of a 10-week yoga course on the nurses' mental health.

Study sample: At the beginning of the yoga course the group consisted of 31 nurses (average age 36.9 ± 7.0 years; average nurse practice 15.8 ± 8.0 years) and after the completion of the yoga course it consisted of 25 nurses (average age $38, 0 \pm 7.0$ years; average nurse practice 17.2 ± 7.6 years).

Methods: In a pilot study, we used a standardized anxiety and stress questionnaire (State-Trait Anxiety Inventory Questionnaire). The questionnaires were collected before the 10-week yoga course started (January 2016) and after it finished (April 2016).

Results: Significantly highest percentage difference (positive effect) before and after the intervention was found in the statement "I often feel like crying" (percentage difference -55.3%; 3.13 vs. 1.40). The yoga course also had a significant positive impact on nervousness, feeling of being rested, feeling of restlessness and tiredness.

Conclusion: We recommend executives and managers to support in nurses their active attitude to their health by offering them, as part of their benefits, a possibility to do physical activities among which accredited yoga classes can be offered as well.

Key words: yoga, nurse, nursing, profession, stress, STAI

ABSTRAKT **Východisko:** Práca v zdravotníctve sa podieľa na vyššej miere stresu v porovnaní s inými profesiami. Nadmerná záťaž mnohonásobne zvyšuje riziko chybných výkonov a rozhodnutí, pracovných úrazov a psychosomatických ochorení. Cieľom pilotnej štúdie bolo zistiť vplyv 10-týždňového kurzu jogy na mentálne zdravie sestier.

Súbor: Skupinu sestier pred začatím kurzu jogy tvorilo 31 sestier (priemerný vek $36,9 \pm 7,0$ rokov; prax sestry $15,8 \pm 8,0$ rokov) a po ukončení kurzu jogy pozostávala skupina z 25 sestier (priemerný vek $38,0 \pm 7,0$ rokov; prax sestry $17,2 \pm 7,6$ rokov).

Metódy: V pilotnej štúdii sme použili štandardizovaný dotazník zisťujúci stav úzkosti a stresu (State-Trait Anxiety Inventory Questionnaire-STAI). Dotazníky boli zozbierané pred začiatkom 10-týždňového kurzu jogy (január 2016) a po ukončení kurzu jogy (apríl 2016).

Výsledky: Významne najvyšší percentuálny rozdiel (pozitívny vplyv) pred a po intervencii sme zistili pri výroku (odpovedi) „je mi často do plaču“ (percentuálny rozdiel -55,3%; 3,13 vs.

1,40). Absolvovanie kurzu jogy významne ovplyvnilo nervozitu, pocit odpočinutia, pocit nepokojnosti a únavy sestier.

Záver: Odporúčame, aby vedúci pracovníci a manažéri podporovali u sestier aktívny prístup k zdraviu tým, že im v rámci benefitov dajú možnosti telesných aktivít, akreditované kurzy jogy môžu byť jednou z alternatív.

Kľúčové slová: joga, ošetrovatel'stvo, profesia, stres, sestra, STAI

ÚVOD

Práca v zdravotníctve sa podieľa na vyššej miere stresu než vo väčšine iných profesií. Nadmerná záťaž mnohonásobne zvyšuje riziko chybných výkonov a rozhodnutí, pracovných úrazov a psychosomatických ochorení. Podľa Štátneho zdravotného ústavu v Prahe je popri fyzickej náročnosti práce a riziku infekcie stále závažnejším problémom psychická záťaž. Podobné skúsenosti sú aj v zahraničí. V Nemecku bola v zdravotníctve chorobnosť na psychické ochorenia o 56,0% vyššia ako priemer ostatných profesií. Výnimkou nie sú ani dvanásťhodinovej smeny, kedy sú sestry vystavené záťaži vo forme zodpovednosti za životy a zdravie ľudí, vnímajú problémy pacientov, stretávajú sa so situáciou, kedy pacienti v terminálnom štádiu prežívajú akútnu či chronickú bolesť. Tieto stresové situácie vyvolávajú stresové reakcie (Bártlová *et al.* 2010). Správna životospráva, dostatok spánku, primeraná pohybová aktivita, kvalitný odpočinok, fungujúce rodinné a priateľské vzťahy, dychové cvičenia a meditácia (Handl 2014) môžu pomôcť znížiť stresové reakcie. Podľa Prieža (2015) je ľudské zdravie založené na poznaní, prijatí vlastnej identity a na vnútornom porozumení. Jedna zo zmien správania u ľudí je neschopnosť rozhodovať sa, zvýšená nepozornosť, snaha vyhýbať sa práci a zodpovednosti, znížené množstvo práce a zhoršená kvalita práce (Křivohlavý 2010).

Človek sa vyrovnáva so záťažou telesne, duševne a duchovne. Ľudia, ktorí majú zmysel života, lepšie znášajú životné ťažkosti (Ptáček *et al.* 2015) a často hľadajú aktivity, ktoré nie sú zamerané len na telo, ale aj na myseľ.

Sestra, ktorá je vyrovnaná a spokojná so svojím životom, má saturované svoje potreby, či už telesné, psychické, duchovné alebo citové, dokáže svojim pacientom porozumieť a byť im podporou oveľa lepšie ako sestra, ktorá je vyčerpaná. Popri psychickej záťaži je v práci sestier je prítomná záťaž fyzická. Podľa autorov Pavleová (2017),

Jurčová (2017) a Baňárová *et al.* (2016) je bolesť chrbtice častý problém zdravotníkov. Kraus, Fischer (1994) konštatujú, že často je aj svalového pôvodu. Čelko (2017) upozorňuje, že významne ovplyvňuje bolesť chrbta okrem iných faktorov aj meteosenzitivita. Hignett (1996) pripomína, že polohovanie pacientov je častým faktorom vyvolávajúcim u sestier bolesť chrbtice.

Možností, ako sa chrániť, je niekoľko. Správna životospráva, zdravá výživa, dostatok spánku, primeraná pohybová aktivita. Kvalitný odpočinok, fungujúce rodinné a priateľské vzťahy. A v poslednej miere rôzne špecifické metódy ako asertivita, dychové cvičenia, klasické relaxačné cvičenia apod. Bolo realizovaných niekoľko klinických štúdií pomáhajúcich pochopiť mechanizmy pozitívneho pôsobenia meditácie na zdravie (Handl 2014). Joga je holistická forma cvičenia a kladie si za cieľ celkový rozvoj osobnosti. Priaznivo pôsobí na myseľ i ducha, podporuje vlastné uvedomenie, vitalitu a vnútorný pokoj. Praktikuje sa spoločne so svalovou relaxáciou, dychovými cvičeniami a meditáciou (Raudenská, Javůrková 2011). Meditačné účinky jogy sú predmetom mnohých medicínskych výskumov a meditácia je bežne akceptovaná ako štandardná a účinná technika pre redukciu stresu (Handl 2014). Cvičenie jogy môže pomôcť duševnej rovnováhe a manažovaniu stresu (Duan-Porter 2016). V Českej republike je nedostatok výskumných aktivít zisťujúcich v sesterskej profesii vplyv jogy na stres a úzkosť.

CIEĽ

Cieľom pilotnej štúdie bolo zistiť vplyv 10-týždňového kurzu jogy na mentálne zdravie zdravotných sestier.

SÚBOR A METÓDY

V pilotnej štúdii sme použili štandardizovaný dotazník zameriavajúci sa na stav úzkosti a stresu (State-Trait Anxiety Inventory Questionnaire) (Julian 2011). Dotazník analyzuje súčasný stav stresu na Likertovej stupnici (1–4; 1 = minimálny súhlas s výrokom a 4 = maximálny súhlas s výrokom), s vyšším skóre pozorujeme vyšší stres. Dotazníky boli zozbierané pred začiatkom 10-týždňového kurzu jogy (január 2016) a po ukončení kurzu jogy (apríl 2016). Kritériom výberu respondentov bolo absolvovanie celého kurzu jogy a všetci respondenti museli pracovať ako sestry. Respondenti podpísali informovaný súhlas, dotazníky boli anonymné (v súlade s etickými zásadami Helsinskej deklarácie). Všetci respondenti boli informovaní o účele výskumu, súhlasili so zaradením do výskumného súboru a mali možnosť účasť ukončiť v akejkoľvek fáze.

U respondentov boli zisťované deskriptívne premenné (Tabuľka 1).

Tabuľka 1 Deskriptívne charakteristiky respondentov pred a po intervencii

Účastníci cvičenia	PRED intervenciou		PO intervencii	
	Vek	Dĺžka praxe	Vek	Dĺžka praxe
N	31	31	25	25
Priemer	36,9	15,77	37,9	17,2
Médián	38	17	39	18
Modus	34	10,00a	41	15,00a
SD	7,04	7,95	7,00	7,57
Minimu	23	1	23	1
Maximu	51	30	51	30

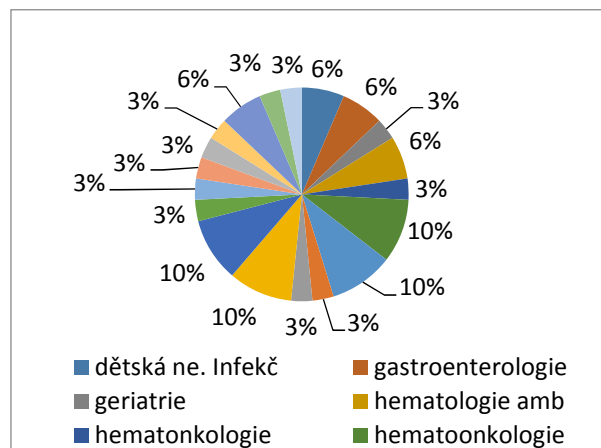
Pozn.: a Viacnásobné modusy, najnižší je zobrazený;
N – suma; SD – štandardná odchýlka

Skupina sestier pred začatím kurzu jogy pozostávala z 31 sestier (priemerný vek $36,9 \pm 7,0$ rokov; prax sestry $15,8 \pm 8,0$ rokov) a po ukončení

kurzu jogy pozostávala z 25 sestier (priemerný vek $38,0 \pm 7,0$ rokov; prax sestry $17,2 \pm 7,6$ rokov).

Pred kurzom jogy bolo najviac sestier so stredoškolským vzdelaním (62,0 %) a najmenej s vysokoškolským vzdelaním (13,0 %).

Pracoviská, na ktorých sestry pracovali, zobrazuje Graf 1, najväčšie zastúpenie sestier bolo z neurológie a hematoolonkológie 10 %.



Graf 1 Pracoviská sestier

Na analýzu a štatistické vyhodnotenie dát pomocou deskriptívnej štatistiky sme použili štatistický program SPSS.

VÝSLEDKY

V tabuľke 2 sú vyhodnotené vybrané otázky podľa významného percentuálneho rozdielu škál na Likertovej stupnici pred a po intervencii. Významne najvyšší percentuálny rozdiel pred a po intervencii sme zistili pri výroku „býva mi často do plaču“ (PR - 55,3 %; 3,13 vs. 1,40). Po absolvovaní 10-týždňového kurzu jogy sestry uviedli, že ich v nižšej miere prenasledujú ťažkosti (PR -35,8 %; 2,74 vs. 1,76), sú smutné (PR -27,7 %; 1,77 vs. 1,28) a majú pocit úzkosti (PR -27,1 %; 1,81 vs. 1,32). Kurz jogy mal významne pozitívny vplyv aj na nervozitu (PR -24,2 %), pocit odpočinutia (PR -21,1 %), pocit nepokojnosti (PR -20,4 %), únavu (PR -19,4 %) (tab. 1).

S vyšším skóre ($\geq 2,90$ Likertovej škály) sme pozorovali pred intervenciou vyšší stupeň stresu pri výroku „cítim sa neodpočinutý/á“ (Tabuľka 2).

Tabuľka 2 Vybrané otázky podľa významného percentuálneho rozdielu škál na Likertovej stupnici pred a po intervencii (n = 56)

Vybrané otázky ^a	Likertová škála pred intervenciou (n = 31) x	Likertová škála po intervencii (n = 25) x	Percentuálny rozdiel (PR) (%)
Býva mi často do plaču	3,13	1,40	-55,3***
Prenasledujú ma ťažkosti	2,74	1,76	-35,8**
Som smutný/á	1,77	1,28	-27,7**
Mám pocit úzkosti	1,81	1,32	-27,1**
Som napätý/á	2,03	1,48	-27,1**
Cítim sa nepohodlne	2,58	1,88	-27,1**
Cítim sa byť nesvoj/a	2,35	1,72	-26,8**
Neviem sa včas rozhodnúť	2,29	1,68	-26,6**
Dostávam sa do stavu napätia	2,35	1,76	-25,1**
Cítim sa nepríjemne	2,23	1,68	-24,7**
Som nervózny/á	1,90	1,44	-24,2**
Rozmýšľam nad bezvýznamnou myšlienkou	2,29	1,80	-21,4*
Cítim sa neodpočínutý/á	2,94	2,32	-21,1*
Som vyrovnaná osobnosť	2,48	1,96	-21,0*
Som nepokojný/á	2,26	1,80	-20,4*
Prežívam hlboko sklamanie	2,45	1,96	-20,0*
Mám starosti	2,29	1,84	-19,7*
Málo si dôverujem	2,29	1,84	-19,7*
Rýchlo sa unavím	2,58	2,08	-19,4*
Som nerozvážny/á	2,39	1,96	-18,0*
Som nešťastný/á	2,29	1,88	-17,9*
Nie som uvoľnený/á	2,42	2,00	-17,4*

^a v tabuľke prezentujeme len vybrané výroky, u ktorých sme potvrdili štatistickú významnosť percentuálneho rozdielu; *** p < 0,001; ** p < 0,01; * p < 0,05

DISKUSIA

Joga zodpovedá požiadavkám modernej medicíny, pretože ovplyvňuje celého človeka a snaží sa o znovuzískanie rovnováhy v chorom organizme. Ak uvedieme organizmus do rovnováhy, pozitívne ovplyvníme jeho nepriaznivý stav. Rovnováha je v prírode úplne bežným úkazom a naše telo o ňu tiež neustále usiluje (Kalbermatten 2008). Joga pomáha pri znižovaní stresu a pri náprave nerovnováhy nervového systému, čo vysvetľuje, prečo joga pomáha znižovať úzkosť spojenú s chronickým ochorením. Pravidelná perióda cvičenia jogy a samotná dĺžka cvičenia súvisia so znížením úzkosti.

V našej štúdii sme zistili, že vo všetkých sledovaných výrokoch, ktoré súvisia so stresom, mala joga pozitívny vplyv na stres a pravdepodobne aj na ich zdravie a samotnú kvalitu života. Joga je jednou z najčastejšie používaných doplnkových a alternatívnych liečebných terapií na zvládanie chorôb, stresu a zvýšenia kvality života. Podľa autorov Lina *et al.* (2011), ktorí uskutočnili metaanalýzu vplyvu jogy na mentálne zdravie a kvalitu života, respondenti vykázali významne zlepšenie psychického zdravia (úzkosť, depresia a stresu).

V štúdiu autorov Chung *et al.* (2012) mala joga pozitívny vplyv na kvalitu života, úzkosť a aj krvný tlak. Podobne aj Rao (2008) konštatuje, že väčšina štúdií analyzuje okrem terapeutických účinkov jogy aj vplyv na kvalitu života, úzkosť a depresiu.

Zistili sme významne vyššie PR u mladších sestier s kratšou odbornou praxou v porovnaní so staršími sestrami s dlhšou odbornou praxou. Predpokladáme, že je to zapríčinené aj tým, že staršie sestry sú už zvyknuté na určité stereotypy a vzorce správania sa a nové postupy aj prístupy prijímajú a akceptujú horšie ako sestry s kratšou praxou v zdravotníctve, ktoré sú zmenám viac otvorené.

Miera stresu s vekom sestry a dĺžkou praxe stúpa. Mladšie sestry musia na sebe pracovať profesijne i ľudsky, aby si osvojili aspoň základné techniky pre boj proti stresu, a aby boli schopné včas zachytiť prvé signály syndrómu vyhorenia.

Výsledky nášho výskumu sa nemôžu zovšeobecňovať, sú platné len pre náš pilotný výskum. Do budúcnosti plánujeme rozšíriť vzorku sestier a zamerať sa aj na iné druhy cvičení ako joga.

ZÁVER

V pilotnej štúdiu sme potvrdili významný vplyv jogy na stres sestier. Joga môže byť pre sestry jedným z možných vhodných spôsobov, ako si zlepšovať a udržiavať zdravie vďaka vytváraniu harmónie medzi mysľou, telom a duchom. Joga nám ponúka praktickú a účinnú formu prispôbenú požiadavkám moderného života.

Odporúčame pravidelné vyhodnocovanie potrieb sestier zo strany vedúcich pracovníkov, je to dôležité pre udržanie zdravotníckeho personálu v zdravotníctve. Zároveň vedúci pracovníci a manažéri majú vytvárať možnosti, viesť sestry a podporovať ich v záujme o športové aktivity. V rámci benefitov by bolo vhodné mimo iných športových možností ponúknuť sestrám aj akreditované kurzy jogy. Zaujímavé pre sestry môže byť, že niektoré základné prvky jogy sa dajú praktizovať na pracovisku aj v priebehu dňa, nezaberú veľa času.

LITERATÚRA

1. Baňárová P, Petříková-Rosiová I, Durcová A (2016). Ako motivovať ľudí k pravidelnému cvičeniu v rámci primárnej prevencie vzniku vertebrogénnych porúch funkčného pôvodu. In *Rehabilitácia*. ISSN 0375-0922, 2016, **53**(1): p. 25-32.
2. Bártlová S, Chloubová I, Trešlová M (2010). *Vztah sestry – lékař*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2010 (In Czech). 127p. ISBN 978-80-7013-526-6.
3. Čelko J (2017). Meteorosenzitivita pacientov s osteoartrózou. In *Rehabilitácia*. ISSN 0375-0922, 2017; **54**(2): p. 106.
4. Duan-Porter W *et al.* (2016). Evidence map of yoga for depression, anxiety, and posttraumatic stress disorder. In *Journal of Physical Activity & Health*. ISSN 1543-3080, 2016; **13**(3): 281-8.
5. Handl L (2014). Prevence stresu a syndromu vyhoření pomocí meditace. In *Practicus*. ISSN 1213-8711, 2014; **13**(1): 7-12.
6. Hignett S (1996). Work-related back pain in nurses. In *Journal of Advanced Nursing*. ISSN 0309-2402, 1996; **23**(6): 1238-46.
7. Chung S *et al.* (2012). Effect of Sahaja Yoga Meditation on Quality of Life, Anxiety, and Blood Pressure Control. In *Journal of alternative and complementary medicine (New York, N.Y.)*. ISSN 1075-5535, 2012; **(18)**6: 589-596.
8. Julian LJ (2011). Measures of anxiety: State-Trait Anxiety Inventory (STAI), Beck Anxiety Inventory (BAI), and Hospital Anxiety and Depression Scale-Anxiety (HADS-A). In *Arthritis Care & Research*. ISSN 2151-4658, 2001; **63**, Suppl. 11, p. S467-S472.
9. Jurčová M (2017). Dynamická neuromuskulárna stabilizácia a pilatesov koncept. In *Rehabilitácia*. ISSN 0375-0922, 2017; **54**(3): 155-163.
10. Kalbertmatten G (2008). *Advent*. Praha: Krigl, 2008. 304 s. ISBN 978-80-86912-22-6.
11. Kraus H, Fischer A (1994). Diagnostika a liečba myofaciálnej bolesti. In *Rehabilitácia*. ISSN 0375-0922, 1994; **27**(3): 130-137.
12. Křivohlavý J (2010). *Sestra a stres, příručka pro duševní pohodu (In Czech)*. Praha: Grada

- Publishing, 2010. 128 p. ISBN 978-80-247-3149-0.
13. Lin Ky *et al.* (2011). Effects of Yoga on Psychological Health, Quality of Life, and Physical Health of Patients with Cancer: A Meta-Analysis. In *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*. ISSN 1741-4288, 2011; 2011, p. 659876.
14. Pavleová T (2017). Cvičenie na lopte v porovnaní s cvičením podľa R. Brunkowovej (Slovak). In *Rehabilitácia*. ISSN 0375-0922, 2017; 54(2): 107-115.
15. PRIEß M (2015). *Jak zvládnout syndrom vyhoření najdete cestu zpátky k sobě (In Czech)*. Praha: Grada Publishing, 2015. 161 p. ISBN 978-80-247-5394-2.
16. Ptáček R, *et al.* (2015). *Lékař a pacient v moderní medicíně, etické, právní, psychologické a klinické aspekty (In Czech)*. Praha: Grada Publishing 2015. 192p. ISBN 978-80-247-9908-7.
17. Rao RM, *et al.* (2008). Influence of yoga on mood states, distress, quality of life and immune outcomes in early stage breast cancer patients undergoing surgery. In *International Journal of Yoga*. ISSN 0973-6131, 2008; 1(1): 11-20.
18. Raudenská J, Javůrková A (2011). *Lékařská psychologie ve zdravotnictví (In Czech)*. Praha: Grada Publishing 2011. 304 p. ISBN 978-80-247-2223-8.

**PROTECTION OF PERSONAL DATA OF PATIENTS
IN HEALTH CARE – EXPERIENCE FROM PRACTISE
OCHRANA OSOBNÝCH ÚDAJOV PACIENTOV
V ZDRAVOTNÍCTVE – SKÚSENOSTI Z PRAXE**

Zsolt MÁNYA,¹ Helga ĎUROVE²

¹ AGEL SK, a.s., Bratislava, Slovenská republika

² Nemocnica Košice-Šaca, a.s., 1. súkromná nemocnica, Košice-Šaca, Slovenská republika

Kontaktná adresa: JUDr. Ing. Zsolt Mány, PhD., MHA, AGEL SK, Palisády 56, 811 06 Bratislava, Email: zsolt.manya@agel.sk

ABSTRACT **Introduction:** The protection of patient's personal data is a sensitive area and due to changing legislation, healthcare professionals often do not know whether the processing of patient's personal data is correct, lawful or, on the contrary, violating patient's privacy rules in relation to the provision of health care.

Aim: The aim of the article is to provide information on the processing of personal data in practice in healthcare.

Core of Work: Analysis of the current legislation of patient's privacy in relation to the provision of health care.

Conclusion: Pointing to the weaknesses of the current legislation from the perspective of medical practice. The analysis also confirms the need of regular training of healthcare professionals in the field of patient's privacy, with a focus on practicing solutions to practical application issues.

Key words: natural person, personal data, personal data protection, medical law, GDPR

ABSTRAKT **Úvod:** Ochrana osobných údajov pacientov predstavuje citlivú oblasť a vzhľadom na meniacu sa legislatívu, zdravotníci preto často nevedia, či spracúvanie osobných údajov pacientov je správne, zákonné, alebo naopak porušujú pravidlá ochrany osobných údajov pacientov vo vzťahu k poskytovaniu zdravotnej starostlivosti.

Cieľ práce: Cieľom článku je poskytnutie informácií o spracúvaní osobných údajov v praxi v zdravotníctve.

Jadro práce: Analýza platnej právnej úpravy ochrany osobných údajov pacienta vo vzťahu k poskytovaniu zdravotnej starostlivosti.

Záver: Poukázanie na slabé miesta platnej právnej úpravy z pohľadu zdravotníckej praxe. Analýza potvrdzuje tiež potrebu pravidelného vzdelávania zdravotníckych pracovníkov v oblasti ochrany osobných údajov pacientov, so zameraním na nácvik riešení praktických aplikačných otázok.

Kľúčové slová: fyzická osoba, osobný údaj, ochrana osobných údajov, medicínske právo, GDPR

ÚVOD

PRÁVNY ZÁKLAD

Vstupom Slovenskej republiky do Európskej únie sme prevzali aj záväzok implementovať predpisy Európskej únie do svojich právnych systémov, v rámci aproximácie práva, ktoré vychádzalo z procesu integrácie Slovenskej republiky do Európskej únie. Takýmto predpisom je aj Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2016/679 z 27. apríla 2016 o ochrane fyzických osôb pri spracúvaní osobných údajov a o voľnom pohybe takýchto údajov, ktorým sa zrušuje smernica 95/46/ES (všeobecné nariadenie o ochrane údajov).

Toto nariadenie pracovne nazývané len GDPR (General Data Protection Regulation, ďalej len GDPR) sme implementovali do nášho právneho systému zákonom 18/2018 Z. z. o ochrane osobných údajov a o zmene a doplnení niektorých zákonov zo dňa 29. novembra 2017, s účinnosťou od 25.05.2018 (ďalej len ako „Zákon“) a nahradil dovtedy platný zákon č. 122/2013 Z. z. o ochrane osobných údajov a o zmene a doplnení niektorých zákonov.

Ochrana osobných údajov však požíva aj vyššiu ochranu a to ústavnú (Ústavný zákon č. 460/1992 Zb. Ústava Slovenskej republiky), aj keď implicitnú v čl. 19, kde v zmysle

- ods. 1 „Každý má právo na zachovanie ľudskej dôstojnosti, osobnej cti, dobrej povesti a na ochranu mena.“ – tieto atribúty ľudskeho bytia priamo súvisia s osobnými údajmi, nakoľko sa týkajú konkrétnej fyzickej osoby, ktorej česť, dôstojnosť a meno si zaslúžia ochranu.
- ods. 2 „Každý má právo na ochranu pred neoprávneným zasahovaním do súkromného a rodinného života.“ – opäť je tu priama súvislosť medzi osobnými údajmi, ktoré identifikujú konkrétnu osobu a ochranou, zásahom do súkromného a rodinného života.
- ods. 3 „Každý má právo na ochranu pred neoprávneným zhromažďovaním, zverejňovaním alebo iným zneužívaním údajov o svojej osobe.“ – údaje o osobe sú osobnými údajmi, ktorých ochranu zabezpečuje aj Ústava.

Ako z týchto článkov Ústavy Slovenskej republiky je vidieť, ochrana osobných údajov je zabezpečená aj zákonom najvyššej sily a právo na ochranu osobných údajov je ústavné právo každého človeka v pôsobnosti

tohto zákona, čiže na území Slovenskej republiky a nie je to len právo občana Slovenskej republiky.

Súčasný Zákon (Zákon č. 18/2018 Z. z.) je striktnnejší a presnejšie definuje a určuje práva a povinnosti jednotlivých aktérov spracúvania osobných údajov, ako aj osôb, ktorých osobné údaje sú spracúvané, čiže dotknutých osôb. Oveľa prísnejšie sú aj sankcie, ktoré je možné uložiť orgánmi dozoru, ktorým je Úrad pre ochranu osobných údajov.

Z hľadiska poskytovania zdravotnej starostlivosti, všeobecne pre oblasť zdravotníctva tento zákon ale nie je aplikovateľný v plnej miere a pre riešenie niektorých oblastí sa musíme vracieť k Nariadeniu GDPR. Nápomocným v tejto oblasti nie sú ani zákony v gescii Ministerstva zdravotníctva, ktoré upravujú poskytovanie zdravotnej starostlivosti a vedenie zdravotnej dokumentácie (Zákon č. 576/2004 Z. z. o zdravotnej starostlivosti, službách súvisiacich s poskytovaním zdravotnej starostlivosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov, zákon č. 578/2004 Z. z. o poskytovateľoch zdravotnej starostlivosti, zdravotníckych pracovníkoch, stavovských organizáciách v zdravotníctve a o zmene a doplnení niektorých zákonov).

CIEĽ

Naším cieľom je poskytnutie základných informácií o osobných údajoch a ich ochrane v zdravotníctve. Zároveň je potrebné poukázať na najfrekvencovanejšie chyby a nedostatky pri spracúvaní osobných údajov, ktoré sa vyskytujú počas poskytovania zdravotnej starostlivosti v nemocniciach a ambulantnej sfére.

JADRO PRÁCE

OSOBNÉ ÚDAJE

Definícia pojmu osobný údaj sa nachádza v § 2 Zákona, avšak táto definícia je veľmi obširná a niekedy pre bežných ľudí nie celkom zrozumiteľná. Je to definícia, ktorej poslaním je definovať čo najširší okruh osobných údajov, aby sa každému osobnému údaju dostalo náležitej ochrany. Ale vráťme sa k definícii, tentokrát v zrozumiteľnejšej a kratšej forme.

Osobným údajom je každý údaj, na základe ktorého bola konkrétna fyzická osoba identifikovaná

alebo môže byť identifikovaná. Po tejto našej definícii sa musíme pozrieť ešte na definíciu osobných údajov osobitnej kategórie (predtým citlivé osobné údaje), ktoré sú taktiež imanentnou súčasťou poskytovania zdravotnej starostlivosti.

„Osobné údaje slúžia na jednoznačnú identifikáciu určitej osoby a práve preto je akékoľvek neoprávnené nakladanie s nimi obzvlášť nebezpečné“ (Macová M (2012). Zákon o ochrane osobných údajov s komentárom, P.3. Bratislava: Eurokódex. 144 p. ISBN 978-80-89447-817).

Definíciu osobitnej kategórie osobných údajov nachádzame v § 16 ods. 1 Zákona, ktorý uvádza, že „Osobitnými kategóriami osobných údajov sú údaje, ktoré odhaľujú rasový pôvod alebo etnický pôvod, politické názory, náboženskú vieru, filozofické presvedčenie, členstvo v odborových organizáciách, genetické údaje, biometrické údaje, údaje týkajúce sa zdravia alebo údaje týkajúce sa sexuálneho života alebo sexuálnej orientácie fyzickej osoby.“, pričom v tomto odseku 1 zakazuje spracúvanie takýchto osobných údajov osobitnej kategórie.

Ak by sme mali charakterizovať tieto dve kategórie osobných údajov asi najpresnejšie by bolo, ak by sme osobné údaje, tzv. bežné definovali ako osobné údaje, ktoré nás charakterizujú zvonka na základe špecifických znakov a črt tzn. individualít osoby a osobitná kategória osobných údajov je naša vnútorná charakteristika. Tieto osobné údaje sú oveľa citlivejšie, oveľa zneužívateľnejšie a preto im prináleží aj zvýšená ochrana.

SPRACÚVANÉ OSOBNÉ ÚDAJE V ZDRAVOTNÍCTVE

V zdravotníctve ako odvetví špecifických služieb obyvateľstvu sa spracúvajú nie len bežné osobné údaje ale aj osobné údaje osobitnej kategórie. V predošlej kapitole sme uviedli, že podľa odseku 1 spracúvanie takýchto údajov je zakázané, ale v odseku 2 sú uvedené výnimky, ktoré v rámci poskytovania zdravotnej starostlivosti, záchrany života a zdravia takéto spracúvanie umožňujú, avšak takéto povolenie je striktné viazané na účel spracúvania.

Takýmito účelmi podľa Zákona sú prípady ak:

- „spracúvanie je nevyhnutné na ochranu života, zdravia alebo majetku dotknutej osoby alebo inej fyzickej osoby, ak dotknutá osoba nie je fyzicky

spôsobilá alebo právne spôsobilá vyjadriť svoj súhlas“ podľa § 16 ods. 2 písm. b) Zákona,

- „spracúvanie je nevyhnutné na účel preventívneho pracovného lekárstva, poskytovania zdravotnej starostlivosti a služieb súvisiacich s poskytovaním zdravotnej starostlivosti alebo na účel vykonávania verejného zdravotného poistenia, ak tieto údaje spracúva poskytovateľ zdravotnej starostlivosti, zdravotná poisťovňa, osoba vykonávajúca služby súvisiace s poskytovaním zdravotnej starostlivosti alebo osoba vykonávajúca dohľad nad zdravotnou starostlivosťou a v jej mene odborne spôsobilá oprávnená osoba, ktorá je viazaná povinnosťou mlčanlivosti o skutočnostiach, o ktorých sa dozvedela pri výkone svojej činnosti, a povinnosťou dodržiavať zásady profesijnej etiky“ podľa § 16 ods. 2 písm. h) Zákona,
- „spracúvanie je nevyhnutné z dôvodu verejného záujmu v oblasti verejného zdravia, ako je ochrana proti závažným cezhraničným ohrozeniam zdravia alebo zabezpečenie vysokej úrovne kvality a bezpečnosti zdravotnej starostlivosti, liekov, dietetických potravín alebo zdravotníckych pomôcok, na základe tohto zákona, osobitného predpisu alebo medzinárodnej zmluvy, ktorou je Slovenská republika viazaná, ktorými sa ustanovujú vhodné a konkrétne opatrenia na ochranu práv dotknutej osoby, najmä povinnosť mlčanlivosti.“ podľa § 16 ods. 2 písm. j) Zákona.

V bežnej praxi to znamená, že tieto výnimky sú aplikovateľné a aj aplikované v praxi pri poskytovaní zdravotnej starostlivosti, nakoľko bez nich by nebolo možné poskytovať kvalitnú a kvalifikovanú zdravotnú starostlivosť.

Poskytovanie kvalitnej a kvalifikovanej zdravotnej starostlivosti vychádza zo základnej komunikácie s pacientom, ktorý uvádza svoje subjektívne pocity, zmeny v pocitoch, zhoršenie zdravotného stavu, čiže odovzdáva lekárovi informácie zo svojho vnútra, ak to chceme vyjadriť podľa zákona, odovzdáva lekárovi svoje osobné údaje osobitnej kategórie vypovedajúce o jeho aktuálnom zdravotnom stave. Lekár tieto osobné údaje získané od pacienta zhodnotí a na základe svojich vedomostí a praxe sa rozhodne pre určitý postup.

Vzhľadom k tomu, že poskytovanie zdravotnej starostlivosti podlieha striktnej regulácii, ako aj

dokumentačnej povinnosti, všetky osobné údaje a zmeny zdravotného stavu lekár zapisuje do zdravotnej dokumentácie, pričom uvádza osobné údaje tzv. bežné ako meno, priezvisko, tituly, bydlisko a pod a v ďalšej časti dokumentácie aj osobitnú kategóriu osobných údajov, ako zdravotný stav pacienta (fyzické aj duševné zdravie), genetické údaje, prípadne sexuálne zvyky a sexuálnu orientáciu.

Zdravotná dokumentácia je nositeľom oboch kategórií osobných údajov, preto jej prináleží vyšší stupeň ochrany.

ZÁSADY SPRACÚVANIA OSOBNÝCH ÚDAJOV

Aby sa zdravotnícki pracovníci počas spracúvania osobných údajov nedostali do konfliktu so Zákonom, alebo ho priam neporušovali, platí niekoľko základných zásad (§ 6 až § 12 Zákona):

Zásada zákonnosti – je požiadavka, aby osobné údaje boli spracúvané výlučne len zákonným spôsobom, čiže len regulovane a tak, aby nedošlo k porušeniu základných práv dotknutej osoby. Akékoľvek excesy sa považujú za porušenie Zákona.

Zásada obmedzenia účelu – je požiadavka na spracúvanie osobných údajov na konkrétne určený, výslovne uvedený a oprávnený účel, pričom sa zakazuje spracúvanie osobných údajov v rozpore s týmito požiadavkami, alebo odlišne od nich.

Zásada minimalizácie osobných údajov – je požiadavka na spracúvanie čo najmenšieho množstva osobných údajov nevyhnutne potrebných na dosiahnutie sledovaného cieľa.

Zásada správnosti – je požiadavka na spracúvanie správnych osobných údajov a táto požiadavka obsahuje aj očakávanie jednak na kontrolu správnosti, úplnosti, ako aj na opravu zistených nedostatkov, odstránenie nedostatkov, aby spracúvané osobné údaje netrpeli žiadnou vadou.

Zásada minimalizácie uchovávania – je požiadavka uchovávať osobné údaje len dovtedy, kým sú nevyhnutne potrebné, čiže všetky nepotrebné osobné údaje je potrebné bezpečne likvidovať, aby nemohli byť zneužit. Samozrejme za stanovených podmienok zákon pripúšťa výnimku aj na dlhšie uchovávanie, napr. pre potreby výskumu, archivácie a pod.

Zásada integrity a dôveryhodnosti – je požiadavka na spracúvanie osobných údajov za primeraných opatrení

schopných zabezpečiť adekvátnu bezpečnosť osobných údajov, ich ochranu pred neoprávneným spracúvaním, stratou výmazom, alebo iným zneužitím.

Zásada zodpovednosti – je požiadavka, aby za akékoľvek nakladanie s osobnými údajmi bola zodpovedná konkrétna osoba. V prípade právnickej osoby je táto zodpovednosť delegovaná na konkrétnu fyzickú osobu právnym aktom tzv. poverením na spracúvanie osobných údajov.

OCHRANA OSOBNÝCH ÚDAJOV V ZDRAVOTNÍCTVE V PRAXI

Poskytovanie zdravotnej starostlivosti vychádza z niekoľkých článkov Ústavy Slovenskej republiky. V čl. 15 ods. 1 zákonodarcu definoval právo na život, ktoré prináleží každému. V druhej vete určil ochranu života už pred narodením, čiže od počatia. Takáto ochrana zahŕňa práve aj poskytovanie zdravotnej starostlivosti, ktoré je upresnené v čl. 40 v nasledujúcom znení:

„Každý má právo na ochranu zdravia. Na základe zdravotného poistenia majú občania právo na bezplatnú zdravotnú starostlivosť a na zdravotnícke pomôcky za podmienok, ktoré ustanoví zákon.“

Samozrejme toto ustanovenie v časti bezplatnej zdravotnej starostlivosti často vyvoláva rôzne otázky, pochybnosti a táto skutočnosť je často potvrdená aj vyžadovaním určitých poplatkov, preto presnejšie by sme ešte uviedli, že v súčasnosti sú už výnimky, ktoré vychádzajú zo stavu zdravotníctva v Slovenskej republike.

Často diskutovanými témami v oblasti GDPR sú:

1. *vyvolávanie pacientov po mene* a nakoľko v praxi sa stretávame s dvomi druhmi „erudovaných“ odborníkov na ochranu osobných údajov, pričom jeden druh zakazuje všetko, všetko je v rozpore, všetko je zakázané a druhý druh všetko povoľuje, môže sa všetko, nič nie je zakázané, pričom takéto protichodné postoje nepomáhajú zdravotníkom vyznať sa v spleti zákonov a nariadení, a následne sa zachovávajú podľa aktuálnej situácie. Pravda je kdesi medzi a nie je všetko zakázané a takisto nie je všetko povolené, ale je to zákonom regulované. Primárnym poslaním zdravotníctva je záchrana života a zdravia ako najvyššej hodnoty a tomuto vznešenému poslaniu musia byť prispôsobené všetky okolnosti poskytovania zdravotnej starostlivosti. Ako sme vyššie uviedli, ochrana života a zdravia je právo

garantované Ústavou Slovenskej republiky, čiže zákonom najvyššej právnej sily. V praxi to znamená, že pred ochranu osobných údajov je predradená ochrana života a zdravia ako primárnej hodnoty. Explicitne to znamená, že zdravotník môže zavolať pacienta do ordinácie po mene, avšak platia zásady, ktoré sme uvádzali. Ak ambulancia disponuje elektronickým vyvolávacím systémom, je potrebné využívať túto službu, aj keď sme sa v praxi stretli už aj s tým, že pacienti namietali, že oni nie sú čísla, ale oni majú svoje mená a priezviská. Výhody systémov spočívajú najmä v manažovaní pacientov a ich pohybu a vstupe do ambulancie za zachovania anonymity. Nevýhodou je neosobná komunikácia na základe náhodne generovaného čísla.

2. *Volanie pacientov do ambulancie na základe diagnózy, alebo oznamovanie diagnózy na chodbe* je tiež v rozpore so Zákonom, ale hovorí sa o nemenovanom zdravotníckom zariadení, kde v čase epidémie pohlavných chorôb v meste sestrička vystrašená „erudovanými“ odborníkmi nechcela povedať meno pacienta a tak sa postavila na chodbu a zakričala: „Pán s kvapavkou prosím na vyšetrenie“. Jedná sa o oznámenie zdravotného stavu verejne, napriek tomu, že sa jedná o osobitnú kategóriu osobných údajov. Je irelevantné si myslieť, že ak sa nepovie meno, nejedná sa o spracúvanie osobných údajov. Práve tento typ diagnózy a jeho priradenie k osobe, ktorá pôjde do ambulancie môže ohroziť vážnosť a uznanie tejto osoby v spoločnosti a o dopadoch na jeho rodinu v spoločnosti ani nehovoriac.

Uvedený prípad je vyhrotením takejto situácie a takéhoto oznámenia veľmi citlivých informácií schopných uškodiť, ale zákaz oznamovať diagnózu vo dverách, alebo volať pacienta na základe diagnózy je v rozpore so Zákonom, preto takéto spracúvanie osobných údajov je neprípustné.

3. *Oznamovanie výsledkov laboratórnych vyšetrení vo dverách ambulancie* je v rozpore so zákonom o ochrane osobných údajov z viacerých dôvodov. Hneď na začiatku by sme chceli uviesť, že je tým narušený dôverný vzťah medzi zdravotníkom a pacientom. Na druhej strane je oznamovaná osobitná kategória osobných údajov verejne, pričom táto kategória požíva osobitný stupeň ochrany a to bez ohľadu nato či je to oznamované s menom, alebo aj bez, nakoľko z komunikácie jasne vyplýva, že

parametre zdravia prislúchajú pacientovi s ktorým zdravotník hovorí.

4. *Odovzdávanie výsledkov laboratórnych alebo iných vyšetrení tretej osobe* je opätovným porušením zákona. Ak sa jedná o známeho, alebo rodinného príslušníka je určitý predpoklad že jeho osobné údaje, tie bežné sú tejto osobe známe, ale výsledky okrem mena a priezviska obsahujú aj osobitnú kategóriu osobných údajov, ktorých spracúvanie je explicitne zakázané a možné len na základe Zákonom definovaných výnimiek.

5. *Vizita na patientskej izbe* predstavuje ďalší problém, ktorý sa zdá byť neriešiteľný, no napriek tomu riešenie má a dokonca jednoduché. Je ním ranná porada lekárov, kde sa stretnú všetci a preberú všetky zmeny zdravotného stavu pacienta ešte pred vizitou samou tak, aby na samotnej vizite zisťovali skutočne len tie veci, ktoré nemohli na rannej porade lekárov, čím bolo splnené minimalizovanie spracúvania osobných údajov. Na ostatné spracúvanie osobných údajov formou rozhovoru pri lôžku pacienta je možné aplikovať Zákonom stanovenú výnimku zo zákazu spracúvania osobitnej kategórie osobných údajov. V prípade potreby prehliadania tela pacienta je možné použiť mobilnú zástenu, tzv. plentu, aby bol zachovaný dôverný vzťah medzi lekárom a pacientom.

6. *Oznamovanie zdravotného stavu pacienta tretím osobám* je problém s ktorým sa zdravotníci stretávajú takmer každý deň. Poskytovanie takýchto informácií je síce formálne regulovaný aj zákonom 576/2004 Z. z., kde v § 25 ods. 1 umožňuje sprístupnenie údajov zo zdravotnej dokumentácie tretím osobám na základe súhlasu, avšak v bode c) citovaného ustanovenia to podmieňuje existenciou plnomocenstva osvedčeného podpisom podľa osobitného predpisu.

V praxi by to znamenalo, že všetci rodinní príslušníci by museli chodiť s notársky alebo úradne overeným splnomocnením, aby im mohli byť sprístupnené informácie o zdravotnom stave príbuzného, čo si myslíme, že väčšina z nás nemá.

Ak lekár napriek neexistencii overenej plnej moci poskytne informácie o zdravotnom stave pacienta tretej osobe, bez ohľadu na to či sa jedná o rodinného príslušníka alebo nie, porušuje jednak zákon 576/2004 Z. z. § 25 Sprístupňovanie údajov zo zdravotnej dokumentácie, porušuje zákon 578/2004 Z. z. § 80 ods. 3 Povinnosti zdravotníckeho pracovníka zachovávať mlčanlivosť a v neposlednom rade

niekoľko ustanovení Zákona – ochrana osobných údajov.

Automaticky z tejto situácie vzniká otázka, ako postupovať v takejto komplikovanej situácii? Sme ľudia, a ak by sa náš blízky rodinný príslušník hospitalizovaný v nemocnici, aj my by sme chceli vedieť informácie o jeho zdravotnom stave a aká bude ďalšia prognóza jeho zdravotného stavu.

Parciálne riešenie ponúka práve citované ustanovenie § 80 ods. 4 zákona 578/2004 Z. z., ktoré umožňuje zbavenia mlčanlivosti zdravotníckeho pracovníka. Aby to zbavenie mlčanlivosti bolo jednoznačné, očakáva sa že bude v prospech konkrétnej osoby, alebo osôb a bude podpísané osobou, ktorej sa skutočnosti týkajú. Zákonom síce nie je určené, že takéto zbavenie mlčanlivosti musí byť overené notárom, avšak z dôvodu právnej istoty tento akt by mal tvoriť súčasť zdravotnej dokumentácie, pričom by mal byť podpísaný pacientom, čiže osobou ktorá zdravotníka zbavuje mlčanlivosti, označenie osoby, alebo osôb, ktorá/é bude/ú zbavená/é mlčanlivosti, rozsah zbavenia mlčanlivosti, označenie osoby v prospech koho bude lekár zbavený mlčanlivosti a podpis osoby, ktorá berie na vedomie, že bola zbavená mlčanlivosti. Ak je pri tomto akte prítomná aj iná osoba, je vhodné využiť ju ako osobu prítomnú pri podpise, nakoľko jej podpis môže potvrdiť prejav vôle pacienta ako osoby, ktorá zbavila mlčanlivosti zdravotníckeho pracovníka, ako aj prejav vôle zdravotníckeho pracovníka, ktorý to zbavenie mlčanlivosti akceptoval.

V medicínskej praxi môže nastať situácia, že bude dovezený na ošetrovanie pacient nachádzajúci sa v bezvedomí. Riešenie v tomto prípade je už trochu komplikovanejšie, nakoľko ak pacient nie je schopný prejavu vôle, pravdepodobne zbavenie mlčanlivosti neprichádza do úvahy. Ak k tomu ešte rodinný príslušník nedisponuje notársky overením splnomocnením, neriešiteľnosť je takmer na svete. Uvádzame „takmer“, nakoľko existuje riešenie, aj keď trochu komplikovanejšie.

V takomto prípade je potrebné požiadať súd o ustanovenie opatrovníka, ktorý bude zastupovať záujmy osoby, ktorá nie je schopná prejavu vôle a dovedy kým sa tento stav nezmení, bude ho zastupovať. Opatrovníkom môže byť rodinný príslušník, spolupracovník, poprípade aj obec. Ak zdravotný stav pacienta je natoľko vážny, že vec neznesie odklad, je potrebné požiadať súd o vydanie

predbežného opatrenia. V prípade ak pacient zomrie, ochranu jeho osobných údajov už Zákon nerieši, avšak naďalej podlieha ochrane v zmysle Občianskeho zákonníka.

ZÁVER

Platné zákony č. 576/2004 Z. z. a č. 578/2004 Z. z. sa zrodili ešte v roku 2004, kedy platili iné pravidlá a do dnešného dňa neprešli rekondifikáciou, aby spĺňali očakávania doby.

Ochrana osobných údajov ako novodobý „strašák“ zdravotníkov, ktorý tvorí predmet dohadov, neistoty, ktoré neodborne podané vysvetlenie ešte len prehľbi, spôsobuje viacerým zdravotníkom nemalé problémy.

Je potrebné si však uvedomiť základné pravidlá, že nie je všetko zakázané a nie je všetko povolené a je potrebné sa správať k osobným údajom iných osôb ako k vlastným, čo predpokladá, že ak by nám nebolo po vôli, že našu diagnózu niekto rieši „na chodbe“, tak nebudeme ani my riešiť diagnózu cudzej osoby „na chodbe“. V tejto veľmi závažnej a citlivej problematike je nevyhnutné pravidelne študovať a sledovať zmeny právnej legislatívy a byť v súčinnosti s ich implementáciou v praxi s odborníkmi, ktorí ju vo svojom profesijnom živote používajú. Dodržaním týchto pravidiel je predpoklad eliminácie alebo odstránenia problémov vzniknutých neznalosťou právnych predpisov alebo ich nesprávneho používania v praxi.

Poukazujeme na reálne situácie z praxe pri spracúvaní osobných údajov v súvislosti s poskytovaním zdravotnej starostlivosti, prístup k nim a ich následné riešenie.

Sme si vedomí pravidla, že v zdravotníctve platia výnimky, keď osobné údaje musíte spracúvať, niekedy aj verejne, ale ako sme uvádzali, malo by sa jednať o výnimky, ktoré sa vyskytujú sporadicky a nie sú pravidlom bežných dní. Stále platí, že prvotná je záchrana života a zdravia, ako najvyššej spoločenskej hodnoty, ale po úspešnej resuscitácii, keď opadá aj adrenalín, je potrebné sa vrátiť do bežného režimu spracúvania osobných údajov.

PODPORA:

Táto práca vznikla vďaka podpore a činnosti Občianskeho združenia AGEL ACADEMY a Nemocnice Košice-Šaca a.s. 1. súkromnej nemocnice.

LITERATÚRA

1. Nariadenie Európskeho parlamentu a Rady (EÚ) 2016/679 z 27. apríla 2016 o ochrane fyzických osôb pri spracúvaní osobných údajov a o voľnom pohybe takýchto údajov, ktorým sa zrušuje smernica 95/46/ES (všeobecné nariadenie o ochrane údajov).
2. Zákon č. 18/2018 Z. z. o ochrane osobných údajov a o zmene a doplnení niektorých zákonov
3. Zákon č. 122/2013 Z. z. o ochrane osobných údajov a o zmene a doplnení niektorých zákonov
4. Ústavný zákon č. 460/1992 Zb. Ústava Slovenskej republiky
5. Zákon č. 576/2004 Z. z. o zdravotnej starostlivosti, službách súvisiacich s poskytovaním zdravotnej starostlivosti a o zmene a doplnení niektorých zákonov
6. Zákon č. 578/2004 o poskytovateľoch zdravotnej starostlivosti, zdravotníckych pracovníkoch, stavovských organizáciách v zdravotníctve a o zmene a doplnení niektorých zákonov a ďalšie
7. Zákon č. 576/2004 Z. z. tretia časť – zdravotná dokumentácia
8. Zákon špeciálny, ktorý upresňuje význam a ustanovenia zákona všeobecného, spravidla sa obmedzuje na špeciálnu časť zákona, ktorá je upravená len všeobecne, avšak potrebuje rozsiahlejšiu úpravu
9. Macová M (2012). Zákon o ochrane osobných údajov s komentárom. Bratislava: Eurokódex 2012, 144 p. ISBN 978-80-89447-817.

REVIEW OF THE MONOGRAPH PUBLIC HEALTH AND DIAGNOSTIC ASPECTS OF TUBERCULOSIS AND HIV / TB COINFECTION

BY BEŇO P. AND SAMOHÝL M.

RECENZIA NA MONOGRAFIU VEREJNOZDRAVOTNÍCKE A DIAGNOSTICKÉ
ASPEKTY TUBERKULÓZY A KOINFEKCIE HIV/TBC
OD AUTOROV BEŇO P. A SAMOHÝL M.

Ingrid JUHASOVA

Katedra zdravotníckych štúdií, Vysoká škola polytechnická Jihlava, Jihlava

Korntaktná adresa: PhDr. Ingrid Juhášová, PhD.,RN, Katedra zdravotníckych štúdií, Vysoká škola
polytechnická Jihlava, Jihlava, Tolstého 16, 586 01 Jihlava, Czech Republic

Monografia Verejnozdravotnícke a diagnostické aspekty tuberkulózy, HIV a koinfekcie HIV / TBC od autorov Beňo P. a Samohýl M. (2018) vydaná v srbskom vydavateľstve Alfa graf (rozsah 153 s.) predstavuje vzácnu publikáciu v oblasti verejného zdravotníctva, ale aj laboratórnych a vyšetrovacích metód.

Cieľom vedeckej monografie bolo poskytnúť súčasný teoretický aj praktický pohľad na diagnostiku a liečbu TBC a HIV / AIDS na základe trendovej analýzy indikátora priemerná ročná percentuálna zmena.

Vedecká monografia je členená do ôsmich kapitol, kde sú dôkladné rozobraté verejnozdravotnícke problémy HIV / TBC od diagnostiky, liečby, samotnej koinfekcie tuberkulózy a HIV / AIDS až po vlastný výskum. Každá kapitola je komponovaná tak, aby umožnila pochopenie predkladaného problému, pričom jednotlivé oblasti a informácie v nich obsiahnuté na seba logicky nadväzujú. Prvá kapitola podáva systematický prehľad problematiky TBC s dôrazom na epidemiológiu TBC. V druhej kapitole sa autori zameriavajú na dostupné diagnosticko – vyšetrovacie metódy TBC, kde analyzujú aj najnovšie trendy diagnosticko – vyšetrovacie metódy TBC. V tretej kapitole autori kládli dôraz na liečbu TBC, kde sa zameriavajú na samotné aspekty antituberkulotickej terapie a rezistenciu na antituberkulotika. Piata kapitola podáva systematický prehľad problematiky HIV. V šiestej kapitole sa autori zameriavajú na liečbu HIV, kde analyzujú najnovšie liečebné metódy HIV. V siedmej kapitole autori kládli dôraz na koinfekciu HIV/TBC a na klinické prejavy koinfekcie tuberkulózy a HIV / AIDS a jej epidemiológiu vo

svete. V ôsmej kapitole analyzujú súčasne liečebno – diagnostické trendy TBC a HIV na Slovensku zo zozbieraných dát.

Jeden z najväčších prínosov monografie vidím vo vlastnom výskume, kde autori z údajov Všeobecnej zdravotnej poisťovne pomocou trendovej analýzy hodnotili spotrebu 2 497 055 najčastejšie predpisovaných antituberkulotík a antivitorík podľa množstva, obdobia, doplatku pacienta a doplatku poisťovne v perióde troch rokov (2015 – 2017).

Taktiež analyzovali 471 457 laboratórno – diagnostických testov na HIV a TBC podľa množstva a doplatku poisťovne v perióde troch rokov (2015 – 2017). Najnovšie vedecké poznatky analyzované v monografii predstavujú východiskový základ poznania koinfekcie tuberkulózy a HIV/AIDS.

Vedecká monografia splnila vytýčený cieľ a autori na základe vlastného metodického postupu priniesli nové a komplexné poznatky v oblasti HIV a TBC.

Vedecká monografia je vhodná pre vedeckú komunitu a pre študentov medicínskych aj nemedicínskych zdravotníckych odborov ako sú verejné zdravotníctvo, laboratórne vyšetrovacie metódy, ošetrovateľstvo a farmácia.

LITERATÚRA

1. Beňo P, Samohýl M. (2018). Verejnozdravotnícke a diagnostické aspekty tuberkulózy, HIV a koinfekcie HIV/TBC. Nový Sad: Alfa graf, 2018. 153 p. ISBN 978-86-80092-41-6.

16. medzinárodná vedecko-odborná konferencia

**SPOLUPRÁCA POMÁHAJÚCICH PROFESIÍ
POĽSKO – ČESKO – SLOVENSKÉ ŠTÚDIE**



**Vysoká škola zdravotníctva a sociálnej práce sv. Alžbety, n.o., v Bratislave
v spolupráci**

**so Slovenskou Komorou sestier a pôrodných asistentiek
a Slovenskou Komorou sociálnych pracovníkov a asistentov sociálnej práce**



a v spolupráci

**s Sliezskou lekárskou univerzitou, Fakultou zdravotníckych vied
v Katowiciach, Katedrou fyzioterapie**



Ustroń, 23. – 24. október 2020

Miesto konania konferencie:

Ośrodek Rehabilitacyjno-Wypoczynkowy „Muflon”
43-450 Ustroń – Zawodzie ul. Sanatoryjna 32, Polska

Termín konania:

piatok 23.10.2020 – sobota 24.10.2020

Registrácia účastníkov: piatok 23.10. 2020 do 13:00 hod.

Cieľom konferencie je
prehĺbiť spoluprácu v oblasti zdravotníctva, ošetrovateľstva, sociálnej práce
a v pomáhajúcich profesiách v 21.storočí.

Tématické zameranie konferencie zahŕňa:

Zdravotníctvo, Ošetrovateľstvo,
Rehabilitácia, Fyzioterapia,
Laboratórne vyšetrovacie metódy,
Sociálna práca, Sociálne služby, Dobrovoľníctvo,
Etika, Náboženstvo, Pedagogika, Varia.

**Aktívna účasť je možná formou plenárnej prednášky,
prednášky v jednotlivých sekciách
a v sekcii posterov.**

**Súhrny príspevkov a posterov budú publikované v Supplemente časopisu
Zdravotníctvo a sociálna práca.**

**Plnotextové práce dodané autormi budú publikované
v zahraničnom recenzovanom zborníku vedeckých prác.**

V Š E O B E C N É I N F O R M Á C I E

Aktívna účasť je možná formou orálnej prezentácie alebo formou posteru.

Dĺžka trvania prednášky: 10 minút. Diskusia po skončení prednášky: 5 minút

Predpísané rozmery posterov: 120 cm (výška) x 90 cm (šírka)

Postery budú vystavené na paneloch v miestnosti určenej na tento účel. Diskusiu v sekcii postery bude moderovať moderátor.

Abstrakty príspevkov a posterov odprezentovaných na konferencii vyjdú ako Supplementum čísla 3/2020 časopisu Zdravotníctvo a sociálna práca na CD nosiči.

Plnotextové príspevky dodané autormi budú publikované v recenzovanom zborníku vedeckých prác s ISBN.

Informácia pre účastníkov z Poľska:

Plnotextové publikačné výstupy účastníkov konferencie v r. 2019 ocenilo ministerstvo hodnotením 20 pridelených bodov

Návrh programu konferencie:

23.10.2020 (piatok):

Registrácia účastníkov do 13:00 hod.;

Obed (s obsluhou); 13:00 - 14:00 hod.

Otvárací ceremoniál; 14:00 - 14:20 hod.

Plenárne prednášky - 4 – 5 prednášky (čas 15 min.); 14:20 - 16:00 hod.

Prestávka na kávu. 16:00 - 16:30 hod.

Štyri sekcie po 6 prednášok (prezentácií) podľa počtu prihlásených účastníkov (v dĺžke trvania 10 min. a diskusiou). 16:30 - 18:00 hod.

Postery: 18:00 – 18:30 hod.

Spoločenské posedenie 19:00 hod

24.10.2020 (sobota):

8:00 – 8:30 raňajky

8:45 - 10:30 hod. 4 sekcie po 6 prezentácií podľa počtu prihlásených účastníkov

10:30 prestávka na kávu a záver konferencie

11:00 Odchod z hotela.

Doprava zo Slovenska

Bratislava – Žilina – Čadca (SR) – Třinec (ČR) – Leszna Górna – Ustroń (PL)

Parkovanie pre automobily účastníkov konferencie: bezplatne.



NAŠE PRIORITY:

- » PACIENT na prvom mieste
- » BEZPEČNÁ a KVALITNÁ starostlivosť
- » ZAMESTNANCI sú potenciálom spoločnosti
- » Podpora VEDY, VÝSKUMU a VZDELÁVANIA
- » SPOLUPRÁCA so školami a univerzitami

PONUKA PRE ŠTUDENTOV

ŠTIPENDIJNÝ PROGRAM PRE ŠTUDENTOV V ODBORE - VŠEOBECNÉ LEKÁRSTVO - OŠETROVATEĽSTVO - DIPLOMOVANÁ VŠEOBECNÁ SESTRA

Viac na
www.agelsk.sk/kariera





Prirodzené a rýchle hojenie rán



- ✓ na chronické rany všetkých etiológií, na akútne rany
- ✓ prírodné antibiotikum, antioxidant
- ✓ bez alergických reakcií, bez vedľajších účinkov, netoxický
- ✓ silne protizápalové a antibakteriálne účinky

A care

Distribúcia pre SR, malopredaj | WWW.ACARE.SK

A care s.r.o. Družstevná 64, 916 24 Horná Streda / Piešťany | acare@acare.sk | +421 32 777 30 70

***Inovatívne
riešenia
pre Váš
biznis***

SÍDLO SPOLOČNOSTI
Kupecká 9, 949 01 Nitra

Pobočka Bratislava
Budova Pressburg Tower
Plynárenská 6/a, 821 09 Bratislava

Pobočka Banská Bystrica
Námestie Slobody 2, 974 01, Banská Bystrica



Vývoj softvéru na mieru

Dodávky hardvéru

Dodávky dátových sietí

Realizácia bezpečnostných
projektov

Vývoj a úprava IS

Analytické práce

Vzdelávanie a školenia

Konzultácie pre zákazníkov

Sme spoľahlivý partner

www.microcomp.sk