

Editoriál

Vážení čitatelia, milé kolegyně a kolegovia,

opäť sa blíži záver kalendárneho roka a s ním aj bilancovanie celého ročného obdobia, za ktorým dosť často nasleduje premýšľanie, aké predsavzatia si má človek dať do nového roka.

V našich odboroch – laboratórnych vyšetrovacích metódach v zdravotníctve i vo verejnom zdravotníctve nie je ľahké dať si pracovné predsavzatia. Dôvodom je skutočnosť, že sme súčasťou multidisciplinárnych tímov a pracovných kolektívov. Sme iba jedným malým kolieskom v zložitom súkolí mašinérie spoločných vyšetrovacích a liečebných zložiek, ktoré poskytujú cenné údaje pre lekárov a ošetrojúci, kontaktný personál pri zaisťovaní liečebno-preventívnej starostlivosti.

Z horeuvedeného pohľadu je preto konkrétne pracovné predsavzatie vždy logickým nezmyslom, pretože oficiálne pracovné i kvalifikačné požiadavky na naše pracovné miesta jasne určujú naše povinnosti a kompetencie s automatickým a samozrejmým predpokladom, že ich budeme vykonávať s plným profesionálnym i ľudským nasadením a s najlepším vedomím a svedomím.

Jedna z mojich kolegýň na mojom prvom pracovisku – veľkom laboratóriu klinickej biochémie, na ktoré som nastúpil po ukončení štúdia, nikdy nerozprávala o predsavzatiach alebo zlepšeniach. Bola tichšej povahy, rozprávala málo a vždy k veci. Ak však bolo treba riešiť problém, reagovala okamžite radou alebo pomocou aj v prípade, ak zasahovať nemusela. Raz som si všimol, že na svojom pracovnom stole má nalepený lístoček s nejakým textom. Podišiel som bližšie a prečítal som si nasledovné slová: *Simply do it*. Veľmi ma to oslovilo. Od tejto príhody viem, že mnohé situácie sú síce komplikované, ale riešenia existujú, len treba mať odvahu ich vykonať. Vtedy si vravím: *Jednoducho to urob!* Bez zbytočných slov. Bez záväzkov. Bývalá kolegynka dodnes netuší, ako veľmi ma ovplyvnila...

Milé kolegyně a kolegovia,

blížia sa vianočné sviatky a koniec kalendárneho roka 2019. Prajem Vám aj v mene šéfredaktorky a celého redakčného kolektívu, aby ste ich prežili v zdraví, pohode a v príjemnej atmosfére.

RNDr. Vladimír Meluš, PhD. MPH

**ĽUDSKÝ BIOMONITORING NÁHRADY FTALÁTOVÝCH PLASTIFIKÁTOROV
HEXAMOLL® DINCH
HUMAN BIOMONITORING OF PHTHALATE PLASTICIZER SUBSTITUTE
HEXAMOLL® DINCH**

JURDÁKOVÁ Helena, GÓROVÁ Renáta

Chemický ústav, Prírodovedecká fakulta, Univerzita Komenského v Bratislave, Bratislava

ABSTRAKT

Ľudský biomonitoring predstavuje dôležitý nástroj pre hodnotenie expozície ľudskej populácie chemickým látkam. Medzi látky prioritného záujmu pre ľudský biomonitoring patrí aj novodobá náhrada za ftalátové plastifikátory, diizononylester kyseliny cyklohexán-1,2-dikarboxylovej - Hexamoll® DINCH. Z toxikologického hľadiska sa DINCH javí ako bezpečnejší plastifikátor v porovnaní s ftalátmi a doteraz sa na základe publikovaných zahraničných štúdií nezistilo prekročenie stanovených bezpečných limitov. Avšak, spotreba a rovnako aj expozícia tomuto plastifikátoru narastá, preto je dôležité podporovať a realizovať aktivity smerujúce k zavedeniu biomonitoringu DINCH na Slovensku.

Kľúčové slová: DINCH. Ľudský biomonitoring. Plastifikátor. Moč

ABSTRACT

Human biomonitoring is an important tool for assessing human exposure to chemical substances. A substitute for phthalate plasticizers, 1,2-cyclohexane dicarboxylic acid diisononyl ester known as Hexamoll® DINCH belongs to the substances of priority interest for human biomonitoring. This alternative plasticizer appears to be safer compared to phthalates in terms of toxicity, and according to published foreign studies, it has not been found out to exceed the established safe limits so far. However, consumption and exposure to this plasticizer is increasing, so it is important to support and carry out the activities leading to implementation of DINCH biomonitoring in Slovakia.

Key words: DINCH. Human biomonitoring. Plasticizer. Urine

ÚVOD

Ľudský biomonitoring poskytuje celkovú mieru vystavenia chemickým látkam rôznymi spôsobmi expozície a predstavuje dôležitý nástroj pre hodnotenie expozície ľudskej populácie týmito látkam. Medzi látky prioritného záujmu v rámci celoeurópskeho projektu pre ľudský biomonitoring HBM4EU patrí aj novodobá náhrada za ftalátové plastifikátory, diizononylester kyseliny cyklohexán-1,2-dikarboxylovej pod značkou Hexamoll® DINCH.

Plastifikátory sú prísady nachádzajúce sa v mnohých spotrebiteľských plastových produktoch (naj-

mä z PVC), ktoré dodávajú plastom pružnosť a ohybnosť a tým zvyšujú aj ich odolnosť. Ich história siaha do roku 1926, kedy americký chemik Waldo Semon náhodou zistil, ako zmäkčiť PVC, keď sa snažil zlepšiť priľnavosť PVC procesom dehydrohalogenácie za pomoci rozpúšťadiel s vysokou teplotou varu. Ukázalo sa, že niektoré z týchto rozpúšťadiel fungujú ako zmäkčovadlá. Plastifikátory sú takmer vždy estery z dôvodu špecifických požiadaviek na interakciu s polymérom. Pri izbovej teplote musí byť plastifikátor úzko spojený s amorfnou časťou polyméru a taktiež musí byť pomerne stabilný. Nesmie sa samovoľne spájať skôr, ako solvuje polymér a ani reagovať s polymérom. Plastifikátory by mali byť v ideálnom prípade bez zápachu, mali by byť bezfarebné, tekuté, relatívne neprchavé, vo vode nerozpustné a samozrejme netoxické. Vzhľadom na tieto požiadavky sa ako najvhodnejšie javia estery s vysokou molekulovou hmotnosťou [1]. V plastoch nie sú kovalentne viazané na makromolekuly polymérov, v dôsledku čoho sa ľahko uvoľňujú a kontaminujú okolité prostredie, čo spôsobuje zvýšenú expozíciu týmito látkam s možnými nepriaznivými zdravotnými dopadmi. Bežne sa ako plastifikátory používajú ftaláty [2]. Ftaláty s vysokou molekulovou hmotnosťou (napr. DEHP – di(2-etylhexyl)ftalát, DINP – diizononylftalát) sa používali najmä v podlahových krytinách, lepidlách, potravinových obaloch, oblečení, hračkách atď. [3, 4], avšak vzhľadom na ich reprodukčnú toxicitu a schopnosť pôsobiť ako endokrinné disruptory [5, 6] bolo ich použitie obmedzené [7, 8]. Z dôvodu prísnej regulácie používania týchto látok bol v roku 2002 na trh uvedený alternatívny plastifikátor diizononylester kyseliny cyklohexán-1,2-dikarboxylovej (DINCH) pod značkou Hexamoll® DINCH [9,10], špeciálne vyvinutý pre aplikácie, kde dochádza k blízkeho kontaktu plastu s človekom, predovšetkým pre obalové materiály potravín, hračky a zdravotnícke pomôcky [11, 12].

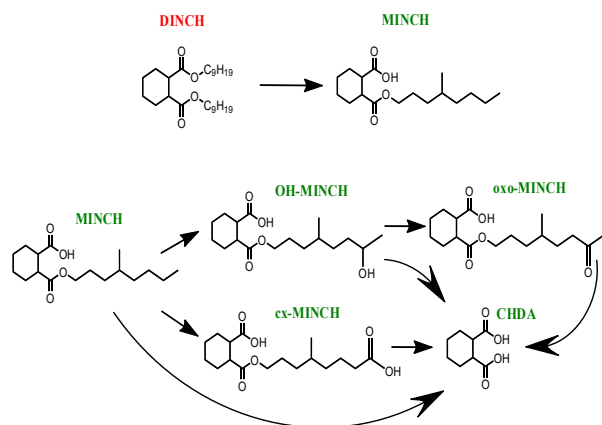
Plastifikátor DINCH sa vyrába katalytickou hyd-

rogenáciou aromatického kruhu DINP a vzniká približne 10 % *trans* a 90 % *cis*-izoméru. Izononylový vedľajší reťazec je v prevažnej miere 4-metyloktyl, v menšej miere sú prítomné *n*-nonyl, dimetylheptyl a metyletylhexyl izoformy [8]. Hlavný výrobca DINCH, korporácia BASF, zvýšila jeho produkciu z 25 000 t/rok v roku 2002 na 200 000 t/rok v roku 2014 [12, 13] a jeho spotreba v západnej Európe stále narastá, z 9 000 t/rok v roku 2002 na 55 000 t/rok v roku 2014, s odhadom 62 000 t/rok v roku 2019 [9, 14].

Metabolizmus a expozícia plastifikátora DINCH

DINCH po vstupe do organizmu podlieha rýchlej metabolizácii za vzniku primárneho metabolitu MINCH (mono(izononyl)ester kyseliny cyklohexán-1,2-dikarboxylovej), ktorý následne podlieha oxidácii za vzniku sekundárnych metabolitov OH-MINCH (mono(hydroxyizononyl)ester kyseliny cyklohexán-1,2-dikarboxylovej), *cx*-MINCH (mono(karboxyizooktyl)ester kyseliny cyklohexán-1,2-dikarboxylovej) a *oxo*-MINCH (mono(oxoizononyl)ester kyseliny cyklohexán-1,2-dikarboxylovej) (Obr. 1). Vzniknuté metabolity sa po glukuronidácii vylúčia močom [8,15]. Navyše, každý z uvedených monoesterov môže ďalej podliehať hydrolýze za vzniku kyseliny cyklohexán-1,2-dikarboxylovej (CHDA) (Obr. 1), ktorá je majoritným metabolitom v moči (predstavuje cca 23,7 % z dávky DINCH). CHDA sa však nepovažuje za špecifický biomarker pre DINCH, keďže môže pochádzať aj z expozície iným chemickým látkam v pracovnom, resp. životnom prostredí [8]. Za špecifické biomarkery expozície DINCH sa teda považujú tri oxidačné produkty primárneho metabolitu [8,9,16], ktoré spolu predstavujú cca 14,7 % z dávky DINCH vylúčenej močom (10,7 % OH-MINCH, 2 % *cx*-MINCH a 2 % *oxo*-MINCH). Neoxidovaný monoester MINCH v moči predstavuje menej ako 1 % z dávky DINCH, sumárne sa teda močom vylúči približne 39 % požitej dávky DINCH, pričom 90 % týchto metabolitov sa vylúči do 24 hodín [8].

Prevládajúci spôsob vstupu DINCH do organizmu u bežnej populácie je prostredníctvom príjmu potravy a tvorí približne 90 % z expozície požitím, požitie prachu prispieva k tejto expozícii približne 10 % [9]. U detskej populácie bol zaznamenaný 10-krát vyšší príjem plastifikátora DINCH na kg telesnej hmotnosti prostredníctvom požitia prachu než u dospelých [17] v dôsledku správania sa malých malých detí „z ruky do úst“ [17, 18].



Obrázok 1 Schéma vzniku primárnych a sekundárnych (oxidovaných) metabolitov plastifikátora diisononyl-esteru kyseliny cyklohexán-1,2-dikarboxylovej (DINCH), znázornená pre 4-metyloktyl izomér

Legenda: MINCH – mono(izononyl)ester kyseliny cyklohexán-1,2-dikarboxylovej, OH-MINCH – mono(hydroxyizononyl) ester kyseliny cyklohexán-1,2-dikarboxylovej, *oxo*-MINCH – mono(oxoizononyl)ester kyseliny cyklohexán-1,2-dikarboxylovej, *cx*-MINCH – mono(karboxyizooktyl)ester kyseliny cyklohexán-1,2-dikarboxylovej, CHDA – kyselina cyklohexán-1,2-dikarboxylová

Dermálny a inhalačný príjem predstavujú minoritné spôsoby príjmu [2, 9, 17]. Ďalším významným zdrojom DINCH sú zdravotnícke pomôcky vyrobené z mäkkého PVC, najmä u pacientov v nemocniciach prostredníctvom infúzií, krvných konzerv, hemodialýzy a podobne [19–21].

Výsledky toxikologických štúdií

Na rozdiel od niektorých vysokomolekulových ftalátov, pre DINCH plastifikátor a jeho metabolity v súčasnosti nebola potvrdená vývojová alebo reprodukčná toxicita [11], rovnako ani významný endokrinný účinok pri relevantných úrovniach expozície ľudí [22]. Avšak podľa výsledkov štúdií na potkanoch bol v roku 2006 Európskym úradom pre bezpečnosť potravín (ESFA) stanovený tolerovateľný denný príjem (TDI – tolerable daily intake) pre DINCH na úrovni 1 mg/kg telesnej hmotnosti vzhľadom na renálnu toxicitu [11] a v r. 2014 bola odvodená perorálna referenčná dávka (RfD – oral reference dose) na úrovni 0,7 mg/kg telesnej hmotnosti vzhľadom na tyroidnú hypertrofiu/hyperpláziu [23]. Nemecká komisia pre ľudský biomonitoring na základe stanovenej hodnoty TDI stanovila hodnoty HBM-I (human biomonitoring) v moči pre sumu DINCH metabolitov OH-MINCH + *cx*-MINCH pre dospelých 4,5 mg/l a pre deti 3,0 mg/l

[24]. Za podmienok neprekročenia týchto limitov sa neočakáva riziko nepriaznivého vplyvu na ľudské zdravie a nie sú potrebné žiadne opatrenia [24]. V rámci EU bol plastifikátor DINCH schválený pre použitie v plastových materiáloch a predmetoch určených na styk s potravinami bez osobitného migračného limitu [25].

Analýza metabolitov DINCH a doterajšie výsledky ľudského biomonitoringu

V rámci ľudského biomonitoringu sa stanovujú environmentálne chemikálie a ich metabolity zvyčajne analýzou krvi, moču, materského mlieka, vlasov alebo tkanív [26]. Publikované biomonitorovacie štúdie DINCH sa realizujú prevažne na základe analýzy vzoriek moču [3, 8, 15, 16, 18, 27–33], jedna štúdia sa zaoberá aj stanovením DINCH v nechtoch [3] a jedna v sére [30].

Ako markery pre biomonitoring DINCH vo vzorkách moču sa stanovujú najmä OH-MINCH a cx-MINCH kvôli dostupnosti analytických štandardov, keďže analytický štandard oxo-MINCH bol nasyntetizovaný a je komerčne dostupný len nedávno [24]. Analýza vzoriek moču sa vykonáva po hydrolýze glukuronidových konjugátov metabolitov DINCH pomocou vysokoúčinnnej kvapalinovej chromatografie v spojení s tandemovou hmotnostnou spektrometriou (HPLC-MS/MS). Dosiahnuté kvantifikačné limity s použitím izotopovo značených vnútorných štandardov sa pre oxidované metabolity pohybujú na úrovni 0,05 µg/l [16].

Z nárastu produkcie a spotreby v západnej Európe v posledných rokoch je zrejmý predpoklad narastajúcej expozície populácie tejto alternatíve ftalátových plastifikátorov. Údaje z biomonitoringu potvrdzujú uvedený predpoklad a poskytujú i obraz o miere expozície platifikátoru DINCH [3, 9, 18, 27–29, 31–33]. V Nemecku boli analyzované vzorky moču z Environmentálnej banky vzoriek zbierané v rokoch 1999–2017 za účelom zistenia časového trendu expozície tomuto plastifikátoru [9, 31]. Percento vzoriek, kde boli detegované metabolity DINCH, počas rokov významne narastala (7 % v roku 2006, 43 % v roku 2009 a 98 % v roku 2012) [31], pričom od roku 2013 to už bolo 100 % analyzovaných vzoriek [9]. Stredná hodnota koncentrácie najviac zastúpeného oxidovaného metabolitu OH-MINCH taktiež počas rokov významne narastala, z 0,15 µg/l v roku 2010 až na 0,7 µg/l v roku 2017. Podobný nárast bol pozorovaný aj pre ďalšie dva oxidované metabolity cx- a oxo-MINCH [9].

Európska komisia prostredníctvom spolufinancovania projektov COPHES (Consortium to perform human biomonitoring on a European scale) v rokoch 2009–2012 a DEMOCOPHES (Demonstration of a study to coordinate and perform human biomonitoring on a European scale) v rokoch 2010–2012 reagovala na požiadavku potreby rozvoja harmonizovaného prístupu k ľudskému biomonitoringu v Európe, ktorá je súčasťou Európskeho akčného plánu pre životné prostredie a zdravie na roky 2004–2010 [34]. Cieľom týchto projektov bolo zaviesť štandardizovaný spôsob realizovania štúdií ľudského biomonitoringu a vytvorenie funkčného rámca, ktorý umožňuje zber porovnateľných údajov z biomonitoringu v celej Európe. V Slovenskej republike prebiehali tieto projekty pod záštitou Úradu verejného zdravotníctva SR s podporou Ministerstva zdravotníctva SR a Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR [35]. V nadväznosti na uvedené projekty sa v roku 2017 začal spoločný európsky program „European Joint Program Human Biomonitoring for EU – HBM4EU“, v ktorom participuje 28 krajín [26, 36], medzi inými aj Slovensko, konkrétne Slovenská zdravotnícka univerzita v Bratislave a Úrad verejného zdravotníctva SR [37]. Hlavným cieľom tejto iniciatívy je implementácia poznatkov, získaných prostredníctvom porovnateľných údajov z ľudského biomonitoringu v rámci celej EU a poskytnutie dôkazov pre tvorbu chemickej politiky [26]. Konzorcium HBM4EU určilo plastifikátor DINCH ako látku prioritného záujmu, vzhľadom na reguláciu ftalátových plastifikátorov, keďže sa jedná o ich relevantnú náhradu [9, 36]. V súčasnosti neexistujú žiadne výsledky biomonitoringu DINCH v slovenskej populácii. Zavedenie národného programu ľudského biomonitoringu v SR je jedným z cieľov Akčného plánu pre životné prostredie a zdravie obyvateľov Slovenskej republiky (NEHAP V.) [38]. Naše laboratórium (Laboratórium separačných metód, Chemický ústav, Prírodovedecká fakulta UK, Bratislava) získaním certifikátu v roku 2019 je v súčasnosti jediným laboratóriom na Slovensku, ktoré je v rámci programu HBM4EU oprávnené analyzovať OH-MINCH a cx-MINCH v moči.

ZÁVER

Hodnotenie expozície ľudskej populácie chemickým látkam je dôležitým nástrojom pre tvorbu chemickej politiky za účelom minimalizovania nepriaznivých účinkov na zdravie človeka. Hoci sa do-

teraz v žiadnej štúdií nezistilo prekročenie bezpečných expozičných limitov pre DINCH, vzhľadom na doterajšie štúdie sa v budúcnosti očakáva nárast expozície DINCH plastifikátoru, a preto je potrebné jeho nepretržité monitorovanie. Na Slovensku doteraz nebol realizovaný biomonitoring DINCH, preto v súčasnosti nie sú dostupné žiadne údaje o expozícii DINCH v slovenskej populácii. Participácia Slovenska v programe HBM4EU a ciele vyplývajúce z Akčného plánu pre životné prostredie a zdravie obyvateľov Slovenskej republiky, ako aj dostupnosť laboratória certifikovaného v rámci HBM4EU na analýzu metabolitov DINCH vo vzorkách moču v SR, sú dobrým predpokladom pre realizáciu biomonitoringu a vyhodnotenie expozície slovenskej populácie plastifikátoru DINCH.

Pod'akovanie

Tento článok vznikol vďaka podpore v rámci OP Výskum a vývoj pre dopytovo-orientovaný projekt: Univerzitný vedecký park Univerzity Komenského v Bratislave, ITMS 26240220086 spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja, projekt: Vybudovanie kompetenčného centra pre výskum a vývoj v oblasti molekulárnej medicíny, ITMS 26240220071 a podpore Agentúry pre výskum a vývoj, APVV-18-282.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- [1] DANIELS P.H. A brief overview of theories of PVC plasticization and methods used to evaluate PVC-plasticizer interaction. *J Vinyl Addit Technol.* 2009; 15 (4): 219-223.
- [2] GIOVANOULIS G., BUI T., XU F. et al.. Multipathway human exposure assessment of phthalate esters and DINCH. *Environ Int.* 2018; 112: 115-126.
- [3] GIOVANOULIS G., ALVES A., PAPADOPOULOU E. et al. Evaluation of exposure to phthalate esters and DINCH in urine and nails from a Norwegian study population. *Environ Res.* 2016; 151: 80-90.
- [4] HAUSER R., CALAFAT A.M. Phthalates and human health. *Occup Environ Med.* 2005; 62 (11): 806-818.
- [5] EUROPEAN CHEMICALS AGENCY. Evaluation of new scientific evidence concerning the restrictions contained in Annex XVII to regulation (EC) No 1907/2006 (REACH): Review of new available information for di-isononyl phthalate (DINP) [online]. 2010; 1-27. [cit. 2019-11-15] Dostupné na: https://echa.europa.eu/documents/10162/13641/dinp_echa_review_report_2010_6_en.pdf
- [6] EUROPEAN COMMUNITIES. European Union Risk Assessment Report bis(2-ethylhexyl)phthalate (DEHP). *Eur Chem Bur* [online]. 2008. [cit. 1029-11-15] Dostupné na: <https://echa.europa.eu/documents/10162/e614617d-58e7-42d9-b7fb-d7bab8f26feb>.
- [7] EUROPEAN PARLIAMENT. Directive 2005/84/EC Of The European Parliament And The Council. *Off J Eur Union.* 2005; 344 (40): 40-43.
- [8] KOCH H.M., SCHÜTZE A., PÄLMKE C. et al. Metabolism of the plasticizer and phthalate substitute diisononyl-cyclohexane-1,2-dicarboxylate (DINCH®) in humans after single oral doses. *Arch Toxicol.* 2013; 87 (5): 799-806.
- [9] KASPER-SONNENBERG M., KOCH H.M., APEL P. et al. Time trend of exposure to the phthalate plasticizer substitute DINCH in Germany from 1999 to 2017: Biomonitoring data on young adults from the Environmental Specimen Bank (ESB). *Int J Hyg Environ Health.* 2019; 222 (8): 1084-1092.
- [10] WADEY B.L. An innovative plasticizer for sensitive applications. *J Vinyl Addit Technol.* 2003; 9 (4): 172-176.
- [11] EFSA. Opinion of the Scientific Panel on food additives, flavourings, processing aids and materials in contact with food (AFC) related to the 12th list of substances for food contact materials. *EFSA J.* 2006; 4 (10): 395.
- [12] BASF Corporation. Hexamoll® DINCH® The trusted non-phthalate plasticizer [online]. 2019. [cit. 2019-11-15] Dostupné na: https://chemicals.basf.com/global/2017_Brochure_Hexamoll_DINCH_en.pdf.
- [13] BASF Corporation. BASF doubles capacity for Hexamoll DINCH in Germany. *Addit Polym.* 2014; 2014 (7): 7.
- [14] HBM4EU. Phthalates and Hexamoll DINCH® [online] 2018. [cit. 2019-11-15] Dostupné na: <https://www.hbm4eu.eu/wpcontent/uploads/2018/10/UBA-presentation.pdf>.
- [15] SILVA M.J., FURR J., PREAU J.L. et al. Identification of potential biomarkers of exposure to di(isononyl) cyclohexane-1,2-dicarboxylate (DINCH), an alternative for phthalate plasticizers. *J Expo Sci Environ Epidemiol.* 2012; 22 (2): 204-211.
- [16] SCHÜTZE A., PÄLMKE C., ANGERER J. et al. Quantification of biomarkers of environmental exposure to di(isononyl)cyclohexane-

- 1,2-dicarboxylate (DINCH) in urine via HPLC-MS/MS. In *J Chromatogr B Anal Technol Biomed Life Sci.* 2012; 895–896:123–30.
- [17] WEISS J.M., GUSTAFSSON Å., GERDE P. et al. Daily intake of phthalates, MEHP, and DINCH by ingestion and inhalation. *Chemosphere.* 2018; 208: 40-49.
- [18] FROMME H., SCHÜTZE A., LAHRZ T. et al. Non-phthalate plasticizers in German daycare centers and human biomonitoring of DINCH metabolites in children attending the centers (LUPE 3). *Int J Hyg Environ Health.* 2016; 219 (1): 33-39.
- [19] BERNARD L., CUEFF R., BREYSSE C. et al. Migrability of PVC plasticizers from medical devices into a simulant of infused solutions. *Int J Pharm.* 2015; 485(1-2): 341-347.
- [20] VAN VLIET E.D.S., REITANO E.M., CHHABRA J.S. et al. A review of alternatives to di (2-ethylhexyl) phthalate-containing medical devices in the neonatal intensive care unit. *J Perinatol.* 2011; 31 (8): 551-560.
- [21] DAVID R.M., WHITE R.D., LARSON M.J. et al. Toxicity of Hexamoll® DINCH® following intravenous administration. *Toxicol Lett.* 2015; 238 (2): 100-109.
- [22] ENGEL A., BUHRKE T., KASPER S. et al. The urinary metabolites of DINCH® have an impact on the activities of the human nuclear receptors ER α ER β AR, PPAR α and PPAR γ . *Toxicol Lett.* 2018; 287: 83-91.
- [23] BHAT V.S., DURHAM J.L., BALL G.L. et al. Derivation of an Oral Reference Dose (RfD) for the Nonphthalate Alternative Plasticizer 1,2-Cyclohexane Dicarboxylic Acid, Di-Isononyl Ester (DINCH). *J Toxicol Environ Heal Part B.* 2014; 17 (2): 63-94.
- [24] APEL P., ANGERER J., WILHELM M. et al. New HBM values for emerging substances, inventory of reference and HBM values in force, and working principles of the German Human Biomonitoring Commission. *Int J Hyg Environ Health.* 2017; 220 (2): 152-166.
- [25] EU. Commission Regulation (EU) No 10/2011 of 14 January 2011 on plastic materials and articles intended to come into contact with food. *Off J Eur Union* [online]. 2011. [cit. 2019-11-15] Dostupné na: https://www.fsai.ie/uploadedFiles/Reg10_2011.pdf
- [26] GANZLEBEN C., ANTIGNAC J.P., BAROUKI R. et al. Human biomonitoring as a tool to support chemicals regulation in the European Union. *Int J Hyg Environ Health.* 2017; 220 (2): 94-97.
- [27] GOMEZ RAMOS M.J., HEFFERNAN A.L., TOMS L.M.L. et al. Concentrations of phthalates and DINCH metabolites in pooled urine from Queensland, Australia. *Environ Int.* 2016; 88: 179-186.
- [28] SILVA M., PREAU J., SAMANDAR E. et al. Potential exposure to DI-2-Ethylhexyl terephthalate and DINCH, two phthalate replacements, in American adults. *Drug Metab Pharmacokinet.* 2019; 34 (1): S60-S61.
- [29] SILVA M.J., JIA T., SAMANDAR E. et al. Environmental exposure to the plasticizer 1,2-cyclohexane dicarboxylic acid, diisononyl ester (DINCH) in US adults (2000–2012). *Environ Res.* 2013; 126: 159-163.
- [30] BEEN F., MALARVANNAN G., BASTIAENSEN M. et al. Development and validation of a bioanalytical assay based on liquid chromatography-tandem mass spectrometry for measuring biomarkers of exposure of alternative plasticizers in human urine and serum. *Talanta.* 2019; 198: 230-236.
- [31] SCHÜTZE A., KOLOSSA-GEHRING M., APEL P. et al. Entering markets and bodies: Increasing levels of the novel plasticizer Hexamoll® DINCH® in 24h urine samples from the German Environmental Specimen Bank. *Int J Hyg Environ Health.* 2014; 217 (2-3): 421-426.
- [32] CORREIA-SÁ L., SCHÜTZE A., NORBERTO S. et al. Exposure of Portuguese children to the novel non-phthalate plasticizer di-(isononyl)-cyclohexane-1,2-dicarboxylate (DINCH). *Environ Int.* 2017; 102: 79-86
- [33] SCHÜTZE A., LORBER M., GAWRYCH K. et al. Development of a multi-compartment pharmacokinetic model to characterize the exposure to Hexamoll® DINCH®. *Chemosphere.* 2015; 128: 216-224.
- [34] ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA SR. Základné údaje o projektoch COPHES a DEMOCOPHES. [online] [cit. 2019-11-15] Dostupné na: <http://www.uvzsr.sk/docs/org/ohzp/democophes.pdf>.
- [35] ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA SR. Projekty COPHES a DEMOCOPHES. [online] [cit. 2019-11-15] Dostupné na: http://www.uvzsr.sk/docs/org/ohzp/Cophes_a_Democophes.pdf.

- [36] HBM4EU. Strategy for the communication and dissemination of HBM4EU results [online]. 2018. [cit. 2019-11-15] Dostupné na: <https://www.hbm4eu.eu/wp-content/uploads/2017/03/Deliverable-2.5-2019-Strategy-for-the-communication-and-dissemination-of-HBM4EU-results-October-2018.pdf>.
- [37] CORDIS - European Commission. European Human Biomonitoring Initiative HBM4EU [online]. 2017. [cit. 2019-11-15] Dostupné na: <https://cordis.europa.eu/project/rcn/207219/factsheet/en>.
- [38] ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA SR. Akčný plán pre životné prostredie a zdravie obyvateľov Slovenskej republiky. [online] [cit. 2019-11-15] Dostupné na: http://www.uvzsr.sk/docs/info/zp/nehap/NEHAP_V.pdf

**DRUHÉ BODOVÉ PREVALENČNÉ SLEDOVANIE NOZOKOMIÁLNYCH NÁKAZ
NA SLOVENSKU AKO SÚČASŤ EURÓPSKEHO SLEDOVANIA
SECOND POINT PREVALENCE SURVEY OF HEALTHCARE-ASSOCIATED INFECTIONS
IN THE SLOVAK REPUBLIC AS A PART OF THE EUROPEAN SURVEY**

ŠTEFKOVIČOVÁ Mária^{1,2}, LITVOVÁ Slavka^{1,2}, MIKAS Ján³,
KOPILEC GARABÁŠOVÁ Mária¹, JAMRICHOVÁ Martina¹, PROSTINÁKOVÁ Zuzana¹

¹ Regionálny úrad verejného zdravotníctva so sídlom v Trenčíne, Trenčín

² Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, Fakulta zdravotníctva, Trenčín

³ Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky, Bratislava

ABSTRAKT

Bodové prevalenčné sledovanie (BPS) nozokomiálnych nákaz (NN) v Slovenskej republike (SR) bolo vykonané podľa štandardizovanej metodiky vypracovanej Európskym centrom pre prevenciu a kontrolu chorôb v 50 nemocniciach poskytujúcich akútnu zdravotnú starostlivosť. Cieľom práce je zistiť prevalenciu NN, pôvodcov a rizikové faktory pacientov. Z 9 145 pacientov súboru v SR malo NN 370 pacientov (prevalencia 4 %). Najvyššia prevalencia NN (12,3 %) bola zistená na oddeleniach intenzívnej medicíny, kde bolo hospitalizovaných 5,2 % zo všetkých pacientov v súbore. Najčastejšie typy NN tvorili infekcie močového traktu (25,8 %), pneumónie a iné infekcie dolných dýchacích ciest (20 %), infekcie gastrointestinálneho traktu (16,9 %), infekcie v mieste chirurgického výkonu (12,5 %) a primárne infekcie krvného riečiska spolu s katérovými infekciami (9,2 %). Najčastejšie zisťovanými mikroorganizmami boli *Clostridium difficile* (17,4 %), *Escherichia coli* (15,2 %), *Klebsiella* spp. (13,1 %) a *Staphylococcus aureus* (9,5 %). Z celkového počtu sledovaných pacientov malo 70 % z nich zavedenú invazívnu zdravotnícku pomôcku: centrálny vaskulárny katéter (4,7 %), periférny vaskulárny katéter (46,2 %), močový katéter (15,9 %) alebo boli intubovaní (1,7 %). V sledovanom súbore mali najvyššie riziko akvizície NN intubovaní pacienti (OR = 7,8), pacienti vo vekovej skupine nad 85 rokov (OR = 7,3), pacienti so zavedeným CVK (OR = 7,1), pacienti hospitalizovaní dlhšie ako 2 týždne (OR = 5,6), pacienti s chirurgickým výkonom (OR = 5,6) a pacienti s močovým katétrom (OR = 4,8).

Kľúčové slová: Nozokomiálne nákazy. Prevalencia. Rizikové faktory

ABSTRACT

Point Prevalence Survey (PPS) of healthcare-associated infections (HAI) in the Slovak Republic (SR) was performed according to a standardized methodology developed by the European Centre for Disease Prevention and Control in 50 acute care hospitals. The aim of this survey is to determine the prevalence of HAI, pathogens and risk factors of patients. Out of 9 145 patients in the Slovak Republic, 370 patients had HAI (prevalence 4 %). The highest prevalence of HAI (12.3 %) was found in the intensive care departments, where were hospitalized 5.2 % of all patients in the group. The most common types of HAI were urinary tract infections (25.8 %), pneumonia and other lower respiratory tract infections (20 %), gastrointestinal tract infections (16.9 %), surgical site infections (12.5 %) and bloodstream infections with catheter-related infections (9.2 %). The most commonly detected microorganisms were *Clostridium*

difficile (17.4 %), *Escherichia coli* (15.2 %), *Klebsiella* spp. (13.1 %) and *Staphylococcus aureus* (9.5 %). 70 % of patients included in the PPS had medical device inserted: central vascular catheter (CVC) (4.7 %), peripheral vascular catheter (PVC) (46.2 %), urinary catheter (15.9 %) or were intubated (1.7 %). The highest risk of acquiring HAI had intubated patients (OR = 7.8), patients with established CVC (OR = 7.1), patients in the age group over 85 years (OR = 7.3), patients hospitalized for more than 2 weeks (OR = 5.6), patients with surgery (OR = 5.6) and patients with urinary catheter (OR = 4.8).

Key words: Healthcare-associated infections. The prevalence. Risk factors.

ÚVOD

Nozokomiálne nákazy (NN) sú závažný problém verejného zdravotníctva s dosahom na chorobnosť, úmrtnosť a kvalitu života pacientov. Predstavujú významnú ekonomickú záťaž v zdravotníctve. Veľkej časti NN sa dá predísť pomocou programov na kontrolu a prevenciu NN [1]. Surveillance NN prostredníctvom bodového prevalenčného sledovania (BPS) NN poskytuje údaje o množstve a charakteristikách NN, o pôvodcoch NN, o rizikových faktoroch u pacientov vedúcich k vzniku NN. V roku 2016–2017 sa vykonalo v poradí druhé bodové prevalenčné sledovanie NN v krajinách EÚ/EEA (Európska únia a Európska ekonomická oblasť) vrátane Slovenskej republiky (SR) [2].

Cieľom našej práce bolo zistiť prevalenciu NN v SR, proporciu pôvodcov nákaz a rizikové faktory pacientov súvisiace so vznikom NN.

METODIKA

Druhé BPS NN a užívania ATB v SR (BPS II) bolo súčasťou celoeurópskeho sledovania v 28 krajinách EÚ/EEA. Sledovaný súbor v SR tvorilo 50 nemocníc poskytujúcich akútnu zdravotnú starostlivosť. Údaje boli zbierané podľa štandardného protokolu vypracovaného Európskym centrom pre prevenciu a kontrolu chorôb (ECDC). Zber vykonávali

školení odborní pracovníci do formulárov vypracovaných podľa protokolu ECDC. Údaje sa zbierali na úrovni nemocnice, oddelenia, pacienta a boli doplnené o národné údaje [3].

Na nemocničnej úrovni sa zisťovali: údaje o čase sledovania, veľkosti a type nemocnice, počte lôžok, o celkovom počte pacientov, počte patientských dní (PD) – lôžkodní. Zisťovali sa údaje o štrukturálnych a procesných indikátoroch: spotreba alkoholovej dezinfekcie na ruky (ADR), prítomnosť dávkovačov na ADR v mieste poskytovania zdravotnej starostlivosti, počet jednolôžkových izieb, počet jednolôžkových izieb so samostatnou toaletou a sprchou, počet odberov hemokultúr za rok, počet testovaných stolíc na prítomnosť *Clostridium difficile* za rok, personálne zabezpečenie v nemocnici, počet nozokomiálnych sestier a nemocničných epidemiológov, dostupnosť mikrobiologickej diagnostiky počas víkendov. Nemocnice boli zaradené do štyroch typov: primárne (so štyrmi až piatimi základnými špecializáciami), sekundárne (s piatimi až desiatimi špecializáciami), terciárne (univerzitné a fakultné nemocnice) a špecializované [3]. Na úrovni pacienta sa zisťovali: základné údaje ako sú vek, pohlavie, dátum prijatia, hospitalizácia, rizikové faktory (operačný výkon, McCabe skóre, prítomnosť invazívnej zdravotníckej pomôcky), údaje o NN – typ, pôvodca NN [3]. Definície NN boli prebrané z protokolu pre vykonávanie incidenčného sledovania HELICS (Hospitals in Europe Link for Infection Control through Surveillance) a z definícií CDC (Centrum pre prevenciu a kontrolu chorôb) v Atlante [3,4].

VÝSLEDKY

Prevalencia NN

V roku 2017 sa do BPS II zapojilo 50 slovenských nemocníc poskytujúcich akútnu zdravotnú starostlivosť, z toho 7 (14 %) terciárnych, 11 (22 %) sekundárnych, 20 (40 %) primárnych a 12 (24 %) špecializovaných nemocníc (Tab. 1). V sledovanom súbore 9 145 pacientov v SR malo minimálne jednu NN 370 pacientov (prevalencia 4,0 %) (95% CI: 3,7–4,5). Prevalencia NN v jednotlivých nemocniciach sa pohybovala v rozmedzí 0,0–10,1 %. Z celkového počtu NN bolo 86 % NN (337) akvizovaných počas aktuálnej hospitalizácie. Zo sledovaného súboru pacientov najväčší podiel tvorili pacienti interných (39,1 %) a chirurgických oddelení (19,6 %). Najvyššia prevalencia NN (12,3 %) bola

zistená na oddeleniach intenzívnej medicíny (JIS a OAIM), ktorí tvorili len 5,2 % všetkých pacientov v súbore (Tab. 2).

Typy NN

Najčastejšími typmi NN boli infekcie močových ciest (25,8 %), pneumónie a iné infekcie dolných dýchacích ciest (20,0 %), infekcie gastrointestinálneho traktu (16,9 %), infekcie v mieste chirurgického výkonu (12,5 %) a infekcie krvného riečiska spolu s infekciami súvisiacich so zavedením katétra bez pozitívnej hemokultúry (9,2 %) (Tab. 3).

Mikroorganizmy izolované pri NN

Z celkového počtu 391 NN bolo v 71,4 % prípadoch k dispozícii mikrobiologický výsledok. Najčastejšie izolovanými mikroorganizmami boli *Clostridium difficile* (17,4 %), *Escherichia coli* (15,2 %), *Klebsiella* spp. (13,1 %), *Staphylococcus aureus* (9,5 %) a *Pseudomonas aeruginosa* (7,3 %) (Tab. 4).

Rizikové faktory

Z celkového počtu sledovaných pacientov malo 70 % z nich zavedenú invazívnu zdravotnícku pomôcku: centrálny vaskulárny katéter (CVK; 4,7 %), periférny vaskulárny katéter (PVK; 46,2 %), močový katéter (15,9 %) alebo boli intubovaní (1,7 %). Podľa výpočtu OR (*z angl.* Odds Ratio) v sledovanom súbore mali najvyššiu šancu akvizície NN pacienti vo vekovej skupine nad 85 rokov (OR = 7,3), pacienti hospitalizovaní dlhšie ako 2 týždne (OR = 5,6), pacienti s rýchlym fatálnym ochorením (OR = 4,7), pacienti s chirurgickým výkonom (OR = 5,6), intubovaní pacienti (OR = 7,8), pacienti so zavedeným CVK (OR = 7,1) a pacienti so zavedeným močovým katétrom (OR = 4,8) (Tab. 5).

Štrukturálne a procesové indikátory

V BPS II bolo zistené, že priemerná spotreba ADR v slovenských nemocniciach bola 18 litrov/1000 PD. Najvyššia spotreba bola zistená na JIS (73,2 l/1000 PD). U 21,7 % lôžok bol dostupný v patientskej zóne dávkovač na ADR. V slovenských nemocniciach pracuje 0,3 nozokomiálnej sestry/250 lôžok a 0,3 nemocničného epidemiológa/250 lôžok. Medián počtu rozborov stolíc na CDI v SR predstavoval 1,9/1000 PD a medián odberov hemokultúr bol 9/1000 PD. Pri sledovaní izolačnej kapacity nemocníc bolo zistené, že jednolôžkové izby predstavujú 17,1 % lôžkového fondu nemocníc (Tab. 1).

Tabuľka 1 Charakteristika nemocníc v SR

Sledovaný indikátor	Počet nemocníc	SK priemer/%	P25	P50	P75
Počet nemocničných lôžok, celkovo	50	324,0	126	301	457
Počet nemocničných lôžok, akútne	50	274,0	101	240	388
Počet lôžok na JIS	50	30,0	7	21	34
Počet lôžok na oddeleniach zapojených do BPS II	50	312,0	126	279	446
Typ nemocnice					
Primárna	20	40,0	-	-	-
Sekundárna	11	22,0	-	-	-
Terciárna	7	14,0	-	-	-
Špecializovaná	12	24,0	-	-	-
Údaje o nemocnici					
Počet hospitalizácií/prijatí za rok	50	12623	5708	12453	16311
Počet patientských dní za rok (PD)	50	77944	34675	73225	112218
Priemerná dĺžka hospitalizácie (v dňoch)	50	6	5,1	6	6,8
Pracovníci zodpovední za prevenciu a kontrolu NN					
Počet nozokomiálnych sestier na PPÚ/250 lôžok	49	0,3	0	0	0
Počet nemocničných epidemiológov na PPÚ/250 lôžok	49	0,3	0	0	0
Mikrobiologická diagnostika					
Počet odberov hemokultúr/1000 PD	50	10,9	3,5	9,0	14,0
Počet rozborov stolíc na CDI/1000 PD	50	3,3	0,8	1,9	4,0
Spotreba alkoholovej dezinfekcie na ruky (ADR)					
Množstvo ADR v litroch	49	1295,0	350	810	1489
Spotreba ADR (l/1000 PD)	49	18,0	7,9	13,6	26,0
Kapacita izolačných miestností					
Percento jednolôžkových izieb/celkovo izby (%)	48	17,1	8,4	15,4	21,0
Percento jednolôžkových izieb s vlastnou toaletou a sprchou	47	12,4	7,0	8,8	15,0
Personálne zabezpečenie a obložnosť lôžok					
Počet sestier na PPÚ/100 lôžok	49	61,5	48,74	61,41	75,00
Počet zdravotníckych asistentov na PPÚ/100 lôžok	49	8,1	3,65	6,75	11,00
Počet sestier na PPÚ na JIS/100 JIS lôžok	44	139,4	100,00	122,28	191,00
Počet zdravotníckych asistentov na PPÚ na JIS/100 JIS lôžok	44	13,0	0,00	9,31	20,00
Obložnosť lôžok (%)	47	67,6	60,00	68,20	75,00

Legenda: PPÚ – plný pracovný úväzok, CDI – infekcia vyvolaná *Clostridium difficile*, l/1000 PD – spotreba v litroch/1000 patientských dní

Tabuľka 2 Prevalencia nozokomiálnych nákaz kategorizované podľa typu oddelenia

Spolu nemocnice SR (n=50)	Všetci pacienti		Pacienti s NN	
	abs.	%	abs.	%
Všetky špecializácie	9145	100	370	4,0
Chirurgia	1793	19,6	66	3,7
Vnútorne lekárstvo	3576	39,1	148	4,1
Intenzívna starostlivosť	479	5,2	59	12,3
Pediatrica	558	6,1	6	1,1
Gynekológia/pôrodnictvo	684	7,5	9	1,3
Zdraví novorodenci	256	2,8	3	1,2
Geriatrica	399	4,4	26	6,5
Psychiatrica	762	8,3	15	2,0
Ostatné špecializácie	638	7,0	38	6,0

Legenda: Pacienti s NN = pacienti s ≥ 1 NN

Tabuľka 3 Prevalencia nozokomiálnych nákaz podľa lokalizácie

Typy infekcií	Počet pacientov s NN	Prevalencia NN % (95 % CI)	Počet NN	%
Celkový počet	370	4,0 (3,7–4,5)	391	100
Pneumónia	58	0,6 (0,5–0,8)	59	15,1
Ostatné infekcie dolného respiračného traktu	19	0,2 (0,1–0,3)	19	4,9
Infekcie v mieste chirurgického výkonu	49	0,5 (0,4–0,7)	49	12,5
Infekcie močového traktu	101	1,1 (0,9–1,3)	101	25,8
Infekcie krvného riečiska	26	0,3 (0,2–0,4)	26	6,6
Infekcie súvisiace so zavedením katétra bez BSI	10	0,1 (0,1–0,2)	10	2,6
Infekcie kardiovaskulárneho systému	5	0,1 (0,0–0,1)	5	1,3
Infekcie gastrointestinálneho systému	66	0,7 (0,6–0,9)	66	16,9
Infekcie kože a mäkkých tkanív	14	0,2 (0,1–0,3)	14	3,6
Infekcie kostí a kĺbov	3	0,0 (0,0–0,1)	3	0,8
Infekcie centrálného nervového systému	3	0,0 (0,0–0,1)	3	0,8
Infekcia oka, ucha, nosa alebo úst	26	0,3 (0,2–0,4)	26	6,6
Infekcie reprodukčného traktu	1	0,0 (0,0–0,1)	1	0,3
Systémové infekcie	9	0,1 (0,0–0,2)	9	2,3

Legenda: BSI – infekcia krvného riečiska (Bloodstream infection)

Tabuľka 4 Distribúcia mikroorganizmov izolovaných u pacientov s NN podľa lokalizácie

Sledované mikroorganizmy	Spolu SR		PN/IDDC		SSI		UTI		BSI		GI	
	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%	abs.	%
NN a mikroorganizmy												
Počet NN, celkový počet	391		78		49		101		26		66	
Počet NN s izoláciou mikroorganizmov	279	71,4	42	53,8	34	69,4	80	79,2	26	100	61	92,4
Počet izolovaných mikroorganizmov	328	100,0	55	100,0	43	100,0	94	100,0	27	100	66	100,0
Negatívne kódy	112	28,6	36	46,2	15	30,6	21	20,8	0	0,0	5	7,6
Hlavné skupiny mikroorganizmov												
Enterobacteriaceae	128	39,0	21	38,2	19	44,2	61	64,9	11	40,7	3	4,5
Grampozitívne koky	78	23,8	8	14,5	18	41,9	21	22,3	9	33,3	2	3,0
Anaeróbne baktérie	58	17,7	1	1,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0	57	86,4
Gramnegatívne, non - Enterobacteriaceae	39	11,9	15	27,3	5	11,6	7	7,4	6	22,2	1	1,5
Fungi - huby	18	5,5	8	14,5	1	2,3	5	5,3	0	0,0	0	0,0
Vírusy	5	1,5	0	0,0	0	0,0	0	0,0	1	3,7	3	4,5
Najčastejšie izolované mikroorganizmy												
<i>Clostridium difficile</i>	57	17,4	1	1,8	0	0,0	0	0,0	0	0,0	56	84,8
<i>Escherichia coli</i>	50	15,2	2	3,6	8	18,6	30	31,9	5	18,5	2	3,0
<i>Klebsiella</i> spp.	43	13,1	10	18,2	7	16,3	18	19,1	3	11,1	0	0,0
<i>Staphylococcus aureus</i>	31	9,5	5	9,1	9	20,9	3	3,2	2	7,4	0	0,0
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	24	7,3	8	14,5	4	9,3	6	6,4	2	7,4	1	1,5
<i>Enterococcus</i> spp.	22	6,7	1	1,8	2	4,7	15	16,0	1	3,7	2	3,0
Koaguláza – negatívne stafylokoky	16	4,9	2	3,6	3	7,0	2	2,1	6	22,2	0	0,0
<i>Candida</i> spp.	16	4,9	6	10,9	1	2,3	5	5,3	0	0,0	0	0,0
<i>Proteus</i> spp.	15	4,6	3	5,5	1	2,3	7	7,4	3	11,1	0	0,0
<i>Enterobacter</i> spp.	13	4,0	5	9,1	1	2,3	2	2,1	0	0,0	1	1,5
<i>Acinetobacter</i> spp.	10	3,0	3	5,5	1	2,3	1	1,1	4	14,8	0	0,0
<i>Streptococcus</i> spp.	7	2,1	0	0,0	3	7,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0

Legenda: PN/DDC – pneumónia/infekcie dolných dýchacích ciest, SSI – infekcie v mieste chirurgického výkonu (IMCHV) BSI – infekcie krvného riečiska, GI – infekcie gastrointestinálneho traktu, Negatívne kódy – neidentifikované mikroorganizmy, nerobené vyšetrenie, sterilná vzorka, nedostupný údaj

Tabuľka 5 Prevalencia NN podľa rizikových faktorov pacienta

Rizikové faktory	Celkový počet pacientov		Počet pacientov s NN				
	abs.	%	abs. NN	% NN	OR	95 % CI	<i>p</i>
Všetci pacienti	7990	100	293	3,7		-	
Vek							
< 1 rok	499	6,2	13	2,6	2,8	1,06–7,43	0,0381
1–4 roky	202	2,5	3	1,5	1,6	0,39–6,38	0,5202
5–14 rokov	196	2,5	3	1,5	1,6	0,40–6,58	0,4928
15–24 rokov	367	4,6	8	2,2	2,3	0,80–6,79	0,1189
25–34 rokov	635	7,9	6	0,9		referenčná hodnota	
35–44 rokov	553	6,9	13	2,4	2,5	0,95–6,69	0,0625
45–54 rokov	740	9,3	19	2,6	2,8	1,10–6,96	0,0311
55–64 rokov	1260	15,8	45	3,6	3,9	1,65–9,15	0,0019
65–74 rokov	1577	19,7	70	4,4	4,9	2,10–11,27	0,0002
75–84 rokov	1421	17,8	78	5,5	6,1	2,64–14,04	0,0001
>=85 rokov	540	6,8	35	6,5	7,3	3,03–17,41	0,0001
Pohlavie							
Ženy	4349	54,4	151	3,5	0,9	0,71–1,13	0,3398
Muži	3639	45,5	141	3,9		referenčná hodnota	
Chýbajúce/Neznáme	2	0,0	1	50,0		-	
Dĺžka hospitalizácie							
1–3 dní	2730	34,2	38	1,4		referenčná hodnota	
4–7 dní	2594	32,5	85	3,3	2,4	1,63–3,53	0,0001
8–14 dní	1598	20,0	91	5,7	4,3	2,91–6,28	0,0001
> 2 týždne	1059	13,3	78	7,4	5,6	3,80–8,36	0,0001
Chýbajúce/neznáme	9	0,1	1	11,1		-	
Chirurgický výkon pred prijatím							
Žiadny chirurgický výkon	6619	82,8	214	3,2		referenčná hodnota	
Chirurgický výkon (NHSN chir.)	932	11,7	58	6,2	4,5	1,47–2,68	0,0001
Miniinvazívny chirurgický výkon	432	5,4	21	4,9	1,8	0,97–2,42	0,0698
Chýbajúce/Neznáme	7	0,1	0	0,0		-	
McCabe skóre							
Nefatálne ochorenie	6563	82,1	174	2,7		referenčná hodnota	
Napokon fatálne ochorenie	1002	12,5	78	7,8	3,1	2,35–4,08	0,0010
Rýchle fatálne ochorenie	220	2,8	25	11,4	4,7	3,02–7,33	0,0010
Chýbajúce/Neznáme	205	2,6	16	7,8		-	
Prítomnosť invazívnej zdravotníckej pomôcky							
Centrálny venózný katéter	377	4,7	67	17,8	7,1	5,26–9,49	0,0001
Periférny vaskulárny katéter	3690	46,2	184	5,0	2,0	1,59–2,57	0,0001
Močový katéter	1270	15,9	133	10,5	4,8	3,78–6,09	0,0001
Intubácia	136	1,7	29	21,3	7,8	5,07–11,95	0,0001

Legenda: NHSN – definície operačných výkonov

DISKUSIA

V roku 2017 sa do BPS II zapojilo 50 slovenských nemocníc s 9145 pacientami. Prevalencia NN v sledovanom súbore bola 4,0 %. Údaje sú porovnateľné s BPS I v roku 2012 s 8397 pacientami, kedy bola zistená prevalencia 3,5 % [6-8].

Prevalencia NN v oboch BPS v SR (BPS I – 3,5 %; BPS II - 4,0 %) bola nižšia v porovnaní s celoeurópskym súborom (BPS I – 5,7 %; BPS II –

5,5 %) [2,5,8]. K hlavným dôvodom prekvapivo nižšej prevalencie NN v slovenskom súbore v porovnaní s historickými krajinami EÚ pravdepodobne patrí nižší podiel terciárnych nemocníc v našom súbore, horšia dostupnosť laboratórných a diagnostických testov (napr. nižší počet odberov hemokultúr, stolic na detekciu *Clostridium difficile*, odberov bronchoalveolárnych laváží, atď.) a menšie skúsenosti personálu s výkonom týchto štúdií.

Prevalencia NN sa v slovenskom súbore pohybovala na nízkych hladinách: 2,13 % v špecializovaných, 2,57 % v sekundárnych a 2,95 % v primárnych nemocniciach. Najvyššia prevalencia NN bola v terciárnych nemocniciach (6,46 %). Výsledky boli v súlade v celoeurópskom súbore, kde sa prevalencia NN pohybovala od 4,4 % v primárnych nemocniciach po 7,1 % v terciárnych nemocniciach. Podľa špecializácie oddelenia bola v európskom súbore zistená najvyššia prevalencia NN na JIS/OAIM (19,2 %), na ostatných oddeleniach v priemere 5,2 % [7]. V slovenskom súbore bola prevalencia NN tiež najvyššia na JIS/OAIM (12,3 %) a na ostatných oddeleniach priemerne 3,6 %.

Najčastejšie zisteným typom NN v SR boli infekcie močového traktu (25,8 % v SR oproti 18,9 % v EÚ), čo môže súvisieť s nadmerným zavádzaním permanentných močových katétrov bez medicínskej indikácie a zlým manažmentom ich ošetrovania. Schopnosť mikroorganizmov tvoriť biofilm na permanentnom močovom katétri výrazne zhoršuje možnosť eliminácie močovej infekcie [12].

Ďalším nepriaznivým zistením je aj vysoký výskyt klostrídiových infekcií v slovenskom súbore (14,1 % zo všetkých NN; 84,8 % z infekcií gastrointestinálneho traktu) oproti európskemu súbore (4,8 % zo všetkých NN; 44,6 % z infekcií gastrointestinálneho traktu) [2, 6]. Táto skutočnosť svedčí o nízkej schopnosti izolácie infikovaných pacientov v slovenských nemocniciach a nedostatkoch v bariérovej ošetrovateľskej technike. Závažnosť klostrídiových infekcií podporuje aj fakt, že v slovenskom súbore bolo *Clostridium difficile* najčastejšie izolovaným mikroorganizmom (17,4 %) oproti európskemu súbore, kde tvoril sotva 7,3 %. Od vykonania BPS I v roku 2012 sa výskyt daného patogénu vďaka svojmu obrovskému potenciálu prežívať a šíriť v nemocničnom prostredí desaťnásobne zvýšil (z 1,7 % na 17,4 %) [2, 7, 8]. Gramnegatívne baktérie a *Staphylococcus aureus* sa dostali až *Clostridium difficile*.

Význam invazívnych zdravotníckych pomôcok a invazívnych diagnostických a terapeutických zázkrov je v odbornej literatúre dobre zdokumentovaný [2, 8-11]. V slovenskom súbore malo až 70 % pacientov zavedenú invazívnu zdravotnícku pomôcku. Najvyšší potenciál pre vznik NN mala intubácia (OR = 7,8), zavedenie CVK (OR = 7,1), zavedenie močového katétra (OR = 4,8). Významným rizikovým faktorom bola aj hospitalizácia dlhšia ako 2 týždne (OR = 5,6).

Pri zisťovaní štrukturálnych a procesných indikátorov v BPS II sa ukázalo, že naše nemocnice oproti európskym vykazujú nižší štandard vo viacerých parametroch. Priemerná spotreba ADR je v nemocniciach v SR nižšia oproti spotrebe v EÚ (18 l/1000 PD v SR oproti 26,6 l/1000 PD v krajinách EÚ/EEA), ale vyššia oproti BPS I (10,4 l/1000 PD) [2, 5].

Podiel jednolôžkových izieb zo všetkých izieb je 17,1 % v slovenských nemocniciach oproti 32,1 % v európskych nemocniciach. V slovenských nemocniciach sa často jedná o izby nadštandardného charakteru, ktoré nie sú primárne určené na izoláciu pacienta. Ďalším nepriaznivým indikátorom je, že v slovenských nemocniciach pracuje nižší počet pracovníkov zodpovedných za kontrolu a prevenciu NN (priemerne 0,3 nozokomiálnej sestry a 0,3 nemocničného epidemiológa/250 nemocničných lôžok v SR oproti 1,23 nozokomiálnej sestry a 0,53 nemocničného epidemiológa/250 nemocničných lôžok v EÚ/EEA) [2].

ZÁVER

BPS poskytuje adekvátny obraz o prevalencii NN s možnosťou porovnania medzi krajinami. Spätná väzba z výsledkov z BPS umožňuje krajinám aj jednotlivým nemocniciam identifikovať oblasti pre zlepšovanie kvality zdravotnej starostlivosti a tým zvyšovať bezpečnosť pacientov v nemocniciach. BPS by malo byť vykonávané každých päť rokov. ECDC na základe výsledkov z celoeurópskeho BPS II odporúča krajinám EÚ/EEA rozšíriť mikrobiologickú a laboratórnu diagnostiku NN, zvýšiť počet odborníkov v oblasti nemocničnej hygieny a epidemiológie (ideálne 1 odborník/100 obsadených lôžok), inštalovať dávkovače na ADR pri všetkých nemocničných lôžkach, zvýšiť podiel jednolôžkových izieb na zlepšenie izolačnej kapacity oddelení, zabezpečiť dostatok personálu v ošetrovateľstve a tým znížiť ich pracovné zaťaženie s cieľom zlepšiť dodržiavanie hygieny rúk [2]. Prezentácia výsledkov BPS I a II prispela k zvýšenej pozornosti odborných zdravotníckych pracovníkov a vedení nemocníc a viedla k zintenzívnieniu edukačných aktivít v oblasti hygieny rúk, vyššej spotrebe ADR, vyššieho počtu nemocničných epidemiológov v nemocniciach a tvorbe legislatívnych predpisov v oblasti kontroly a prevencie NN v SR.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- [1] WORLD HEALTH ORGANIZATION. 2019. Guidelines on core components of infection pre-

- vention and control programmes at the national and acute health care facility level. [online]. Dostupné na: <https://www.who.int/gpsc/core-components.pdf>
- [2] EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL. 2019. Point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use in European acute care hospitals. 2016–2017. Stockholm, 2019. ISBN 978-92-9193-485-0.
- [3] EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL. 2016. Point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use in European acute care hospitals – protocol version 5.3. Stockholm: ECDC; October 2016. ISBN 978-92-9193-993-0.
- [4] CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. 2019. Surveillance definition of healthcare-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. 2019. [online]. Dostupné na: https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/17pscnosinfdef_current.pdf
- [5] SUETENS. 2013. EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL. Point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use in European acute care hospitals 2011–2012. Stockholm, July 2013. ISBN 978-92-9193-485-0.
- [6] SUETENS, C., LATOUR, K., KÄRKI, T. et al. Prevalence of healthcare-associated infections, estimated incidence and composite antimicrobial resistance index in acute care hospitals and long term care facilities: results from two european point prevalence surveys, 2016 to 2017. *Euro-surveillance*. 2018; 23 (46): [online]. Dostupné na: <https://www.eurosurveillance.org/content/10.2807/15607917.ES.2018.23.46.1800516>
- [7] LITVOVÁ S., ROVNÝ I., HUDEČKOVÁ H. et al. A point prevalence survey of healthcare-associated infections in the Slovak Republic - a part of the EU project. *Epidemiol Mikrobiol Imunol*. 2014; 63 (2): 107-112.
- [8] ŠTEFKOVIČOVÁ M., LITVOVÁ S. Nozokomiálne nákazy v slovenských nemocniciach. Prevalenčné sledovanie nozokomiálnych nákaz a užívania antibiotík. Zdravé stránky s.r.o, Žilina, 2013. ISBN 978-80-971480-0-3.
- [9] TIMSIT J.F, ESAIED W., NEUVILLE M. et al. Update on ventilator-associated pneumonia. *F1000Res*. 2017; 6: 2061.
- [10] HOLTON D., PATON S., CONLY J. et al. Central venous catheter-associated bloodstream infections occurring in Canadian intensive care units: A six-month cohort study. *Can J Infect Dis Med Microbiol*. 2006; 17 (3): 169-176.
- [11] ANDERSON D., PODGORNÝ K., BER-RÍOS-TORRES S. Strategies to Prevent Surgical Site Infections in Acute Care Hospitals: 2014 Update. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2014; 35 (6): 605-627.
- [12] KAŠLÍKOVÁ K., MELUŠ V., KRAJČOVIČOVÁ Z. et al. Tvorba biofilmu ako dôležitý klinický problém. *Zdravotnícké listy*. 2019; 7 (2): 42-47.

**VYBRANÉ CHARAKTERISTIKY PACIENTOV LIEČENÝCH PRE CHOROBU
ZAPRÍČINENÚ VÍRUSOM ĽUDSKEJ IMUNITNEJ NEDOSTATOČNOSTI,
ICH LIEČBA A MANAŽMENT NA SLOVENSKU**
**SELECTED CHARACTERISTICS OF PATIENTS INFECTED WITH HUMAN IMMUNODEFI-
CIENCY VIRUS, THEIR TREATMENT AND MANAGEMENT IN SLOVAKIA**

JARČUŠKA Pavol¹, SOJÁK Ľubomír², MARUŠÁKOVÁ Elena³, BUKOVINOVÁ P.²,
BALOGOVÁ Lenka¹, PIESECKÁ Ľubica⁴, SHUNNAR Azzaden², ŠIMEKOVÁ Katarína⁵,
VAHALOVÁ Veronika⁴, ZÁRIŠ VACHALÍKOVÁ Mária⁶, VULGANOVÁ Martina³

¹ *Klinika infektológie a cestovnej medicíny, Univerzitná nemocnica Louisa Pasteura Košice, Košice*

² *Klinika infektológie a geografickej medicíny LF UK, SZU a UN Bratislava, Bratislava*

³ *M&C Consulting Group s.r.o., Lozorno*

⁴ *Infekčná klinika, Fakultná nemocnica Nitra, Nitra*

⁵ *Klinika infektológie a cestovnej medicíny, JLF UK a UN Martin,*

⁶ *Oddelenie infektológie, FNŠP F.D. Roosevelta Banská Bystrica*

ABSTRAKT

Východiská: Infekcia vírusom ľudskej imunodeficiencie (HIV) a syndróm získanej imunitnej nedostatočnosti (AIDS) sú vážnym celosvetovým problémom. K 31.12.2018 bolo na území SR 884 občanov žijúcich s HIV infekciou, pričom od 1.1.2018 do 31.12.2018 bolo na území SR diagnostikovaných celkovo 102 nových prípadov HIV infekcie, pričom Slovensko patrí medzi krajiny s najnižšou ročnou incidenciou HIV infekcie v rámci Európskej únie, aj keď v posledných rokoch pozorujeme u nás vzostupný trend vo výskyte nových prípadov HIV infekcie. Pre dosiahnutie kontroly tohto ochorenia je dôležité mať dostupné programy zamerané na prevenciu, včasnú diagnostiku a správnu liečbu.

Ciele: Cieľom práce bolo zmapovať a následne popísať lokálne charakteristiky ochorenia a populácie pacientov ako aj terapeutického a diagnostického manažmentu.

Súbor a metódy/metodika: Kvalitatívno-quantitatívny prieskum bol realizovaný vo všetkých ambulatných zariadeniach, ktoré zabezpečujú diagnostiku a liečbu pacientov s infekciou HIV. Použitý dotazník sa skladal z časti obsahujúce otázky zamerané na charakteristiky pacientov, z časti zameranej na štandardné diagnostické postupy s následným priradením nákladov a z časti zameranej na aktuálne liečebné zvyklosti.

Výsledky: Priemerný vek v čase stanovenia diagnózy bol na Slovensku 34,95 roka. Šesť percent pacientov malo prítomnú koinfekciu s hepatitídou B a u ďalších 6 % to bola koinfekcia s hepatitídou C. Najčastejším zdrojom infekcie bol sexuálny prenos. Takmer 99 % infikovaných pacientov užívalo antivirotickú liečbu. V roku, kedy je pacient diagnostikovaný, zaplatí zdravotná poisťovňa za jeho manažment necelých 610 EUR. Pri zlyhaní liečby zaplatí zdravotná poisťovňa ročne takmer 300 EUR, pričom za manažment stabilizovaného pacienta je to len tretina z týchto nákladov. Viac ako polovica pacientov užívala jednotabletový režim.

Záver: Skorá diagnostika a rozpoznanie HIV pozitívnych pacientov, iniciácia antiretrovirusovej terapie, ktorá predlžuje prežívanie a zlepšuje prognózu pacientov, zároveň znižuje riziko prenosu infekcie na ďalšie osoby. Toto nevyliciteľné ochorenie je veľmi dobre kontrolovateľné/manažovateľné. Na dosiahnutie adekvátnej kontroly ochorenia je potrebná aj dobrá compliance pacienta, ktorá bezpochyby odráža tak terapeutický ako aj bezpečnostný profil dostupnej liečby a efektívny manažment

pacienta, k čomu môžu dopomôcť aj získané výsledky z realizovaného prieskumu.

Kľúčové slová: Infekcia HIV. Manažment diagnostika a liečby. Náklady na manažment liečby. Liečba pacienta s HIV na Slovensku

ABSTRACT

Introduction: Human immunodeficiency virus (HIV) infection and acquired immune deficiency syndrome (AIDS) are a serious worldwide problem. To 31 December 2018, there were 884 citizens with HIV infection on the territory of the Slovak Republic; from 1 January 2018 to 31 December 2018. A total of 102 new cases of HIV infection were diagnosed in the Slovak Republic. This is one of the lowest annual incidence of HIV infection in the European Union, although in recent years we observe an upward trend in the incidence of new cases of HIV infection. In order to monitor the disease, it is important to have available preventive programs, early diagnosis and effective treatment.

Objectives: The aim of the research was to map and subsequently describe local characteristics of the disease and patient population as well as therapeutic and diagnostic management.

Methods: The qualitative and quantitative research was carried out in all outpatient facilities that provide the diagnostics and treatment of patients with HIV infection. The questionnaire consisted of the part which contained questions about patient characteristics, a part which focused on standard diagnostic procedures followed by cost allocation and a part which focused on current treatment practices.

Results: The average age at the time of diagnosis was 34.95 years in Slovakia. Hepatitis B coinfection was present in 6 % of patients and hepatitis C coinfection in another 6 %. Sexual transmission was the most common source of infection. Almost 99 % of infected patients received antiviral treatment. In the year in which the patient is diagnosed, the health insurance company pays less than 610 EUR for the patient's management. In the event of treatment failure, the health insurance company pays nearly 300 EUR per year, with only one-third of these costs for the management of a stabilized patient. More than half of the patients were on a one-tablet regimen.

Conclusion: Early diagnosis and recognition of HIV-positive patients, initiation of antiretroviral therapy, which prolongs survival and improves patient prognosis, reduces the risk of transmission of infection to others. This incurable disease is very well handled and manageable. Good patient compliance is also needed to achieve adequate disease control, which undoubtedly reflects both the therapeutic and safety profile of the available treatment and effective patient management, which may be supported by the results of the survey.

Key words: HIV infection, Management of diagnostics and treatment. Costs of management of treatment. Treatment of HIV patient in Slovakia

ÚVOD

Infekcia vírusom ľudskej imunodeficiencie (HIV) a syndróm získanej imunitnej nedostatočnosti (AIDS) sú vážnym celosvetovým problémom [1]. Primárna infekcia vírusom ľudskej imunodeficiencie typu 1 (HIV-1) je definovaná ako obdobie od počiatočnej infekcie HIV po úplnú sérokonverziu [2]. Vírus HIV napáda a zabíja najmä CD4 T lymfocyty, čím oslabuje imunitný systém, čo môže viesť k terminálnemu štádiu infekcie – k vzniku AIDS [3, 4]. Najdôležitejším bodom v stratégii a v prevencii ďalšieho prenosu infekcie HIV je rozpoznanie HIV infekcie. Diagnostikované osoby tak môžu byť dobre nastavené na život zachraňujúcu antiretrovírusovú terapiu, čo zároveň znižuje pravdepodobnosť prenosu HIV na iné osoby. Rizikové osoby môžu využiť rôzne behaviorálne a biomedicínske nástroje, ako je predexpozičná profylaxia (PrEP), aby predišli vzniku infekcie [5]. V roku 2017 bolo zaznamenaných 25 353 nových prípadov HIV infekcie v regióne EU/EEA (štáty Európskej Únie a 3 ekonomicky pridružené štáty) s rastúcim trendom v porovnaní s predchádzajúcim obdobím [6]. Rovnako je rastúci trend vo výskyte nových prípadov HIV infekcie pozorovaný aj na Slovensku a rýchlo stúpa aj počet ľudí žijúcich s HIV infekciou. K 31.12.2018 bolo na území SR 884 občanov žijúcich s HIV infekciou, pričom od 1.1.2018 do 31.12.2018 bolo na území SR diagnostikovaných celkovo 102 nových prípadov HIV infekcie. Z tohto počtu bolo 82 nových prípadov hlásených u občanov SR, 10 prípadov AIDS a štyri úmrtia pacientov s HIV infekciou. 14 nových prípadov bolo hlásených u cudzincov pri ich pobyte na území SR (z toho 1 prípad v štádiu AIDS) [7]. Zároveň treba povedať, že Slovensko patrí medzi krajiny s najnižšou ročnou incidenciou HIV infekcie v rámci Európskej únie, aj keď v posledných rokoch pozoruje

jeme u nás vzostupný trend vo výskyte nových prípadov HIV infekcie.

Sledovanie infekcie HIV/AIDS bolo na Slovensku zavedené už v roku 1985. Preventívne programy zamerané na predchádzanie vzniku infekcie, včasná diagnostika a správna liečba s dostatočnou adherenciou, to všetko patrí medzi veľmi dôležité úlohy pri kontrole šírenia infekcie HIV/AIDS. Preventívne programy patria na Slovensku najmä pod gesciu Úradu verejného zdravotníctva Slovenskej republiky, ktorý zároveň koordinuje aktivity Národného referenčného centra pre prevenciu HIV/AIDS zriadeného pri Lekárskej fakulte Slovenskej zdravotníckej univerzity v Bratislave a zabezpečuje epidemiologické sledovanie na Slovensku (uverejňuje na svojom webovom sídle www.uvzsr.sk/epidemiologia). Zavedenie nových liekov na liečbu HIV/AIDS podlieha vždy lokálnym pravidlám jednotlivých štátov. Kým v Spojených štátoch severoamerických je podkladom pre úhradu nového lieku (režimu) na liečbu HIV/AIDS vypracovanie analýzy nákladovej efektívnosti [8], vo väčšine štátov Európskej Únie je podkladom hodnotenie zdravotníckej technológie, ktoré obsahuje ekonomické analýzy. Na Slovensku je podkladom rozhodnutia zvyčajne metodicky správne vykonaná analýza užitočnosti nákladov, výsledkom ktorej je hodnota nižšia ako je stanovená prahová hodnota (zákon č. 363/2011 Z.z. o rozsahu a podmienkach úhrady liekov, zdravotníckych pomôcok a dietetických potravín na základe verejného zdravotného poistenia a o zmene a doplnení niektorých zákonov). Príprava objektívnych a kvalitných ekonomických analýz (analýzy užitočnosti nákladov a analýza vplyvu na rozpočte) vyžaduje objektívne a správne údaje, ktoré slúžia ako vstupné parametre. Medzi takéto údaje patria charakteristiky pacientov s HIV/AIDS, diagnostické postupy pri stanovení diagnózy a monitoringu priebehu ochorenia, ako aj terapeutické postupy vrátane manažmentu nežiaducich účinkov liečby. Poznanie takýchto údajov je dôležité tak pre plánovanie vstupu nových terapeutických možností ako aj pre plánovanie finančných zdrojov systému verejného zdravotného poistenia.

Z uvedených dôvodov realizovala Slovenská spoločnosť infektológov SLS v mesiacoch november a december 2018 kvalitatívno-quantitatívny prieskum vo všetkých centrách, ktoré zabezpečujú liečbu pacientov s chorobou zapríčinenou vírusom ľudskej imunitnej nedostatočnosti (HIV/AIDS), aby

boli pre odbornú verejnosť dostupné aktuálne a objektivizované údaje.

CIEĽ

Cieľom prieskumu bolo zmapovať prierezovú charakteristiku pacientov, výskyt nežiaducich účinkov, ich diagnostiku a liečbu a to u reprezentatívnej vzorky pacientov, tak aby bolo v každej ambulancii zmapovaných 10 % reprezentatívnych liečených pacientov, štandardné diagnostické postupy a monitoring ochorenia ako aj náklady na diagnostiku a monitorovanie ochorenia, aktuálne používanie liečebných režimov, typy kombinácií u všetkých pacientov na Slovensku liečených v čase hodnotenia, vrátane rozdelenia do jednotlivých „línii“.

SÚBOR A METODIKA

Prieskum bol realizovaný vo všetkých ambulanciách, ktoré liečia pacientov s HIV/AIDS:

- 3 ambulancie Univerzitetnej nemocnice v Bratislave,
- 2 ambulancie Univerzitetnej nemocnice Louisa Pasteura v Košiciach,
- 2 ambulancie Fakultnej nemocnice Nitra,
- 1 ambulancia FNŠP F.D. Roosevelta v Banskej Bystrici,
- 1 ambulancia Univerzitetnej nemocnice Martin.

Prierezová charakteristika pacientov bola hodnotená formou dotazníka, ktorý bol v rámci spoločnosti interne validovaný (kvalitatívna časť). Následne boli v každej ambulancii vyplnené údaje o reprezentatívnej vzorke pacientov (kvantitatívna časť). Veľkosť vzorky bola stanovená na podklade počtu evidovaných občanov Slovenska s HIV infekciou známych k začiatku prieskumu, čo bolo k 30.9.2018 (884) [9] a predpokladanej incidencie zlyhania antivirotickej liečby (ART) po prvom roku, ktorá vedie k zmene liečby (5,9 % [10]). Pri prierezové mapovanie bol stanovený minimálny potrebný počet – 78 pacientov rozdelených na jednotlivé pracoviská podľa percentuálneho zastúpenia (10 % liečených pacientov). Zber údajov prebehol v čase od 29.11. do 10.12.2018. Formálna hypotéza nebola vzhľadom k charakteru sledovania stanovená.

Dotazník obsahoval 536 otázok v 4 sekciách. Prvá sekcia obsahovala otázky sledujúce základné charakteristiky pacientov (vek v čase stanovenia diagnózy, pohlavie, počet CD4 buniek pri začiatku liečby a aktuálny počet, koinfekcia s HBV, koinfekcia s HCV, zdroj infekcie). Druhá sekcia obsahova-

la otázky zamerané na zmapovanie diagnostických postupov nad rámec štandardných postupov a na prítomnosť diagnostických hospitalizácií. Tretia sekcia sledovala aktuálnu antivirotickú liečbu a históriu zmien liečby. Štvrtá sekcia obsahovala otázky zamerané na výskyt nežiaducich účinkov (NÚ) a sprievodných komorbidít za posledných 24 mesiacov (hnačka, nauzea, zvracanie, cefalea, depresia, úzkosť/desivé sny, iné psychické poruchy, lipodystrofia, poruchy metabolizmu cholesterolu a triglyceridov, náhla mozgová príhoda, infarkt myokardu, hypertenzia, poruchy rytmu, chronické srdcové zlyhávanie, osteoporóza, patologická fraktúra, chronické zlyhávanie obličiek, akútne zlyhanie obličiek, neurologické NÚ, onkologické NÚ, oportúnne infekcie). Štandardné diagnostické postupy, ktoré sú používané vo všetkých ambulanciách pre diagnostiku nových pacientov (vrátane diagnostickej hospitalizácie) a pre sledovanie liečených pacientov (kontrolné vyšetrenie u stabilizovaných pacientov, kontrolné vyšetrenie u pacientov pri zlyhaní liečby) boli spracované samostatne a doplnené k výsledkom z prieskumu. K získaným údajom boli priradené finančné jednotky podľa platných zmlúv medzi Všeobecnou zdravotnou poisťovňou a nemocnicami, v ktorých sa zabezpečuje liečba HIV/AIDS.

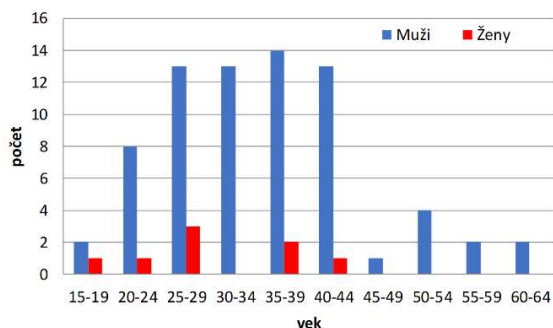
Pre spracovanie (vrátane typov a distribúcie liečebných režimov v čase hodnotenia) bol použitý program Excel s doplnkovými analytickými funkciami deskriptívnej štatistiky.

VÝSLEDKY

V prieskume prierezových charakteristík bolo zhodnotených 80 pacientov bez osobných údajov, čo predstavovalo 11,5 % z celkovej populácie pacientov infikovaných HIV, ktorí boli liečení z verejných zdrojov. Priemerný vek v čase stanovenia diagnózy bol 34,95 roka, medián 34 roka, SD 9,95 roka. Najčastejšie bola u pacienta stanovená diagnóza v 28 rokoch (modus). 90 % z hodnotenej vzorky boli muži, najčastejšie vo veku 20–44 rokov (Obr. 1).

6,25 % sledovaných pacientov malo koinfekciu s HBV, rovnaké percento malo koinfekciu s HCV, pričom ani jeden pacient nemal súčasne koinfekciu oboch chronických vírusových ochorení. Najčastejším známym zdrojom infekcie bol sexuálny prenos (96,3 %; Obr. 2).

Počet CD4 buniek na začiatku liečby sledovaného súboru pacientov mal medián 350–499 s posunom v čase hodnotenia na viac ako 500 (Obr. 3).



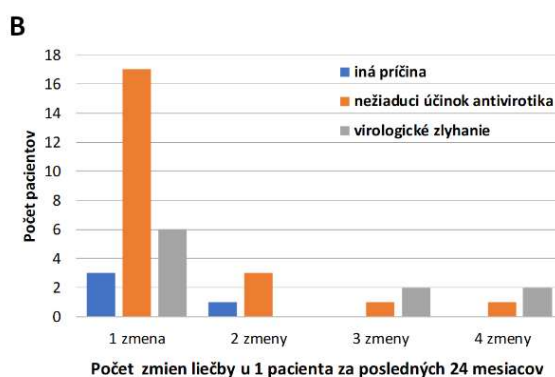
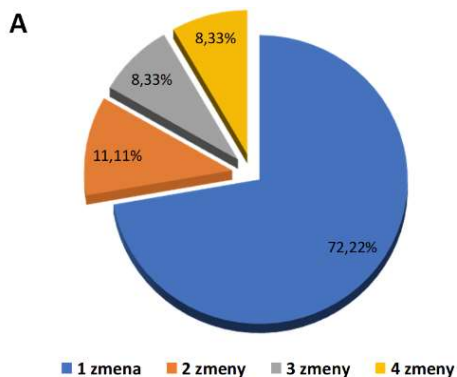
Obrázok 1 Rozdelenie sledovaných pacientov podľa vekových skupín a pohlavia

U deviatich pacientov boli pri stanovení diagnózy vykonané vyšetrenia nad rámec odporúčaných štandardných vyšetrení a to 1x bronchoskopické vyšetrenie, 3x lumbálna punkcia, 1x extirpácia uzliny, 1x fibroscan 1x CT brucha, 2x CT brucho + panva + hrudník, 2x MRI brucha, očné vyšetrenie. Jedenásť pacientov (13,75 %) absolvovalo v čase stanovovania diagnózy hospitalizáciu.

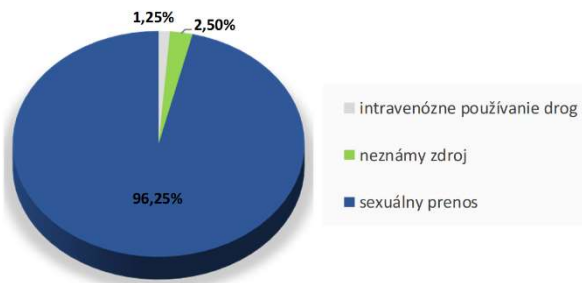
Takmer polovici pacientov so súboru (45,0 %) bolo potrebné zmeniť antivirotickú liečbu počas posledných 24 mesiacov, u 4 išlo o druhú zmenu, u 3 o tretiu zmenu a u 3 o štvrtú zmenu (Obr. 5). Najčastejším dôvodom bol nežiaduci účinok, resp. intolerancia, ktorá nevyžadovala diagnostickú ani terapeutickú intervenciu, resp. NÚ ktorý sa vyskytol aj v období pred 24 mesiacmi (nezachytený v prehľade NÚ).

V posledných 24 mesiacoch sa u 29 % hodnotených pacientov vyskytol buď NÚ alebo sprievodná komorbidity. Najčastejšie sa vyskytovala porucha metabolizmu cholesterolu, hnačka a chronické zlyhávanie obličiek (Obr. 4).

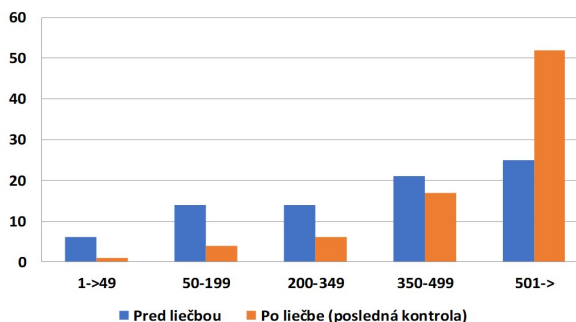
V čase hodnotenia užívalo 99 % pacientov sledovaného súboru antivirotickú liečbu. Jednotlivo režim užívalo 58,23 % pacientov sledovaného



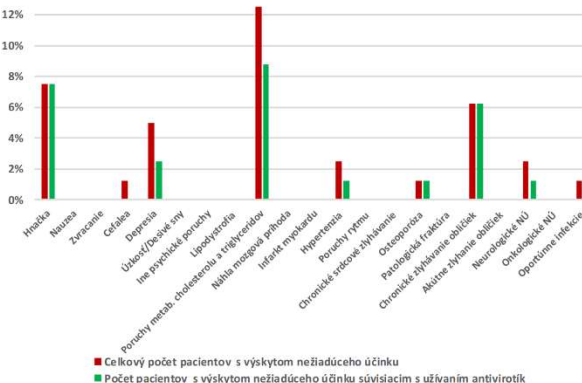
Obrázok 5 Rozdelenie pacientov podľa počtu zmien liečby za posledných 24 mesiacov (A – percentuálne podiely; B – absolútne čísla)



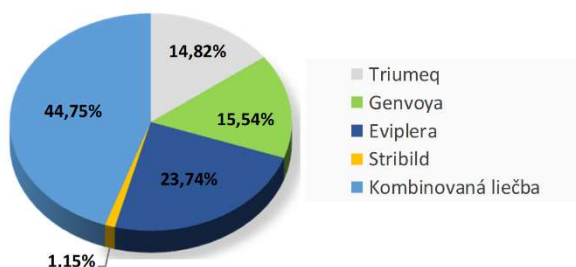
Obrázok 2 Distribúcia sledovaných pacientov podľa zdroja infekcie



Obrázok 3 Porovnanie zmien počtu CD4+ T lymfocytov pred liečbou vs v čase hodnotenia



Obrázok 4 Percentuálny výskyt NÚ resp. komorbidít v sledovanom súbore



Obrázok 6 Podiely v monoterapii bez ohľadu na líniu u všetkých pacientov

súboru, čo bolo porovnateľné s 55,25 % podielom pacientov užívajúcich monoterapiu zo všetkých pacientov liečených v čase prieskumu.

V druhej časti hodnotenia boli mapované štandardné vyšetrenia, ktoré boli zosumarizované a boli k nim priradené náklady, pričom u novo diagnostikovaných boli tieto doplnené o vyšetrenia nad rámec odporúčaného štandardu ako aj o prípadné diagnostické hospitalizácie:

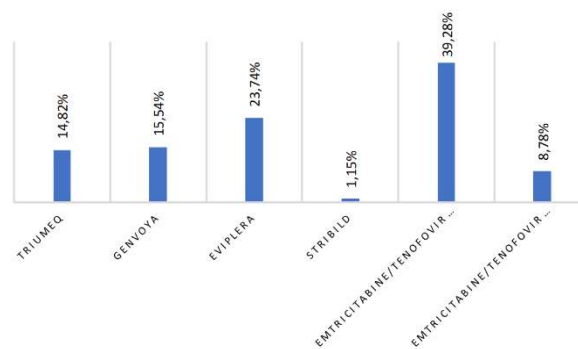
- ročné náklady na vyšetrenia priemerného pacienta, ktorý bol v danom roku diagnostikovaný, predstavovali 609,80 EUR,
- ročné náklady na vyšetrenia priemerného pacienta, ktorý je stabilizovaný, predstavovali 114,12 EUR,
- ročné náklady na vyšetrenia priemerného pacienta, u ktorého došlo v danom roku ku zlyhaniu liečby, predstavovali 297,18 EUR.

Rovnako boli priradené náklady k diagnostike a liečbe nauzey, hnačky a vomitu, ktoré predstavovali 17,61 EUR na jednu epizódu. Náklady na diagnostiku a liečbu poruchy metabolizmu lipidov predstavovali 5,74 EUR. Náklady na diagnostiku a liečbu osteoporózy predstavovali 11,68 EUR.

V tretej časti sledovania bola zmapovaná aktuálna liečba v čase hodnotenia. Celkovo bolo v čase hodnotenia na Slovensku liečených 695 pacientov z verejného zdravotného poistenia. V I. línii to bolo priemerne 69,57 % (95% CI; SD 21,81 %), v druhej línii 23,26 % (95% CI; 12,05 %) a v tretej línii 7,17 % (95% CI; 4,7 %). Medián podielu pacientov liečených v prvej línii bol 79,29 %.

Najčastejšie používanou liečbou v I. línii bola kombinácia emtricitabín/rilpivirín/tenofovir disoproxil (23,74 %).

Celkovo bol najčastejšie používaným liekom bez ohľadu na líniu generický emtricitabín/tenofovir



Obrázok 7 Celkové podiely liečebných režimov u všetkých pacientov liečených v čase prieskumu

disoproxil Krka (39,28 %), ktorý bol používaný v kombinácii s ďalšími antivirotikami. Kombinácia dolutegravir/abakavir/lamivudín ako jednotabletový režim bola používaná bez ohľadu na líniu u 14,82 % pacientov, pričom u väčšiny pacientov (53,4 %) bol používaný v prvej línii. Kombinácia elvitegraviru, kobicistatu, emtricitabínu a tenofovir alafenamidfumarátu ako jednotabletový režim bola používaná bez ohľadu na líniu u 15,54 % pacientov, pričom u 52,78 % pacientov bola táto kombinácia používaná v prvej línii.

Celkovo bolo v sledovanej vzorke najčastejšie podávaným liekom v jednotabletovom režime Eviplera (Obr. 6), v kombinácii to bol Emtricitabine/tenofovir disoproxil Krka (Obr. 7).

DISKUSIA

V sledovaní detailnejších prierezných charakteristík pacientov, výskytu nežiaducich účinkov a komorbidity ako aj podrobnej diagnostiky a liečby sme zmapovali súbor 80 liečených pacientov. Pri porovnaní niektorých parametrov (proporcionálnosť jednotabletových režimov a viactabletových režimov) tohto sledovaného súboru a celej populácie (kde sme sledovali aktuálne používanie liečebných režimov, typy kombinácií u všetkých pacientov na Slovensku liečených v čase hodnotenia, vrátane rozdelenia do jednotlivých „línií“) bola p hodnota $> 0,05$ (0,0543), bez rozdielu medzi súbormi. Tým je možné predpokladať, že sa jednalo o plne reprezentatívny súbor pacientov.

Na Slovensku sú tak pri diagnostike ako aj monitoringu aplikované štandardné diagnostické postupy, čo spolu s vyhodnotenými doplnkovými vyšetreniami umožnilo stanoviť priemerné náklady na pacienta.

Zároveň sme potvrdili, že HIV pozitivita je diagnostikovaná väčšinou u mladších pacientov do 40

rokov, pričom výrazne dominuje mužské pohlavie, čo je spôsobené dominantným spôsobom prenosu. Podľa údajov úradu verejného zdravotníctva dochádza k sexuálnemu spôsobu prenosu HIV infekcie na Slovensku v 87 % [7], čo koreluje s našimi výsledkami. Dominuje homosexuálny typ prenosu, ktorý zodpovedá približne za 2/3 prípadov novodiagnostikovaných HIV infekcií [7]. V Európe je dominantným spôsobom prenosu rovnako sexuálny, na prvom mieste ide taktiež o homosexuálny prenos, ale s výraznejším percentuálnym zastúpením heterosexuálnej formy prenosu (38 %, resp. 33 %) [11]. Potvrdil sa aj pomerne nízky výskyt koinfekcií vírusovými hepatitídami, s rovnakým proporčným zastúpením HBV a HCV koinfekcie u 6,25 % pacientov. HCV koinfekcia dominuje najmä u ľudí užívajúcich injekčné drogy a predpokladá sa, že HCV koinfekcia postihuje 2–15 % HIV pozitívnych pacientov. Chronická B hepatitída sa celosvetovo predpokladá u 5–20 % HIV pozitívnych [12]. Na Slovensku môžeme vzhľadom k zavedeniu plošného očkovania proti B hepatitíde v roku 1998, očakávať pokles nových prípadov HBV infekcie [13].

Veľkým problémom vo svete naďalej zostáva pomerne vysoký počet tzv. „late presenterov“ (pacienti s CD4 lymfocytmi pod 350 buniek/ μ l, resp. v štádiu AIDS), teda pacientov diagnostikovaných v neskorom, resp. pokročilom štádiu infekcie. V roku 2017 ich bolo v Európe až 49 %. V našom prehľade bolo pri stanovení diagnózy 42,5 % pacientov s CD4 menej ako 350 buniek/ μ l, čo poukazuje na to, že aj u nás stále máme stále pomerne vysoký počet neskoro diagnostikovaných pacientov, čo vykazuje priestor na zlepšenie diagnostiky.

V rámci liečebných režimov pozorujeme trend používania „single-tablet“ režimov (celkovo u 55,2 % pacientov), zároveň ale aj potrebu relatívne častej zmeny antivirotickej liečby pri intolerancii, väčšinou však ľahkého charakteru (gastrointestinálny dyskomfort, poruchy metabolizmu lipidov a pod.). Častým dôvodom zmeny liečby je potreba zjednodušenia režimu a tým pádom aj zlepšenie compliance u pacientov. Spektrum jednotlivých „prvolíniových“ liekov je na Slovensku determinovaný najmä indikačnými obmedzeniami zdravotných poisťovní a významným spôsobom ovplyvnil aj výsledky sledovania (percentuálne zastúpenie režimov).

V rámci celosvetového boja s epidémiou HIV infekcie stanovila iniciatíva UNAIDS 90–90–90, tri

hlavné ciele, a to aby do roku 2020 deväťdesiat percent všetkých HIV pozitívnych pacientov vedelo o svojom HIV statuse, aby do roku 2020 deväťdesiat percent pacientov bolo na trvalej anti-retrovírusovej liečbe a aby do roku 2020 deväťdesiat percent pacientov užívajúcich ART dosiahlo virologickú supresiu [14]. Slovensko sa aktívne zapája do tohto programu a v jednotlivých centrách pre liečbu HIV sú vykonávané preventívne, diagnostické i terapeutické aktivity tak, aby boli tieto čísla dosiahnuté. Doterajšie údaje poukazujú na to, že tieto ciele sú na Slovensku dosiahnuteľné. Nemenej dôležité je však aj odstránenie stigmatizácie a diskriminácie pacientov s chronickou HIV infekciou a ich normálne začlenenie do bežného života. Všetky uvedené ciele sú zakomponované aj v národnom programe boja proti HIV infekcii [15].

ZÁVER

Liečba a manažment HIV pozitívnych pacientov v poslednom období prešli výraznými zmenami. V popredí je najmä snaha o skorú diagnostiku a rozpoznanie HIV pozitívnych pacientov, a čo najväčšia iniciácia antiretrovirusovej terapie, ktorá okrem predĺženia prežívania a zlepšenia prognózy pacientov, zároveň znižuje riziko prenosu infekcie na ďalšie osoby. Avšak aj napriek pokrokom v liečbe, ide v súčasnosti stále o nevyliciteľné ochorenie, ktoré je veľmi dobre kontrolovateľné/manažovateľné. Na dosiahnutie adekvátnej kontroly ochorenia sa bezpodmienečne vyžaduje skorá diagnostika ochorenia a dobrá compliance pacienta, ktorá bezpochyby odráža tak terapeutický ako aj bezpečnostný profil dostupnej liečby. Vzhľadom k pribúdaniu nových pacientov a starnutiu populácie HIV pozitívnych pacientov je nevyhnutné bojovať aj proti stigmatizácii, ktorá sa spája s ochorením a zároveň zlepšiť medziodborovú spoluprácu pri manažmente pacientov, k čomu môžu dopomôcť aj získané výsledky z realizovaného prieskumu.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- [1] *Global HIV & AIDS statistics – 2018 fact sheet*. Geneva: Joint United Nations Programme on HIV/AIDS; 2018.
- [2] BREW B.J, GARBER J.Y. Neurologic sequelae of primary HIV infection. *Handb Clin Neurol*. 2018; 152: 65-74.
- [3] GOTTLIEB M.S, SCHROFF R., SCHANKER H.M. et al. Pneumocystis carinii pneumonia and mucosal candidiasis in previously healthy

- homosexual men: evidence of a new acquired cellular immunodeficiency. *N Engl J Med.* 1981; 305: 1425-1431.
- [4] MARSDEN M.D., ZACK J.A. Humanized Mouse Models for Human Immunodeficiency Virus Infection. *Annu Rev Virol.* 2017; 4 (1): 393-412.
- [5] HURT CH.B, NELSON J.A.E., HIGHTOW-WEIDMAN L.B. et al. Selecting an HIV Test: A Narrative Review for Clinicians and Researchers. *Sex Transm Dis.* 2017; 44 (12): 739-746.
- [6] ECDC/WHO. HIV/AIDS surveillance in Europe 2018-2017 data. World Health Organization [online]. 2018. [cit. 2019-11-10] Dostupné na: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/hiv-aids-surveillance-europe-2018-2017-data>
- [7] ÚVZ SR. Výskyt HIV infekcie v Slovenskej republike k 31.12.2018. [online]. 2019. [cit. 2019-11-10] Dostupné na: http://www.uvzsr.sk/docs/info/epida/hiv_k31dec2018.pdf.
- [8] INSTITUTE FOR CLINICAL AND ECONOMIC REVIEW (ICER). Methodology. [online]. 2019. [cit. 2019-09-07] Dostupné na: <https://icer-review.org/>
- [9] ÚVZ SR. Výskyt HIV infekcie v Slovenskej republike k 30.9.2018 [online]. 2018. [cit. 2019-11-10] Dostupné na: http://www.uvzsr.sk/docs/info/epida/hiv_k30septembru2018.pdf.
- [10] CESAR C., JENKINS C.A., SHEPHERD B.E. et al. Incidence of virological failure and major regimen change of initial combination anti-retroviral therapy in the Latin America and the Caribbean: an observational cohort study. *Lancet HIV.* 2015; 2 (11): e492-e500.
- [11] ECDC SURVEILLANCE REPORT. HIV infection and AIDS. Annual Epidemiological report for 2017 [online]. 2018. [cit. 2019-11-10] Dostupné na: https://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/documents/AER_for_2017-hiv-infection-aids_1.pdf.
- [12] WHO. HIV/AIDS. HIV and hepatitis coinfection [online]. 2019. [cit. 2019-09-15] Dostupné na: <https://www.who.int/hiv/topics/hepatitis/en/>
- [13] PERTINÁČOVÁ J. Aktuálne zmeny v epidemiológii vírusových hepatítid A a B. *Via pract.* 2008; 5 (10): 433-438.
- [14] UNAIDS. 90-90-90 An ambitious treatment target to help end the AIDS epidemic [online]. [cit. 2019-11-10] Dostupné na: <https://www.unaids.org/en/resources/909090>
- [15] Národný program prevencie HIV/AIDS v Slovenskej republike na roky 2017-2020. [online]. [cit. 2019-11-10] Dostupné na: http://www.uvzsr.sk/docs/info/epida/Narodny_Program_Prevencie_HIV_AIDS_v_SR_na_roky_2017_2020.pdf.
- [16] UNAIDS. On the Fast-Track to end AIDS, UNAIDS 2016-2021 Strategy [online]. [cit. 2019-11-10] Dostupné na: www.unaids.org.

**OVERENIE ÚČINNOSTI TERAPIE NÁHLEJ STRATY SLUCHU V ZÁVISLOSTI OD ČASU
ZAHÁJENIA LIEČBY A APLIKOVANÉHO TERAPEUTICKÉHO TLAKU
POUŽITÉHO PRI HYPERBARICKEJ OXYGENOTERAPII
VERIFICATION OF THE EFFECTIVENESS OF SUDDEN HEARING LOSS THERAPY
IN RELATION TO THE TIME OF TREATMENT INITIATION AND THE APPLIED
THERAPEUTIC PRESSURE USED IN HYPERBARIC OXYGEN THERAPY**

ZIGO Rastislav¹, KRAJČOVIČOVÁ Zdenka², MELUŠ Vladimír²

¹ ORL oddelenie, Fakultná nemocnica Trenčín, Trenčín

² Fakulta zdravotníctva, Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, Trenčín

Abstrakt

Úvod: V našej štúdií sme sa zamerali na liečbu náhlejšej senzori-neurálnej straty sluchu (SSNHL), ktorá je najčastejšia akútna príhoda sluchového aparátu v oblasti vnútorného ucha.

Cieľ: Cieľom prospektívnej preliminárnej štúdie bolo overenie účinnosti terapie v závislosti od času, ktorý uplynul od vzniku poruchy sluchu do začiatku terapie ako aj v závislosti od aplikovaného terapeutického tlaku použitého pri hyperbarickej oxygenoterapii (HBOT).

Metódy a súbory: Do štúdie bolo zaradených 96 pacientov so SSNHL, ktorí okrem štandardnej farmakoterapie podstúpili HBOT pri tlaku 2,0 ATA (n = 57) a 2,5 ATA (n = 39). Audiometrické vyšetrenie bolo vykonané na nízkych frekvenciách (250–500 Hz), frekvencii hovorenej reči (1000–2000 Hz) a vysokých frekvenciách (2000–8000 Hz). Začiatok terapie bol posudzovaný v časových intervaloch do 2, 4, 6 dní a po 6 dňoch.

Výsledky: Z dôvodu nízkej početnosti jedincov v jednotlivých kategóriách neboli výsledky medzi jednotlivými kategóriami štatisticky významné (p > 0,05). Z medicínskeho hľadiska je však evidentný trend, na základe ktorého možno konštatovať, že vyšší liečebný efekt prináša kombinovaná terapia (farmakoterapia + HBOT) v nízkych frekvenčných pásmach pri tlaku 2,5 ATA, v ostatných frekvenčných pásmach dominuje benefit 2,0 ATA. Najvyšší benefit naznačuje terapia so začiatkom v intervale od 2 do 4 dní od diagnostikovania poruchy sluchu.

Záver: Na základe výsledkov preliminárnej štúdie môžeme z medicínskeho hľadiska konštatovať, že sa nám potvrdila teória o nutnosti individuálneho posudzovania liečby pacientov s SSNHL, tzv. „liečba šitá na mieru“. Prezentované dáta poukazujú na trend v účinnosti terapeutických modalít HBOT z hľadiska aplikovaného pracovného tlaku za predpokladu zachovania ostatných parametrov vrátane dĺžky trvania expozície a celkového počtu expozícií, ako aj z hľadiska času zahájenia liečby od vzniku poruchy sluchu. Ďalšie štúdie v tejto oblasti sú však nevyhnutné.

Kľúčové slová: Hyperbarická oxygenoterapia. Náhla senzori-neurálna strata sluchu. Tlak. Čas zahájenia liečby. Otorinolaryngológia

Abstract

Introduction: In our study, we focused on treatment of sudden sensorineural hearing loss (SSNHL), which is the most common acute episode of the auditory apparatus in the inner ear.

Objective: The aim of our prospective preliminary study was to verify the efficacy of therapy in relation to the time of treatment initiation from the onset of hearing impairment, as well as the applied therapeutic pressure used in hyperbaric oxygen therapy

(HBOT).

Methods and sample: The study included 96 patients SSNHL who had undergone addition to the standard pharmacotherapy HBOT at a pressure of 2.0 ATA (n = 57) and 2.5 ATA (n = 39). The audiometric examination was performed at low frequencies (250–500 Hz), spoken speech frequencies (1000–2000 Hz) and high frequencies (2000–8000 Hz). The initiation of therapy was assessed at intervals of up to 2, 4, 6 days and after 6 days.

Results: Due to the low numbers of individuals in each category, the results were not statistically significant between the categories (p > 0.05). From the medical point of view, however, there is an evident trend that it can be concluded that combined therapy (pharmacotherapy + HBOT) in the low frequency range at 2.5 ATA is beneficial for the higher therapeutic effect, while the other frequency ranges are dominated by 2.0 ATA. The highest benefit is indicated by therapy starting at 2 to 4 days after diagnosis of hearing impairment.

Conclusion: Based on the results of the pre-primary study, we can conclude from a medical point of view that we have confirmed the theory of the need for individual assessment of the treatment of patients with SSNHL, the so-called “personalised treatment”. The data presented point to a trend in the effectiveness of HBOT therapeutic modalities in terms of applied working pressure, assuming other parameters including exposure duration and total number of exposures, as well as in terms of treatment initiation since hearing impairment. However, further studies in this area are necessary.

Key words: Hyperbaric oxygen therapy. Sudden sensorineural hearing loss. Pressure. Time of treatment initiation. Otorhinolaryngology

ÚVOD

Podľa najnovších údajov Svetovej zdravotníckej organizácie asi 466 miliónov ľudí na celom svete trpí stratou sluchu a 34 miliónov z nich sú deti. Odhaduje sa, že do roku 2050 bude trpieť stratou sluchu viac ako 900 miliónov ľudí [1]. Náhla senzori-neurálna strata sluchu (z angl. Sudden Sensorineural Hearing Loss) je najčastejšia akútna príhoda sluchového aparátu v oblasti vnútorného ucha, ktorá býva obvykle definovaná ako strata sluchu o viac ako 30 dB na troch a viac frekvenciách, vznikajúca do 3 dní. Väčšinou ide o jednostranné postihnutie,

ktoré môže byť sprevádzané tinnitom, pocitom plnosti v uchu a vertigom. Celková incidencia SSNHL sa pohybuje od 5 do 20 na 100 000 jedincov ročne, a to mužov aj žien, zvyčajne vo veku od 30 do 60 rokov. Možnosti terapie závisia od daného etiologického faktora, ktorý môže byť vírusového, resp. cievneho charakteru, ale v 80 % prípadov je jej príčina neznáma [2, 3]. Vzhľadom k multifaktoriálnej etiopatológii SSNHL sa pri liečbe tohto ochorenia použilo viacero rôznych režimov [4] a bolo popísaných viac ako 60 liečebných protokolov. Podľa Cochrane Collaboration, sa za najúčinnšie považujú kortikosteroidy (KS), vazodilatátory a hyperbarická oxygenoterapia (HBOT), hoci autori konštatovali, že iba použitie HBOT získalo viacero pozitívnych, objektívnych a kritických reviews [5].

Úspešná liečba náhlejšej straty sluchu musí byť včasná a kombinovaná. Snaží sa ovplyvniť cievne zásobenie vnútorného ucha, a tým i prívod kyslíka k poškodeným bunkám. Pri zlepšení oxygenácie vo vnútornom uchu sa zvyšuje transmembránový potenciál a syntéza energetických fosfátov, aktivuje sa bunkový metabolizmus a dochádza k obnove iónovej rovnováhy i elektrofyziologických funkcií labyrintu. Difúzia kyslíka cez oválne okienko vyvoláva prostredníctvom reologického efektu v kochleárnej oblasti zníženie hematokritu a viskozitu krvi. HBOT zvyšuje parciálny tlak kyslíka v perilymfe až na 450 % voči pôvodnej hodnote. Včasne zahájená liečba HBOT u pacientov s náhlou stratou sluchu má väčší predpoklad na pozitívny efekt ako liečba po niekoľkých týždňoch či mesiacoch [6]. Vo všeobecnosti odporúča zahájenie liečby náhlejšej straty sluchu do 14 dní od vzniku poruchy sluchu, údaje uvedené v štúdiách však vykazujú značnú heterogenitu [7, 8]. V dostupných literárnych zdrojoch sme nenašli štúdiu, ktorá by sa venovala zisteniu efektivity liečby náhlejšej straty sluchu v závislosti od času od vzniku poruchy sluchu. Preto cieľom prezentovanej preliminárnej štúdie bola analýza vplyvu času zahájenia HBOT liečby datovaná od vzniku poruchy sluchu pri aplikácii dvoch rozdielnych terapeutických tlakov.

MATERIÁL A METÓDY

V našej prospektívnej preliminárnej štúdii sme vyhodnotili dáta 96 pacientov (53 mužov, 43 žien, priemerný vek 45 ± 16 rokov) s SSNHL (diagnóza H91.2), ktorí boli prijatí k liečbe HBOT v časových intervaloch 2–21 dní od straty sluchu. Štúdia sa uskutočnila v časovom intervale od júla 2015 do

júna 2018. Pacienti boli následne rozdelení do skupín v závislosti od aplikovaného terapeutického tlaku (skupina H2.0 – tlak 2,0 ATA a skupina H2.5 – tlak 2,5 ATA) a v závislosti od času zahájenia terapie od vzniku poruchy sluchu (skupina do 2; do 4; do 6 dní a nad 6 dní).

Všetci pacienti boli hospitalizovaní a dostali štandardný liečebný protokol ORL oddelenia Fakultnej nemocnice Trenčín. Farmakoterapia spočívala v systematickom podávaní steroidov (KS) podporovaných hemorheologickou terapiou. Pacienti navyše podstúpili 90-minútovú kontinuálnu liečbu HBOT dýchaním 100% kyslíka raz denne počas 10 dní vo viacmiestnej hyperbarickej komore (HAUX-Starmed 2200/2,2S), pri pracovnom tlaku 2,0 ATA (skupina H2.0), resp. 2,5 ATA (skupina H2.5) v Centre pre hyperbarickú oxygenoterapiu TnUAD v Trenčíne. Naša štúdia bola vykonaná v súlade s odporúčaniami Európskej konsenzuálnej konferencie hyperbarickej medicíny 2016: liečba HBOT pre SSNHL sa odporúča 90 až 120 minút pri tlakoch medzi 2,0 a 2,5 ATA raz denne, až 20 expozícií s prehodnotením stavu pacienta po 10 expozíciách [9].

Všetkým jedincom bolo vykonané audiometrické vyšetrenie priemerného sluchového prahu pred a po uskutočnení série 10 expozícií HBOT na frekvenciách 250, 500, 1000, 2000, 4000, 6000 a 8000 Hz. Následne boli dáta audiometrických vyšetrení rozdelené do troch skupín v závislosti od vyšetrovanej frekvencie nasledovne: a) nízke frekvencie (250–500 Hz), b) hovorená reč (1000–2000 Hz) a c) vysoké frekvencie (2000–8000 Hz).

Štatistická analýza dát bola vykonaná s pomocou softvéru InStat 3.1 (GraphPad Software, Inc., USA). Rozdiely medzi kategóriami sme overovali nasledovnými štatistickými testami: a) párový – Wilcoxonov test rozdielov sluchového zisku medzi tromi frekvenciami v rámci časovej kategórie začiatku terapie od nástupu príznakov; b) nepárový – Mann-Whitneyov test rozdielov miery sluchového zisku v danej frekvenčnej kategórii medzi skupinami s rôznym začiatkom terapie.

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Spolu bolo sledovaných 96 pacientov s náhlou senzineurálnou stratou sluchu (diagnóza H91.2), ktorí boli prijatí k liečbe HBOT v časových intervaloch 2–21 dní od straty sluchu. Pacienti boli následne rozdelení do skupín v závislosti od aplikovaného terapeutického tlaku (skupina H2.0 a H2.5)

a v závislosti od času zahájenia terapie od vzniku poruchy sluchu do 2, 4, 6 dní a po 6 dňoch (v časovom intervale 7–21 dní) od vzniku poruchy sluchu. Počet sledovaných jedincov v jednotlivých skupinách je uvedený v tabuľke 1.

Tabuľka 1 Počet probantov v sledovaných skupinách

Skupina probantov	Aplikovaný pracovný tlak	
	2,0 ATA	2,5 ATA
do 2 dní	19	11
do 4 dní	14	10
do 6 dní	8	8
nad 6 dní	16	10
spolu	57	39

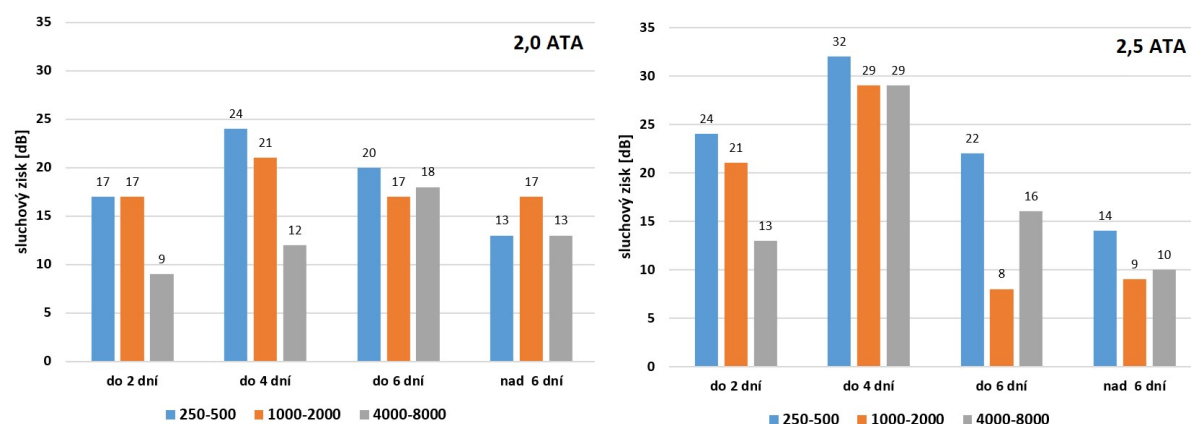
Výsledky sluchového zisku skupín pacientov s náhlou stratou sluchu v troch frekvenčných pásmach sú uvedené v grafe 1, ktorý graficky znázorňuje aritmetický priemer hodnôt sluchového zisku v jednotlivých kategóriách. Rozdiely medzi kategóriami sme overovali párovým Wilcoxonovým testom (rozdiely sluchového zisku medzi tromi frekvenciami v rámci časovej kategórie začiatku terapie od nástupu príznakov) a nepárovým Mann-Whitneyovým testom (rozdiely miery sluchového zisku v danej frekvenčnej kategórii medzi skupinami s rôznym časovým intervalom zahájenia HBOT).

Z výsledkov je zrejme, že existujúce rozdiely medzi porovnávanými skupinami vyhodnotili štatistické testy vo väčšine prípadov ako štatisticky nevýznamné. Dôvodom je malá sila testu, z dôvodu nižšieho počtu pacientov v jednotlivých porovnávaných skupinách. Existuje však odôvodnený predpoklad, že po zvýšení počtu jedincov budú rozdiely významné aj z pohľadu matematicko-štatistického.

Z medicínskeho hľadiska je však možné konštatovať, že existuje dynamika/trend v hodnotách sluchových ziskov v závislosti jednak od aplikovaného pracovného tlaku počas HBOT ako aj od času zahájenia liečby od vzniku poruchy sluchu.

Na základe získaných preliminárnych výsledkov a v nadväznosti na predchádzajúce naše štúdie [2, 10] je možné konštatovať, že iný liečebný HBOT prístup (modalitu) je možné zvoliť u pacientov s poruchou sluchu v nízkych frekvenciách (rozsah 250–500 Hz), kde preukazateľne vyšší liečebný efekt prináša kombinovaná liečba KS + HBOT pri aplikácii liečebného tlaku 2,5 ATA. Pri poruchách sluchu v stredných (rozsah 1000–2000 Hz) a vysokých frekvenciách (rozsah 4000–8000 Hz) je postačujúce využitie liečebného tlaku aplikovaného v hyperbarickej komore na úrovni 2,0 ATA, a to s približne rovnakým liečebným efektom ako pri tlaku 2,5 ATA. Naše výsledky podporujú možnosť optimalizácie liečby individuálne, v závislosti od typu a frekvenčného rozsahu sluchového postihnutia (tvar audiogramu) v prospech použitia 2,0 ATA, čo je dôležité z hľadiska minimalizácie zaťaženia pacienta aplikáciou hyperbarických podmienok, avšak pri dosiahnutí maximálneho terapeutického účinku.

Tento rozdielny/individualizovaný liečebný protokol HBOT v súvislosti s aplikáciou rozdielneho pracovného tlaku v našich súboroch pacientov už dlhodobo sledujeme a vyhodnocujeme na základe spracovania konkrétnych audiogramov. Samozrejme, na potvrdenie týchto medicínskych záverov bude možné nastavenie rozdielnych HBOT protokolov zovšeobecniť až po spracovaní väčšieho súboru pacientov, čo si kladieme ako základnú úlohu do budúcnosti.



Graf 1 Porovnanie sluchových ziskov v závislosti od času a aplikovaného pracovného tlaku na troch sledovaných frekvenčných rozsahoch

V rámci hodnotenia efektívnosti liečby z pohľadu jej urgentnosti, sme sa zaoberali aj otázkou nutnosti včasnosti začatia liečby od vzniku poruchy sluchu. Audiologické zisky sme u jednotlivých pacientov kategoricky rozdelili v závislosti od zahájenia liečby náhlejšou poruchou sluchu v časovom intervale od jej vzniku ako nám udali samotní pacienti. Ako hodnotiace intervaly sme si zobrali začatie liečby do 2, 4, 6 dní a nad 6 dní. Na základe našich preliminárnych výsledkov môžeme z medicínskeho hľadiska konštatovať, že výsledný efekt liečby vo všetkých nami sledovaných frekvenciách (v rozsahu 250–8000 Hz) je najvyšší u skupiny pacientov, u ktorých bola zahájená liečba v intervale od 2 do 4 dní od vzniku poruchy sluchu. Usudzujeme, že to môže byť dané aj určitou dynamikou ochorenia ako takého z patofyziologického hľadiska. Domnievame sa, že aj potologické procesy vo vnútornom uchu majú určitú časovú dynamiku, a tak výsledný liečebný efekt nie je jednoznačne závislý od zahájenia liečby okamžite od vzniku poruchy sluchu. Toto zistenie môžeme považovať za pomerne priaznivý prognostický faktor aj pre samotného pacienta, ktorý tak dostáva šancu pri včasnej diagnostike poruchy sluchu (do 2–3 dní) na úpravu sluchovej funkcie. Toto konštatovanie samozrejme do budúcnosti preverí väčší súbor pacientov a ich spracovanie, ako aj potvrdenie nášho predpokladu pri nových zisteniach o pochopení patomechanizmu vzniku náhlejšou poruchou sluchu v rámci širokej odbornej verejnosti.

ZÁVER

Po spracovaní výsledkov a ich vyhodnotení môžeme z medicínskeho hľadiska konštatovať, že sa nám potvrdila teória o nutnosti individuálneho posudzovania liečby pacientov s náhlou poruchou sluchu, tzv. „liečba šitá na mieru“. Dáta prezentované v našej prospektívnej štúdii ukazujú, že existuje trend v účinnosti terapeutických modalít HBOT z hľadiska aplikovaného pracovného tlaku za predpokladu zachovania ostatných parametrov vrátane dĺžky trvania expozície a celkového počtu expozícií ako aj z hľadiska času zahájenia liečby od vzniku poruchy sluchu. Musíme však podotknúť, že v tomto prípade sa jedná o výsledky preliminárne, ktoré ešte neboli štatisticky potvrdené, avšak ukazujú trend vývoja prezentovaných dát. Uskutočnenie ďalších štúdií v tejto oblasti je však nevyhnutné.

Pod'akovanie

Príspevok vyšiel s podporou projektu „Dobudovanie technickej infraštruktúry pre rozvoj vedy a výskumu na

TnUAD prostredníctvom hyperbarickej oxygenoterapie“ ITMS 26210120019; Operačný prog. Výskum a vývoj.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- [1] DEAFNESS AND HEARING LOSS. World Health Organization. 2018; Online: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>
- [2] KRAJČOVIČOVÁ Z., MELUŠ V., ZIGO R. et al. Efficacy of hyperbaric oxygen therapy as a supplementary therapy of sudden sensorineural hearing loss in the Slovak Republic. *Undersea Hyperb Med.* 2018; 45: 363-370.
- [3] ZIGO R., KRAJČOVIČOVÁ Z., MELUŠ V. et al. Overenie vplyvu hyperbarickej oxygenoterapie v liečbe náhlejšou sezorineurálnej straty sluchu. *Otorinolaryngologie a foniatrie.* 2017; 66 (1): 28-34.
- [4] SUZUKI H., KOIZUMI H., OHKUBO J. et al. Hearing outcome does not depend on the interval of intratympanic steroid administration in idiopathic sudden sensorineural hearing loss. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2016; 273: 3101-3107.
- [5] MURPHY-LAVOILE H., PIPER S., MOON R.E. et al. Hyperbaric oxygen therapy for idiopathic sensorineural hearing loss. *Undersea Hyperb Med.* 2012; 39: 777-792.
- [6] HÁJEK M. et al. *Hyperbarická medicína.* Mladá Fronta, 2017, prvé vydanie, s. 456, ISBN 978-80-204-4235-2.
- [7] STACHLER R.J., CHANDRASEKAR S.S., ARCHER S.M. et al. Clinical practice guideline: sudden hearing loss. *Otolaryngol Head Neck Surg.* 2012; 146: S1.
- [8] ERYIGIT B., ZIYLAN F., YAZ F. et al. The Effectiveness of Hyperbaric Oxygen in Patients With Idiopathic Sudden Sensorineural Hearing Loss: A Systematic Review. *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 2018; 275 (12): 2893-2904.
- [9] MATHIEU D., MARRONI A., KOT J. Tenth European Consensus Conference on Hyperbaric Medicine: recommendations for accepted and non-accepted clinical indications and practice of hyperbaric oxygen treatment. *Diving Hyperb Med.* 2017; 47: 24-32.
- [10] KRAJČOVIČOVÁ Z., MELUŠ V., ZIGO R. et al. Hyperbaric oxygen therapy in treatment of sudden sensorineural hearing loss: finding for the maximal therapeutic benefit of different applied pressures. *Undersea Hyperb Med.* 2019; 46 (5), 665-672.

UNRECORDED ALCOHOL AS A POTENTIAL SOURCE OF CADMIUM EXPOSURE NEZAZNAMENANÝ ALKOHOL AKO POTENCIÁLNY ZDROJ EXPOZÍCIE KADMIA

TATARKOVÁ Mária, BAŠKA Tibor, SOVIČOVÁ Miroslava, KUKA Stanislav,
ŠTEFANOVÁ Eliška, HUDEČKOVÁ Henrieta

Department of Public Health, Comenius University, Jessenius Faculty of Medicine in Martin, Martin

ABSTRACT

Introduction: The lack of information about cadmium contamination of unrecorded plum spirits arouses the question of how this issue is relevant to public health.

Objective: The objective of the study is to detect cadmium in plum spirits and determine statistical significance factors, such as the place of cultivation distilled plums and volume of ethanol in final products.

Methods: We analysed 35 samples of legal unrecorded plum spirits. Samples were distilled in local growing distilleries in Martin (Northern Slovakia). Sample preparation consisted of previous mineralization using microwave decomposition system MULTIWAVE 60 50 Hz. The samples were analyzed by atomic absorption spectroscopy with graphic furnace (AAS GBC XPLOAA 5000 with GF 5000).

Results: Cadmium was detected in 34 samples. In 7 of them, the concentration was lower than the limit of quantitation (LOQ). The highest observed concentrations of cadmium were the sample from Ostruňa – the district of Kežmarok and Vrútky – the district of Martin ($30.8 \pm 9.04 \mu\text{g/l}$ and $23.77 \pm 4.94 \mu\text{g/l}$, respectively). The average ethanol concentration was 53.93 % and the average cadmium concentration was $7.04 \pm 1.85 \mu\text{g/l}$.

Conclusions: The results of our study point out to the cadmium as a contaminant of plum spirits with possible health effects. Given the account insufficient information on cadmium levels in unrecorded plum spirits, our results represent an important insight in the issue as well as an important starting point for further research.

Key words: Cadmium. Unrecorded alcohol. Plum spirits. Analysis

ABSTRAKT

Úvod: Nedostatok informácií o kontaminácii nezaznamenaných slivkových destilátov kadmium vyvoláva otázku, do akej miery sa jedná o verejno-zdravotnícky problém.

Cieľ: Cieľom štúdie je zistiť prítomnosť kadmia v slivkových destilátoch a stanoviť štatisticky významné faktory, ako lokalita pestovania destilovaných sliviek a objem etanolu vo finálnych výrobkoch.

Metódy: Analyzovali sme 35 vzoriek legálnych nezaznamenaných slivkových destilátov. Vzorky boli destilované v lokálnych pestovateľských páleniciach v Martine (severné Slovensko). Príprava vzoriek pozostávala z predchádzajúcej mineralizácie prostredníctvom mikrovlnného rozkladného systému MULTI-WAVE 60 50 Hz. Vzorky sa analyzovali atómovým absorpčným spektrometrom s grafitovou pieckou (AAS GBC XPLOAA 5000 s GF 5000).

Výsledky: Kadmium bolo zistené v 34 vzorkách. V 7 z nich bola koncentrácia nižšia ako limit kvantifikácie (LOQ). Najvyššie koncentrácie kadmia boli vo vzorke z Ostruňe – okres Kežmarok a Vrútky – okres Martin ($30,8 \pm 9,04 \mu\text{g/l}$ a $23,77 \pm 4,94 \mu\text{g/l}$, v uvedenom poradí). Priemerná koncentrácia eta-

nolu bola 53,93 % a priemerná koncentrácia kadmia bola $7,04 \pm 1,85 \mu\text{g/l}$.

Záver: Výsledky našej štúdie poukazujú na kadmium ako kontaminant slivkových destilátov s možnými účinkami na zdravie. Vzhľadom na nedostatočné informácie o hladinách kadmia v nezaznamenaných slivkových destilátoch naše výsledky predstavujú dôležitý náhľad do problematiky, ako aj dôležitý východiskový bod pre ďalší výskum.

Kľúčové slová: Kadmium. Nezaznamenaný alkohol. Slivkové destiláty. Analýza

INTRODUCTION

In general, the consumption of alcoholic beverages in Central and Eastern Europe is widespread. Although the majority of consumed beverages includes recorded alcohol, the consumption of unrecorded alcohol is significant as well [1]. The definition of unrecorded alcoholic beverages is currently inconsistent. Generally, unrecorded alcohol can be divided into legal or illegal. Among legal unrecorded alcohol we rank homemade fruit spirits, wine or beer. These alcoholic beverages are intended for own consumption (non-commercial alcohol) [2]. The regulatory measures for legal unrecorded alcohol are more rigorous in case of spirits (such as reporting production to the customs office, using approved distiller boilers, etc.) than regarding wine and beer (Act No. 290/2018 Coll.) [3]. Therefore, spirits intended for own consumption are only partially subject of governmental supervision (including namely quality of distillation apparatus, level of methanol, ethanol or higher alcohols) and a possible presence of other compounds, including carcinogenic ones such as cadmium is not standardly checked. Their effect can be further amplified by a relatively high concentrations of ethanol, compared against commercially distributed products [4-5]. Cadmium as well as ethanol are classified as “carcinogenic to humans” (group 1) by the International Agency for Research on Cancer (IARC). As for cadmium, there are legislative regulation regarding concentration of cadmium in food, drinking water and other commercial products in-

tended for human consumption. However, there is insufficient information on cadmium levels in unrecorded alcoholic beverages and its potential public health impact.

The objective of the study is to detect the presence of cadmium in samples of plum spirits intended for own consumption distilled in local growing distilleries within environs of Martin (Northern Slovakia). This study provides a preliminary insight into the problem and provides information to estimate its potential relevance to public health.

MATERIALS AND METHODS

Samples

We analysed 35 samples of legal unrecorded alcoholic beverages with concentration of ethanol more than 40 %. Samples were distilled in local growing distilleries in the city of Martin (Northern Slovakia). The samples of distilled spirits were taken during the winter period 2018/2019. All samples of distilled spirits were distilled from plums.

The bottles were used to collect samples, which were soaked in 10% nitric acid for 24 hours with HNO₃ and afterwards washed twice with ultrapure water Type 1 (UP H₂O) with minimum resistivity of 18.2 MΩ.cm. The ethanol content was determined by alcoholometric tables. Samples were diluted (UP H₂O) to 10% ethanol and mineralized by microwave decomposition system manufacturer (Multiwave 60 50 Hz) (Tab. 1). Immediately before the mineralization, we prepared the 15 ml samples consisting of 10 ml trace metal grade (TMG) HNO₃ and 5 ml of 10% distillate. After 48 hours, the samples were analysed using a graphite furnace atomic absorption spectrometer (AAS GBC XplorAA 5000 with GF 5000) (Tab. 2).

Instrumentation

Sample preparation consisted of previous mineralization (Multiwave 60 50 Hz). The samples were analysed by atomic absorption spectrometer with graphic furnace type AAS GBC XplorAA 5000 with GF 5000.

For specific cadmium analysis we used hollow cathode lamp (228.8 nm wavelength, slit width of 0.5 nm, lamp current 3mA). The temperature program used to determine the cadmium by GF AAS is shown in Table 2 (the temperature mode has been set by the instrument manufacturer and adapted to measure the cadmium content in the presence of HNO₃).

Table 1 Digestion program of alcoholic beverages for MULTIWAVE 60 50 Hz

Step	Ramp time (mm:ss)	Temp. (°C)	Hold time (mm:ss)	Fan
1	20:00	130	0:01	1
2	5:00	180	5:00	1
3	-	70	-	3

Table 2 Graphite furnace temperature program for the study of Cd in plum spirits

Steps of analysis	Final Temp.	Ramp Time	Hold Time	Gas Type
1	*	*	*	*
2	40	5.0	20.0	Inert
3	120	10.0	10.0	Inert
4	120	0.0	20.0	Inert
5	1300	5.0	10.0	Inert
6	1300	0.0	2.0	None
7	2500	1.0	2.4	None
8	2600	1.0	2.0	Inert

Legend: * sample injection

Argon was used as the inert gas at 300 ml/min (drying and ashing) except during the atomization step, the flow was stopped and 2.600 ml/min while cleaning condition

Chemicals and Reagents

In the analysis we used ultrapure water Type 1 (UP H₂O) with minimum resistivity of 18.2 MΩ.cm. Other chemicals were nitric acid (trace metal grade – TMG HNO₃) and standard (Sigma-Aldrich: Cd) for AAS with concentration of cadmium 1.000 ± 4 µg/l. As the modifier we used ammonium phosphate (NH₄H₂PO₄), as recommended by the instrument manufacturer. The standard for cadmium was diluted to 2.6 µg/l (max. recommended concentration by AAS manufacturers). Blank was prepared from UP H₂O. The cadmium concentration is expressed in µg/l. Limit of detection (LOD) and limit of quantification (LOQ) were different for each sample considering various dilution level (to achieve the same ethanol concentration before mineralisation). The limits were in the following intervals: LOD: 0.64 – 0.33 µg/l, LOQ: 0.99 – 1.91 µg/l.

RESULTS

Cadmium was detected in thirty-four samples of plum spirits (Tab. 3). In seven cases, the concentration was lower than the limit of quantitation (LOQ). The highest observed concentration of cadmium was found out in the sample of plum spirits from Ostruňa - district Kežmarok (30.8 ± 9.04 µg/l)

Table 3. Results for Cd concentration in plum spirits

Sample number	The origin of the plums	Place of plum cultivation	Ethanol (%)	Cd ($\mu\text{g/l}$)
1	Kežmarok	garden	52.0	30.80 \pm 9.04
2	Martin	garden	70.7	23.77 \pm 4.94
3	Žilina	garden	45.4	18.26 \pm 0.53
4	Turčianske Teplice	garden	51.7	15.38 \pm 3.20
5	Nové Zámky	garden	51.5	11.52 \pm 2.40
6	Martin	garden	52.8	9.05 \pm 1.86
7	Martin	garden	56.7	8.77 \pm 1.60
8	Banská Štiavnica	garden	53.6	7.66 \pm 1.60
9	Martin	garden	54.7	7.65 \pm 1.59
10	Martin	garden	54.4	7.55 \pm 1.57
11	Poľsko	-	66.9	7.54 \pm 1.57
12	Žilina	garden	48.7	7.42 \pm 1.55
13	Martin	garden	55.7	7.34 \pm 1.53
14	Ružomberok	garden	53.8	7.31 \pm 1.52
15	Martin	garden	50.0	7.31 \pm 2.07
16	Martin	garden	53.0	7.19 \pm 1.50
17	Žilina	garden	54.9	7.10 \pm 1.48
18	Martin	garden	52.2	6.98 \pm 1.45
19	Martin	garden	58.4	6.69 \pm 1.39
20	Česká republika	-	53.0	6.67 \pm 1.39
21	Martin	garden	52.2	6.37 \pm 1.33
22	Partizánske	garden	50.4	6.37 \pm 1.33
23	Myjava	garden	48.4	5.43 \pm 1.13
24	Martin	garden	52.0	3.13 \pm 0.89
25	Martin	garden	53.4	3.02 \pm 0.63
26	Poľsko	-	59.9	2.32 \pm 0.49
27	Kežmarok	garden	52.2	1.78 \pm 0.50
28	Martin	garden	50.2	< 1.36*
29	Martin	garden	52.4	< 1.42*
30	Martin	garden	50.1	< 1.35*
31	Martin	garden	64.4	< 1.74*
32	Martin	garden	52.0	< 1.40*
33	Žilina	garden	55.7	< 1.50*
34	Martin	near the road	52.0	< 1.00*
35	Veľký Krtíš	garden	52.2	< 1.41*

* <LOQ- lower than the limit of quantification, ^x unknown place of plum cultivation

and in the sample from Vrútky – the district of Martin (23.77 \pm 4.94 $\mu\text{g/l}$). The average ethanol concentration was 53.93 % and the average cadmium concentration was 7.04 \pm 1.85 $\mu\text{g/l}$.

DISCUSSION

Nowadays, the production and consumption of fruit distillates spirits for own consumption such as plum and apple spirits have been evidenced increased attractively among people. It follows from effort of gardeners to process their own grown fruits and to have original products. Another motivation lies in effort to save money since such spirits come to

cheaper than commercial products. This is also promoted by a recent change in legislation regarding conditions of licences for private distillate production (Act No. 290/2018 Coll.). Private distillate production is a subject of several legal conditions. The main ones are as follows: Only natural persons can produce private spirit; the distillate may be produced exclusively in a maximum volume of 100 l; only certified distillation apparatus should be used; fruit may be used exclusively from its own cultivation activity; spirits shall not be placed on the market or cannot by a subject of any commercial activity. The natural person must apply for inclusion into the register of private producers of spirits.

A natural person should to deliver to the customs office a notice of the production of the distillate three working days beforehand. The notice should include place, date and time of production of the spirits, type of fruit and quantity of ferment fruit as well as estimated total quantity of the spirits. The natural person must keep records of produced spirits etc. (Act No. 290/2018 Coll.) [3].

European data on cadmium content in spirits intended for own consumption are inconsistent and sparse because the most of available information is based only on pilot studies. Lachenmeier et. al., 2009 reported the highest cadmium concentration in spirits at 40.0 µg/l [6]. In the studies analysing spirits from Serbia [7] cadmium concentrations were below 20.0 µg/l. In the Romanian studies [8] cadmium was found in concentrations below 50 µg/l. In comparison with these results, we detected cadmium in overwhelming proportion of the samples with the maximum concentration as high as 30.8 µg/l. It indicates that cadmium is a frequent contaminant of fruit spirits. Differences in cadmium concentrations in fruit spirits can be caused by several factors such as fermentation quality, aging and storage of the final products, material of the distillation apparatus, etc. The quality of distilled fruits may be affected by the soil for growing, environmental pollution and use of pesticides or fertilizer in fruit growing. Final products may be contaminated from storage containers [9].

In our study, we did not show statistically significant differences in cadmium content in relation to growing sites, most probably due to the small size of samples coming from a road traffic area (only one sample with cadmium concentration < 1.00 µg/l). Similarly, the statistically significant correlation between cadmium concentration and ethanol level was not found. This fact may be due to a relatively high uniformity in ethanol concentration (most of the samples ranged 50-56 % of ethanol concentration).

CONCLUSIONS

Our study points out the cadmium as a contaminant of plum spirits with possible health effects. Considering the widespread consumption of plum spirits, which has a long tradition in Slovakia, the issue seems to be a potential public health problem. Taking into account insufficient information on this issue, our results represent a significant insight as well as an important starting point for further research in this field.

Funding

This work was supported by grant UK/71/2017 from the University of Comenius in Bratislava.

REFERENCES

- [1] POPOVA S., REHM J., PATRA J. et al. Comparing alcohol consumption in central and eastern Europe to other European countries. *Alcohol and Alcoholism*. 2007; 42 (5): 465-473.
- [2] WHO. *Alcohol in the European Union: Consumption, harm and policy approaches*. Denmark: World Health Organization, 2012.149. ISBN 978-92-890-0264-6.
- [3] Zákon č. 290/2018 Z.z. ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 467/2002 Z. z. o výrobe a uvádzaní liehu na trh v znení neskorších predpisov a ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 530/2011 Z. z. o spotrebnej dani z alkoholických nápojov v znení neskorších predpisov.
- [4] LACHENMEIER D.W., GANSS S., RYCHLAK B. et al. Association between quality of cheap and unrecorded alcohol products and public health consequences in Poland. *Alcoholism, clinical and experimental research*. 2009; 33 (10): 1757-1769.
- [5] LACHENMEIER D.W., SAMOKHVALOV A.V., LEITZ J. et al. The composition of unrecorded alcohol from eastern Ukraine: Is there a toxicological concern beyond ethanol alone? *Food and Chemical Toxicology*. 2010; 48 (10): 2842-2847.
- [6] LACHENMEIER D.W., PRZYBYLSKI M.C., REHM J. Comparative risk assessment of carcinogens in alcoholic beverages using the margin of exposure approach. *International Journal of Cancer*. 2012; 131 (6): 995-1003.
- [7] BONIĆ M., TEŠEVIĆ V., NIKIĆEVIĆ N. et al. The contents of heavy metals in Serbian old plum brandies. *J Serb Chem Soc*. 2013; 78: 933-945.
- [8] GOGOASA I., RIVIS A., VELCIOV A. et al. Heavy Metals as Potential Contaminants of Different Assortments of Fruit Brandy in the Banat Area. *Journal of Horticulture, Forestry and Biotechnology*. 2013; 17 (3): 134-136.
- [9] IBANEZ J.G., CARREON-ALVAREZ A., BARCENA-SOTO M. et al. Metals in alcoholic beverages: A review of sources, effects, concentrations, removal, speciation, and analysis. *Journal of Food Composition and Analysis*. 2008; 21(8): 672-683

AKTUÁLNA SITUÁCIA V OBLASTI DIAGNOSTIKY NAJVIAC FREKVENTOVANÝCH UROPATOGÉNOV U ŽIEN

CURRENT SITUATION IN THE FIELD OF DIAGNOSTICS OF THE MOST FREQUENT UROPATHOGENS IN WOMEN

KAŠLÍKOVÁ Katarína, ŠUSTER Silvia, MELUŠ Vladimír, KRAJČOVIČOVÁ Zdenka

Fakulta zdravotníctva, Trenčianska Univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, Trenčín

Abstrakt

Infekcie močových ciest predstavujú veľmi častý klinický problém postihujúci najmä ženské pohlavie. Viac ako 50 % žien prekoná aspoň raz za život uroinfekciu. Celkovo najčastejším pôvodcom infekcií močových ciest je v 70 % *Escherichia coli*. Ostávajúcich 30 % zaberajú kmene rodu *Klebsiella* a *Enterobacter*. Z grampozitívnych uropatogénov sa môžu vyskytnúť *Streptococcus faecalis* alebo *Staphylococcus aureus*. V našej práci sme kultivačnou metódou zisťovali najčastejšie uropatogény zo 120 vzoriek moču žien vo vekovej kategórii od 15 do 65 rokov. Za pomoci analyzátora MALDI-TOF biopter sme identifikovali uropatogény, ktorými boli *Escherichia coli* v 50 %, *Klebsiella pneumoniae* v 25 %, *Enterococcus faecalis* 19 % a najmenej bol zistený *Pseudomonas aeruginosa* v 6%. Rozdiely medzi pozorovanými a očakávanými početnosťami uropatogénov neboli štatisticky významné (chi-kvadrátový test, $p > 0,05$). Ďalej sme urobili selekciu diagnostikovaných uropatogénov podľa veku žien, kde sme zistili, že najviac uropatogénov bolo diagnostikovaných vo vekovej kategórii od 55 do 65 rokov. Na druhom mieste boli ženy vo veku od 15 do 25 rokov.

Kľúčové slová: Infekcie močových ciest. Uropatogény. kultivácia, Diagnostika. Akútna cystitída

Abstract

Urinary tract infections are a very common clinical problem that in particular affects females. More than 50 % of women at least once in a lifetime overcome uroinfection. Overall, *Escherichia coli* is the most common cause of urinary tract infections in 70 %. The remaining 30 % is taken by strains of the genus *Klebsiella* and *Enterobacter*. *Streptococcus faecalis* or *Staphylococcus aureus* may occur from Gram-positive uropathogens. In our study we used the method of culture to find the most commonly uropathogenic from 120 samples of urine, group of age from 15 to 65. Using the MALDI-TOF analyzer, we identified uropathogens that were *Escherichia coli* 50 %, *Klebsiella pneumoniae* 25 %, *Enterococcus faecalis* 19 %, and the least found were *Pseudomonas aeruginosa* 6 %. The differences between observed and expected frequencies of uropathogens were not statistically significant (chi-square test, $p > 0.05$). Furthermore, we selected the diagnosed uropathogens by age of women, where we found that most uropathogens were diagnosed in the age category from 55 to 65. The second most frequent ones were the women aged from 15 to 25.

Key words: Urinary tract infections. Uropathogens. Cultivation. Diagnostics. Acute cystitis

ÚVOD

Infekcie močových ciest (IMC) spolu s respiračnými infekciami patria medzi najčastejšie sa vyskytujúce bakteriálne infekčné ochorenia, ktoré postihujú prakticky všetky vekové kategórie. Infekcia močových ciest je definovaná ako zápalová reakcia urotelu na inváziu mikroorganizmov a je výsledkom interakcie medzi uropatogénom a hostiteľom. Infekcie močových ciest z hľadiska lokalizácie rozdeľujeme na zápaly horných a dolných močových ciest. Z hľadiska klinického priebehu môže ísť o infekcie nekomplikované, ktoré sú najčastejšie spôsobované mikroorganizmami endogénneho pôvodu alebo komplikované zápaly, s ktorými sa stretávame predovšetkým u imunodeficientných alebo u inak predisponovaných pacientoch. Klinický obraz týchto zápalov je veľmi variabilný [1].

U žien považujeme za infekciu dolných močových ciest klinicky manifestnú infekciu močového mechúra a močovej rúry, u mužov okrem cystitídy a uretritídy aj infekcie nadsemenníkov, semenníkov a prostaty. Infekcie dolných močových ciest sa typicky prejavujú častým nutkaním na močenie, bolesťami podbrúška a pálením pri močení. Ak sa pridružia celkové príznaky (horúčka, bolesti v krížovej oblasti a v podbrúšku a pod.), veľmi pravdepodobne sa infekcia rozšírila aj do horných močových ciest. Jediným dôkazom asymptomatických foriem je často len laboratórny nález [2].

Pôvodcom nekomplikovaných zápalov močových ciest u žien sú najčastejšie gramnegatívne baktérie, z ktorých prevládajúcim uropatogénom je v 80 % *Escherichia coli*. Kmene z rodov *Klebsiella* a *Enterobacter* prevládajú v 10–20 % a vzácné bývajú kultivácie s prítomnosťou zástupcov z rodu *Citrobacter*. Menej často sa vyskytujú grampozitívne baktérie *Enterococcus faecalis* alebo *Staphylococcus aureus*. Pri komplikovaných infekciách stúpa podiel kmeňov *Proteus* spp., *Klebsiella* spp., *Enterobacter* spp. a *Pseudomonas aeruginosa*. Spektrum vyvolávateľov je rozmanitejšie, nakoľko

sa pri vzniku zápalu môžu uplatniť i mikroorganizmy s nižším stupňom virulencie [3].

Diagnostika infekcií močových ciest je založená na kombinácii klinického obrazu a laboratórnych nálezov. V liečbe sa využívajú predovšetkým vhodne zvolené antibiotiká a chemoterapeutiká, v prípade komplikovaných infekcií je potrebné zväziť dlhodobú profylaktickú liečbu v kombinácii s udržiavaním vysokej diurézy.

Epidemiológia močových infekcií

V populácii sú močové infekcie zaradené na druhé miesto za infekciami dýchacích ciest. Odlišná početnosť ich výskytu zodpovedá rozdielnemu zastúpeniu močových infekcií v jednotlivých vekových kategóriách a biologickým odlišnostiam oboch pohlaví. Uroinfekcie sú výrazne častejšie u dievčat v dojčenskom veku. Počas tohto obdobia života stúpa incidencia močových infekcií u dievčat na 4,5 %. Signifikantný vzostup infekcie až na 20 % nastáva v reprodukčnom veku od 16. do 35. roku v súvislosti so sexuálnym stykom a zaťaženie panvového dna. V literatúre sa uvádza, že viac ako 50 % žien prekoná aspoň raz za život IMC, pričom u 1/4 pacientiek dôjde po šiestich mesiacoch k opakujúcim sa infekciám. Ženy majú vyššie riziko vzniku infekcií močového systému v porovnaní s mužmi, sú omnoho vnímavejšie voči prieniku uropatogénov vzhľadom na kratšiu uretru a bežnejšie osídlenie vaginálneho introitu fekálnou mikroflórou. U gravidných žien v 75 % prípadov sa bakteriúria vyskytne v prvom trimestri tehotenstva a v 25 % prípadov počas druhého a tretieho trimestra. Celkovo sa u 2–7 % žien počas tehotenstva vyskytne asymptomatická bakteriúria. Ak sa nelieči 30–40 % tehotných žien s asymptomatickou bakteriúriou sa vyvinie infekcia močového systému. Poukazuje na potenciálne riziko pre zrod akútnej pyelonefritídy u matky a hrozbu predčasného narodenia plodu. Akútna cystitída sa vyskytuje v 1–2 % prípadoch. Od 65. roku incidencia prítomnosti infekcie močových ciest sa u mužov a žien vyrovnáva a postihuje 10–30 % populácie [2, 4].

Rizikové faktory vyvolávajúce vznik infekcií močových ciest

Vyššiemu riziku vzniku infekcií močových ciest sú vystavené omnoho viac ženy ako muži. Hlavným dôvodom je anatómia močového systému žien. Ženská uretra je kratšia, čo umožňuje baktériám ľahšie dosiahnuť a infikovať močový mechúr. Z mechúra

môžu postupovať ešte vyššie cez močovody až do obličiek. K vyššiemu riziku vzniku infekcie tiež prispieva relatívna blízkosť vyústenia uretry k rektu, ktorého prirodzená mikrobiálna flóra je častým zdrojom týchto infekcií [5].

Zvýšené riziko vzniku infekcií močových ciest je často u detí, ktoré sa narodili s abnormalitami močových ciest, ktoré im spôsobujú problém s vylučovaním moču alebo jeho udržanie v močovej rúre [6].

Dôležitým protektívnym faktorom vzniku infekcií močových ciest je fyziologická vaginálna mikroflóra a hodnota pH. Laktobacily tvoriace za normálnych okolností vaginálnu mikroflóru majú antimikrobiálne účinky, čím inhibujú rast cudzoročných mikroorganizmov. K narušeniu tejto fyziologickej skladby môžu v rôznej miere prispieť nesprávne hygienické návyky, používanie nevhodných kozmetických prípravkov, hygienických pomôcok alebo spodnej bielizne [7].

V dôsledku zmien v močovom trakte súvisiacich s tehotenstvom postihujú IMC častejšie gravidné ženy, najmä od šiesteho týždňa do 24 t.t. Možnou príčinou sa javí zvýšená veľkosť a hmotnosť matrice, ktorá zabraňuje úplnému odtoku moču z močového mechúra. Rizikovým faktorom IMC u žien sú taktiež hormonálne zmeny. Vlastnosti povrchov močových ciest a vonkajšieho genitálu u žien ovplyvňujú hladiny hormónov. Pokles cirkulujúceho estrogénu, ktorý pozorujeme po menopauze spôsobuje zmeny nie len reprodukčného systému ale aj močových ciest. Častejšie sa taktiež v postmenopauzálnom období stretávame s inkontinenciou moču rôzneho pôvodu ako rizikovým faktorom predovšetkým recidivujúcich IMC [8].

Sexuálna aktivita je jedným z najbežnejších rizikových faktorov IMC. Predpokladá sa, že pohlavný styk môže preniesť baktérie z genitálií a konečníka do uretry a následne viesť k vzniku infekcie. Vyššie riziko IMC je tiež spojené s použitím určitých druhov antikoncepčných prípravkov ako sú spermicídy alebo pesary. Akútna cystitída (akútny zápal močového mechúra) je typické ženské ochorenie „medových týždňov“, resp. „honeymoon disease“, vyskytuje sa po pohlavnom styku [9, 10].

Veľké množstvo chronických ochorení môže zvyšovať riziko IMC. Najčastejšie ide o stavy spojené so zhoršenou imunitnou odpoveďou alebo ochoreniami, pri ktorých štandardná farmakoterapia zahŕňa podávanie liečiv znižujúcich imunitnú odpoveď organizmu, čím sa oslabuje schopnosť odstra-

niť baktérie z močových ciest a aktivovať prirodzené obranné mechanizmy chrániace pred vznikom infekcie. Ďalej môže ísť o psychické choroby ako sú depresie, ktoré postihujú až 2-krát častejšie ženy, či degeneratívne ochorenia mozgu, CMP a iné, ktoré môžu narušiť hygienické návyky pacienta, spôsobujú abnormality vo vyprázdňovaní a zvyšujú potrebu močovej katetrizácie [7].

Biofilmové infekcie močových ciest spojené s katétrom sú najčastejšou nozokomiálnou infekciou, ktorá súvisí s tvorbou mikrobiálneho biofilmu v močovom katétre. Prítomnosť močového katétra je hlavný rizikový faktor, ktorý podporuje nástup infekcie. Okrem intermitentných infekcií močových ciest s identickým patogénom môže viesť aj k urosepse [11, 12].

Parsek et al. [13] vo svojej štúdií uvádza, že biofilmy sa podieľajú aj na tvorbe obličkových kameňov. Kamene vyvolávajú príznaky ochorenia tým, že bránia prietoku moču, spôsobujú zápal a opakovanú infekciu, ktorá môže viesť k zlyhaniu obličiek. Približne 15–20 % obličkových kameňov sa vyskytuje pri infekcii močových ciest. Vznik obličkových kameňov je súhra medzi infikujúcimi baktériami a minerálnymi substrátmi nachádzajúcimi sa v moči. Výsledkom tejto interakcie je komplexný biofilm zložený z baktérií, bakteriálnych exoproduktov a mineralizovaného kamenného materiálu [13].

Väčšina IMC u nekatetrizovaných starších dospelých je spôsobená jedným bakteriálnym druhom. Avšak v prítomnosti štrukturálnych abnormalít a katetrizácie nie je neobvyklé izolovať viac ako jeden druh uropatogénu v kultúre moču. Zvýšené používanie katétrov a prístrojov u týchto pacientov ich predisponuje k IMC spôsobeným gramnegatívnymi tyčinkami ako *Proteus* spp., *Klebsiella* spp., *Serratia* spp. a *Pseudomonas* spp.. U pacientov s *diabetes mellitus* sú častejšie infekcie spôsobené *Klebsiella* spp., *Enterobacter* spp. a *Candida* spp. [14].

Pochopenie individuálnych a populačných rizikových faktorov spojených s opakujúcimi sa infekciami močových ciest môže lekárom pomôcť pri spôsobiť profylaktické stratégie.

CIELE PRÁCE

Naša štúdia sa venovala problematike z dvoch aspektov. Prvým cieľom bolo laboratórne spracovanie vzoriek moču v rámci bakteriologického vyšetrenia a izolácia patogénov pri podozrení na infekcie močových ciest s následnou identifikáciou

mikroorganizmov. Druhým cieľom bolo štatistické vyhodnotenie zastúpenia vybraných mikroorganizmov.

MATERIÁL A METÓDY

Výber vzoriek

V laboratóriu klinickej mikrobiológie na základe kompletnej a čitateľne vyplnenej sprievodnej žiadanky sme 120 vzoriek moču od žien podrobili bakteriologickému vyšetreniu, v ktorých sme sledovali výskyt uropatogénov. Laboratórna diagnostika bola realizovaná v súlade so Štandardnými pracovnými postupmi laboratória.

Spracovanie biologického materiálu

Sterilnými jednorazovými kľučkami o objeme 1 µl a 10 µl sme zo skúmavky so vzorkou moču naniesli príslušný objem na Petriho misku s Uriselect 4 chromogénnym agarom. Petriho misky sme dali kultivovať do termostatu na 24 hodín pri teplote 35 °C. *Escherichia coli* na Uriselect 4 chromogénnom agare vyrástla v kolóniách ružovej farby. *Klebsiella pneumoniae* tvorila kolónie modrofialovej farby a kolónie *Pseudomonas aeruginosa* mali na Uriselect 4 chromogénnom agare krémovú až hnedú farbu. Suspektné patogény sme vyhodnocovali analyzátorom MALDI-TOF Byofter. *Enterococcus faecalis* rástol na chromogénnom agare Uriselect 4 v kolóniách tyrkysovo modrej farby, identifikovali sme ho pomocou rýchleho biochemického PYR testu. Po ukončení kultivácie sme kvantitatívne vyhodnotili bakteriúriu:

- významná bakteriúria viac ako 10⁵ CFU/ml,
- pravdepodobná bakteriúria 10⁴–10⁵ CFU/ml,
- bezvýznamná bakteriúria „pôdy ostali sterilné“ alebo nález menej ako 10⁴ CFU/ml,
- nález ≤ 10³ CFU/ml obvykle nie je klinicky významný, s výnimkou cievkovaného moču,
- pri izolácii viac ako troch druhov mikroorganizmov sa odporúča opakovať odber a vylúčiť kontamináciu.

Analyzátor MALDI-TOF byofter bol použitý na identifikáciu mikroorganizmov metódou hmotnostnej spektrofotometrie s laserovou desorpciou a ionizáciou za prítomnosti matrice (α -Cyano-4-hydroxyškoricová).

Štatistická analýza dát

Na štatistické spracovanie výsledkov sme použili kontingenčné tabuľky založené na chí-kvadrát

teste. Je to metóda matematickej štatistiky, ktorá verifikuje, nakoľko sa nami zistené počty líšia od teoreticky očakávaných. Chí-kvadratový test sa používa pre overovanie hypotéz v kontingenčnej tabuľke.

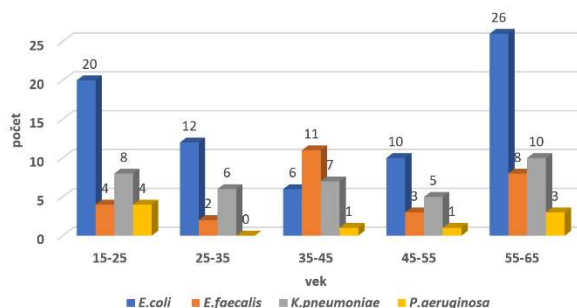
VÝSLEDKY

Počas obdobia január až marec 2019 sme sa zamerali na bakteriologické vyšetrenie vzoriek močov od žien, u ktorých bolo podozrenie na infekciu močových ciest. V sledovanom období sme kultivačnou metódou vyšetřili 120 vzoriek moču na kvantitatívnu a kvalitatívnu analýzu. Vzorky boli spracované v súkromnom laboratóriu klinickej mikrobiológie.

Zo všetkých skúmaných vzoriek od pacientok sme izolovali 4 druhy baktérií v rôznom zastúpení. Najčastejšie vyskytujúcim sa patogénom bola *Escherichia coli* 50 % (n = 74), *Klebsiella pneumoniae* 25 % (n = 36), v 19 % vzoriek moču bol potvrdený *Enterococcus faecalis* (n = 28) a najmenej zachytený bol *Pseudomonas aeruginosa* (n = 9,6 %). Vyšší počet izolovaných mikroorganizmov ako je počet vyšetrených vzoriek je daný skutočnosťou, že v 1 vzorke moču bolo viac izolátov. Najčastejšie bol izolovaný 1 patogén v 1 vzorke moču (n = 109), menej boli izolované 2 patogény (n = 7). V prípade výskytu 3 izolovaných patogénov z 1 vzorky (n = 4) sme výsledok nebrali do úvahy z dôvodu nesprávneho odberu, príp. novej kontaminácie.

Pri vyhodnocovaní závažnosti bakteriúrie sme zaznamenali významnú bakteriúriu pri hodnote viac ako 10^5 CFU/ml v 25 % (n = 37), pravdepodobnú bakteriúriu 10^4 – 10^5 CFU/ml v 43 % (n = 63) a bezvýznamnú bakteriúriu pri náleze menej ako 10^4 CFU/ml v 32 % (n = 47) prípadov.

V našej práci sme sa sledovali výskyt uropatogénov u žien v konkrétnych vekových kategóriách (graf 1).



Graf 1 Výskyt diagnostikovaných MiO podľa veku u žien

Najnižšia sledovaná veková kategória bola od 15 do 25 rokov a v počte zachytených patogénov vykazovala druhý najvyšší záchyt. Najviac zastúpená v nej bola *Escherichia coli*, nasledovala *Klebsiella pneumoniae*, za ňou v rovnakom počte *Enterococcus faecalis* a *Pseudomonas aeruginosa*. V kategórii vo veku od 25 do 35 dominovala taktiež *Escherichia coli*. Ženy vo veku 35 do 45 rokov mali najviac uropatogénny *Enterococcus faecalis* a najmenej infekcií u nich vyvolal *Pseudomonas aeruginosa*. *Escherichia coli* patrila medzi dominantné patogény aj u žien vo veku od 45 do 55 rokov. V najstaršej skupine žien vo veku 55 do 65 rokov sme zistili najväčší výskyt uropatogénov, opäť s dominanciou *Escherichia coli*.

V kontingenčných tabuľkách 1–3 sme sa zamerali na overovanie rozdielov početnosti uvedených baktérií podľa veku u skupiny žien. V tabuľkách 4 a 5 sme následne vyjadrili rozdiel v percentách medzi očakávanými hodnotami a hodnotami, ktoré sme reálne získali. S použitím chí-kvadrát testu sme zistili, že výsledky v tabuľkách 1 a 3 sú štatisticky nevýznamné, kým tabuľka 2 bola štatisticky významná. Predpokladané početnosti sa u skoro polovici súborov vyskytli vyššie ako reálne hodnoty a viac ako polovica zostala nižšia.

Tabuľka 1 Overovanie rozdielov v početnosti uvedených patogénov podľa vekovej kategórie

Vek	Patogén				Spolu
	<i>E. coli</i>	<i>E. faecalis</i>	<i>K. pneumoniae</i>	<i>P. aeruginosa</i>	
15–25	20 (18,12)	4 (6,85)	8 (8,81)	4 (2,2)	36
25–35	12 (10,06)	2 (3,8)	6 (4,89)	0 (1,22)	20
35–45	6 (12,58)	11 (4,76)	7 (6,12)	1 (1,53)	25
45–55	10 (9,56)	3 (3,61)	5 (4,65)	1 (1,16)	19
55–65	26 (23,65)	8 (8,95)	10 (11,51)	3 (2,87)	47
Spolu	74	28	36	9	147

Legenda: Chí-kvadrát = 18,26, d.f. = 12, p = 0,11; v zátvorkách sú uvedené očakávané početnosti, *E. faecalis* – *Enterococcus faecalis*, *K. pneumoniae* – *Klebsiella pneumoniae*, *P. aeruginosa* – *Pseudomonas aeruginosa*

Tabuľka 2 Overovanie rozdielov *Escherichia coli* a *Enterococcus faecalis* podľa vekovej kategórie

Vek	Patogén		Spolu
	<i>E. coli</i>	<i>E. faecalis</i>	
15–25	20 (17,41)	4 (6,58)	24
25–35	12 (10,15)	2 (3,84)	14
35–45	6 (12,36)	11 (4,66)	17
45–55	10 (9,43)	3 (3,56)	13
55–65	26 (24,66)	8 (9,33)	34
Spolu	74	28	102

Legenda: Chi-kvadrát = 14,85, d.f. = 4, p = 0,05; v zátvorkách sú uvedené očakávané početnosti

Tabuľka 3 Overovanie rozdielov *Klebsiella pneumoniae* a *Pseudomonas aeruginosa* podľa vekovej kategórie

Vek	Patogén		Spolu
	<i>K.pneumoniae</i>	<i>P.aeruginosa</i>	
15–25	8 (9,6)	4 (2,4)	12
25–35	6 (4,8)	0 (1,2)	6
35–45	7 (6,4)	1 (1,6)	8
45–55	5 (4,8)	1 (1,2)	6
55–65	10 (10,4)	3 (2,6)	13
Spolu	36	9	45

Legenda: Chi-kvadrát = 3,23, d.f. = 4, p = 0,52 v zátvorkách sú uvedené očakávané početnosti

Tabuľka 4 Percentuálne odchýlky medzi očakávanými hodnotami a hodnotami, ktoré nám reálne vyšli u *Escherichia coli* a *Enterococcus faecalis*

Vek	Odchýlka (%)	
	<i>E. coli</i>	<i>E. faecalis</i>
15–25	14,90	-39,30
25–35	18,10	48,00
35–45	-51,40	135,70
45–55	6,00	-15,90
55–65	67,20	-15,50

Tabuľka 5 Percentuálne odchýlky medzi očakávanými hodnotami a hodnotami, ktoré nám reálne vyšli u *Klebsiella pneumoniae* a *Pseudomonas aeruginosa*

Vek	Odchýlka (%)	
	<i>K.pneumoniae</i>	<i>P.aeruginosa</i>
15–25	-16,70	66,70
25–35	25,00	-100,00
35–45	9,40	37,50
45–55	4,00	-16,70
55–65	50,00	69,20

DISKUSIA

V našej práci sme za sledované obdobie január až marec 2019 celkovo vyšetrili 120 vzoriek moču od pacientok vo veku od 15 do 65 rokov. Izolovali sme z nich 4 druhy patogénov. Najvyšší záchyt, až 50% mala *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*

sa vyskytovala v 25 % prípadoch, *Enterococcus faecalis* sme zachytili v 19 % všetkých vzoriek, v najmenšom množstve 6 % bol diagnostikovaný *Pseudomonas aeruginosa*.

Pri vyhodnotení sme zistili, že najčastejšie vyskytujúci sa patogén vo všetkých vekových kategóriách, s výnimkou kategórie pacientok od 35 do 45 rokov bola *Escherichia coli*. *Klebsiella pneumoniae* bola druhým najčastejším patogénom, najviac vo vekovej kategórii nad 55 rokov. Nakoľko sa vyznačuje silnou afinitou k cudzím materiálom, niektoré štúdie uvádzajú jej výskyt v súvislosti s možnou tvorbou biofilmu pri zavedenom močovom katétri. Sú považované za dôležitý faktor v patogenéze močových infekcií spojených s katétrizáciou [15].

Enterococcus faecalis, ktorý sa najviac objavil u pacientok vo veku 35–45 rokov bol tretí najčastejší vyvolávateľ IMC. Posledným často vyskytujúcim sa mikróboom bol *Pseudomonas aeruginosa* a v našej štúdii jeho zastúpenie bolo najviac u mladých žien vo veku od 15 do 25 rokov. Celkovo najväčšie zastúpenie mali patogény u pacientiek nad 55 rokov. Bakteriúria v tejto vekovej kategórii mohla byť zapríčinená atrofiou genitálií a vaginálnym prolapsom po menopauze u žien, zvýšením vaginálneho pH a znížením vaginálneho *Lactobacillus* [16].

V štúdiu Seifu et al. [17], v rámci ktorej bo uskutočnený laboratórny prieskum na určenie prevalencie a citlivosti uropatogénov na antibiotiká v Etiópii sa zistilo, že z 266 vzoriek moču (69,3 %) žien od 18 do 60 rokov bola najčastejšie izolovaným mikrobiálnym druhom *Escherichia coli* (39,3 %), čo je v súlade z nami prezentovanými výsledkami. Ostatné časté uropatogény, ktoré sú uvedené v danej štúdii, ako je *Raoultella terrigena*, *Salmonella Typhi-murium*, *Citrobacter freundii* sme neevidovali.

Štúdia vykonaná v Centrálnom laboratóriu nemocnice v Rijáde v Saudskej Arábii [18] bakteriologicky testovala 116 vzoriek moču podľa štandardných postupov, z ktorých 60,35 % boli izolovaných od žien. Najčastejšie izolovanou baktériou sa stala *Escherichia coli* (50 %) a *Klebsiella pneumoniae* bola izolovaná v 10,35 % a tak sa stala druhým najčastejším uropatogénom, čo je rovnako ako aj v našej štúdii. Tieto dve baktérie sa vyskytli v 17,42 % u dievčat do 14 rokov, u žien od 15 do 50 rokov tvorili 20,69 % prípadov a 22,41 % izolácii patrilo starším ženám starším ako 50 rokov. V tejto štúdii sme si všimli, že s vekom stúpa aj väčšia pravdepodobnosť výskytu uropatogénov. Okrem toho sa potvrdil

Pseudomonas aeruginosa, ktorý sa objavil v dvoch prípadoch (1,72 %) a v jednom prípade (0,86 %) bola baktéria *Morganella morganii*, ktorú sme v našej štúdii neizolovali [18].

V čínskej štúdii, ktorú vykonal Qiao [19] boli vzorky moču odobraté od symptomatických pacientov liečených na akútnu cystitídu, rekurentné IMC alebo komplikované IMC. Zo 175 izolátov bolo 124 (70,9 %) od žien a najčastejšie boli identifikované *Escherichia coli* (54,84 %) a *Klebsiella pneumoniae* (7,26 %). Zastúpenie uvedených patogénov sa zhoduje s výsledkami našej štúdie. Tretie miesto v záchyte patrí *Staphylococcus epidermidis* (8,06 %). *Enterococcus faecalis* bol na štvrtom mieste, čo ho posúva o jedno miesto ďalej v porovnaní s našou štúdiou (4,03 %). Ostatných 2,58 % tvorili iné izolované baktérie [19].

Prospektívna štúdia, s ktorou sme tiež porovnávali naše výsledky sa uskutočnila v období od júna 2011 do augusta 2012 v Iráne v Teheráne u pacientov s IMC. Do tejto prospektívnej štúdie bolo zahrnutých 762 jedincov, z toho 573 (75,1 %) boli ženy. *Escherichia coli* ako aj v každej štúdii doposiaľ, bola najčastejšia a prítomná až v (62,7 %). Výnimkou bol *Staphylococcus aureus* vyskytujúci sa v 8,4 %, za nim bola diagnostikovaná *Klebsiella pneumoniae* (8,0 %) a najnižší záchyt mal *Enterococcus faecalis* (5,2 %) ako aj *Pseudomonas aeruginosa* (1,7 %) [20].

Posledná retrospektívna štúdia, ktorú vykonal Magliano et al. [21] laboratóriu Centro Diagnostico Italiano (CDI) so sídlom v Miláne v období mesiacov marec 2008 až december 2009. 13 820 vzoriek moču boli pozitívne na bakteriálnu infekciu z toho 10 947 vzoriek bolo od žien vo veku od 15 do 70 rokov. Keďže v našej práci sme sa zamerali iba na ženy od 15 do 65 rokov, 415 vzoriek moču spod 14 rokov sme neporovnávali. Od 15 do 29 rokov bolo 783 vzoriek z toho *Escherichia coli* ako najčastejší patogén vo všetkých vekových kategóriách tvorila 562 (71,8 %), od 30 do 59 rokov 2591 (71,7 %) a u žien, ktoré mali viac 60 rokov sa *Escherichia coli* vyskytla najviac v 4 344 prípadoch (70,8 %). *Klebsiella pneumoniae* bola druhým najčastejším patogénom ako vo väčšine štúdií, čo zahŕňa aj našu, od 15 do 29 rokov bola zastúpená 71 prípadoch (9,1 %), od 30 do 59 rokov 325 (9 %) a najviac zastúpená bola u žien nad 60 rokov 573 (9,3 %) ako aj v našej štúdii. *Enterococcus faecalis* zaujal tretie miesto, čo je rovnako ako aj v našom testovaní. Výsledky podľa veku ukazujú, že od 15 do 29 rokov

bolo najmenej 42 záchyto (5,4 %), hodnoty výrazne stúpajú v strednej vekovej kategórii od 30 do 59 rokov 222 (6,1 %) podobne ako aj v našej štúdii, kde sa *Enterococcus faecalis* objavil najviac vo veku od 35 do 45 rokov. Nad 60 rokov bol izolovaný najviac 318 (5,2 %). Ako štvrtý nasledoval *Proteus mirabilis*, ktorého sme v našej štúdii nemali a piaty *Pseudomonas aeruginosa*, ktorý s vekom stúpal ako aj ostatné uropatogény [21].

ZÁVER

Močové infekcie patria k často vyskytujúcim sa ochoreniam, ktorých pôvodcami sú klinicky významné uropatogény. Ich častý výskyt potvrdzuje aj naša štúdia, ktorej výsledky sú v súlade s výsledkami iných autorov a svedčia o dôležitosti laboratórnej diagnostiky a interpretácii získaných výsledkov.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- [1] WAGENLEHNER F.M., NABER K.G. Hospital-acquired urinary tract infections. *J Hosp Infect.* 2000; 46 (3): 171-181.
- [2] ČOŠIĆ I., ČOŠIĆ V. Komplikirane infekcije mokraćnog sustava u odraslih. *Acta Med Croatica.* 2016; 70 (4-5): 249-255.
- [3] NICKEL J.C. Antibiotics for bacterial prostatitis. *In J Urol.* 2000, 163 (5): 1407
- [4] HOFFMAN, J. et al. Infekcie dolných močových ciest. *Via pract.* 2007; 4 (9): 400-406.
- [5] STORME O., TIRÁN SAUCEDO J., GARCIA-MORA A. et al. Risk factors and predisposing conditions for urinary tract infection. *Ther Adv Urol.* 2019; 11:1756287218814382.
- [6] ROBINSON J.L., FINLAY J.C., LANG M.E. et al. Canadian Urinary tract infections in infants and children: Diagnosis and management. *Paediatr Child Health.* 2014; 19(6): 315-319.
- [7] MINARDI D., D'ANZEO G., CANTORO D. et al. Urinary tract infections in women: etiology and treatment options. *Int J Gen Med.* 2011; 4: 333-343.
- [8] FOXMAN B. Recurring urinary tract infection: incidence and risk factors. *90; 80 (3): 331-333.*
- [9] SVATOVÁ M., MINČÍK I., et al. *Urológia a urologické ošetrovatelstvo*. Prešov: Vydavateľstvo Prešovskej univerzity, 2012. 239 s. ISBN 978-80-555-0657-9.
- [10] SHOLES D., HOOTON T.M., ROBERTS P.L. et al. Risk factors for recurrent urinary tract

- infection in young women. *J Infect Dis.* 2000; 182 (4): 1177-1182.
- [11] KAŠLÍKOVÁ K., SLOBODNÍKOVÁ J., MELUŠ V. et al. Mikrobiálne biofilmy: vznik, štruktúra a selekčná výhodnosť. *Zdravotnícke listy.* 2018; 6 (3): 23-28.
- [12] KAŠLÍKOVÁ K., MELUŠ V., KRAJČOVIČOVÁ Z. et al. Tvorba biofilmu ako dôležitý klinický problém. *Zdravotnícke listy.* 2019; 7 (2): 42-47.
- [13] PARSEK M.R., SINGH P.K. Bacterial biofilms: an emerging link to disease pathogenesis. *Annu Rev Microbiol.* 2003; 57: 677-701.
- [14] ALÓS J.I. Epidemiología y etiología de la infección urinaria comunitaria. Sensibilidad antimicrobiana de los principales patógenos y significado clínico de la resistencia. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2005; 23: 3-8.
- [15] HOLÁ V., RUŽIČKA F., HORKÁ M. Microbial diversity in biofilm infections of the urinary tract with the use of sonication techniques. *FEMS Immunol Med Microbiol.* 2010; 59 (3): 525-528.
- [16] TAN C.W., CHLEBICKI M.P. Urinary tract infections in adults. *Singapore Med J.* 2016; 57 (9): 485-490.
- [17] SEIFU W.D., GEBISSA A.D. Prevalence and antibiotic susceptibility of Uropathogens from cases of urinary tract infections (UTI) in Shashemene referral hospital, Ethiopia. *BMC Infect Dis.* 2018; 18 (1): 30.
- [18] SAMIAH H.S. Bacterial Uropathogens in Urinary Tract Infection and Antibiotic Susceptibility Pattern in Riyadh Hospital, Saudi Arabia. *Cellular & Molecular Medicine: Open access.* 2017; 3 (1): 5.
- [19] QIAO L.D. Characteristics of urinary tract infection pathogens and their in vitro susceptibility to antimicrobial agents in China: data from a multicenter study. *BMJ Open.* 2013; 13; 3 (12): e004152.
- [20] KEYHAN H., SEDIGHI S., MASHAYEKHI B. et al. Community Acquired Urinary Tract Infections Etiological Organisms and Antibiotics Susceptibility Patterns. *Nephro-Urol Mon.* 2017; 9 (5): e62146.
- [21] MAGLIANO E., GRAZIOLI V., DEFLORIO L. et al. Gender and Age-Dependent Etiology of Community-Acquired Urinary Tract Infections. *The Scientific World Journal.* 2012; 2012: Article ID 349597.

**ANALÝZA EPIDEMIOLOGICKEJ SITUÁCIE KAMPYLOBAKTERIÓZ
V ROKOCH 2012–2017 NA ÚZEMÍ SLOVENSKEJ REPUBLIKY
ANALYSIS OF THE EPIDEMIOLOGICAL SITUATION OF CAMPYLOBACTERIOSIS
IN 2012–2017 IN THE SLOVAK REPUBLIC**

DIVÉKYOVÁ Katarína¹, PRNOVÁ Janka², KAŠLÍKOVÁ Katarína¹

¹Fakulta zdravotníctva, Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, Trenčín

²Fakulta zdravotníctva a sociálnej práce, Trnavská univerzita v Trnave, Trnava

ABSTRAKT

Alimentárne ochorenia sú ochorenia, na vzniku ktorých sa podieľajú mikroorganizmy postihujúce gastrointestinálny trakt. Medzi takého ochorenia patrí aj bakteriálne ochorenie kampylobakteriáza prejavujúce sa hlavne žalúdočnými ťažkosťami. V posledných rokoch dochádza k zvýšenému výskytu kampylobakteriázy takmer na celom svete. Hlavným cieľom našej štúdie bolo analyzovať epidemiologickú situáciu v rokoch 2012–2017 v jednotlivých krajoch Slovenska. Vedľajšími cieľmi bolo zistiť výskyt ochorenia na území Slovenskej republiky podľa sezonality, vekových skupín a pohlavia. Z našej analýzy vyplýva, že dochádza k zvyšovaniu kampylobakteriázy na území Slovenska, pričom od roku 2012 do roku 2017 sa zvýšilo množstvo hlásených prípadov o takmer 3 % a najvyššia chorobnosť bola zaznamenaná v roku 2016 (142,60/100 000 obyvateľov). Dalším zistením bolo, že ochorenie postihuje viac ako 53 % mužov a viac ako 46 % žien. Z hľadiska sezonality sme zaznamenali zvýšený výskyt hlásených prípadov kampylobakteriázy v období máj – september, pričom najvyšší výskyt bol pozorovaný v mesiaci jún (13,21 %). Taktiež sme analyzovali výskyt ochorenia vo vekových skupinách, kde najviac ohrozenou skupinou sú deti vo veku od jedného do štyroch rokov, s takmer 30% hlásených prípadov za sledovaných šesť rokov.

Kľúčové slová: *Campylobacter*. Kampylobakteriáza. Alimentárne ochorenie. Zoonóza

SUMMARY

Alimentary diseases are diseases in which microorganisms are involved and affect especially the gastrointestinal tract. Such disease include the bacterial disease campylobacteriosis, which is manifested by gastric problems. In recent years, there has been an increased incidence of campylobacteriosis almost all over the world. The main aim of our study was to analyze the epidemiological situation in individual regions of Slovakia in 2012–2017. The secondary objectives were to find out the occurrence of the disease in the Slovak Republic by seasonality, age groups and sex. Our analysis suggests that campylobacteriosis is increasing in Slovakia, with the number of reported cases increasing by almost 3 % from 2012 to 2017 and with the highest morbidity recorded in 2016 (142.60 per 100.000 inhabitants). Another finding was that more than 53% of people affected by the disease were men and more than 46 % were women. In terms of seasonality, we observed an increased incidence of reported cases of campylobacteriosis in May – September, with the highest incidence observed in June (13.21 %). We also analyzed the incidence of disease in age groups, where the most vulnerable group is children in the 1–4 year group, with almost 30 % of reported cases in the observed six years.

Key words: *Campylobacter*. Campylobacteriosis. Alimentary diseases. Zoonotic diseases

ÚVOD

Medzi infekčné ochorenia spôsobené baktériami patria aj ochorenia gastrointestinálneho traktu. Ide o ochorenia, ktoré postihujú tráviaci trakt a prejavujú sa zväčša hnačkou, bolesťami brucha, nevoľnosťou, zvýšenou telesnou teplotou alebo zvracaním. K ochoreniam, ktoré spôsobujú problémy v tráviacom trakte sa radí aj skupina alimentárnych nákaz. Alimentárne nákazy sú nákazy, ktoré spôsobujú mikroorganizmy nachádzajúce sa vo vode a potravinách. Prenos týchto ochorení je sprostredkovaný buď primárne – z infikovaných zvierat, tieto ochorenia môžeme označiť aj za zoonózy alebo sekundárne, kedy dochádza ku kontaminácii prostredníctvom kontaminovaných predmetov alebo zlej hygieny [1].

Svetová zdravotnícka organizácia odhaduje, že ochoreniami, ktoré majú súvislosť s konzumáciou kontaminovaných potravín trpí ročne 550 miliónov ľudí na svete, z toho 220 miliónov sú deti mladšie ako 5 rokov [2].

K alimentárnym ochoreniam patrí aj bakteriálne ochorenie kampylobakteriáza, ktoré spôsobujú baktérie rodu *Campylobacter*. Počas posledných rokov patria kampylobaktérie k najčastejšie prenosným ochoreniam v krajinách s vyšším ekonomickým statusom, ale celkovo sa ochorenie vyskytuje globálne. Kampylobakteriáza je ochorenie, ktoré dosahuje vyššie hlásenia prípadov ako salmonelóza alebo *Escherichia coli* [3].

Ochorenie postihuje ročne viac, ako 200 000 prípadov a zaraďuje sa tak medzi najčastejšie hlásené infekčné ochorenie súvisiace s potravinami v Európskej únii, avšak skutočný počet prípadov sa odhaduje na 9 miliónov prípadov ročne [4]. Aj keď v počte prípadov ochorenia kampylobakteriázy nepatrí Slovensko medzi krajiny s najvyšším hlásením

ako napr. susedná Česká republika alebo iné krajiny, zaslúži si pozornosť, pretože v posledných rokoch sledujeme zvyšovanie prípadov tohto ochorenia. Pri porovnaní dvoch podobných infekčných ochorení – salmonelózy a kampylobakteriázy, za posledné roky môžeme sledovať práve vzostup kampylobakteriázy. Ochorenie považujeme za verejno-zdravotnícky problém, nakoľko ide o ochorenie, ktorému sa dá predchádzať dodržiavaním vhodnej prevencie. Kampylobakteriáza alebo inak nazývaná aj kampylobakteriálna enteritída je infekčné črevné ochorenie spôsobené baktériami, ktoré sa väčšinou nachádzajú v kontaminovaných potravinách. Býva sprevádzané hnačkami a žalúdočnými ťažkosťami v podobe bolesti brucha, kŕčov, nevoľnosťou a zvracaním. Rod *Campylobacter* tvorí 17 druhov a 6 poddruhov, pričom najznámejšie druhy ohrozujúce ľudí sú: *Campylobacter jejuni*, *Campylobacter coli*, *Campylobacter lari* a *Campylobacter upsaliensis* [2]. Z percentuálneho hľadiska sa vo veľkej miere na ochorenie podieľa *Campylobacter jejuni*, ktorý bol dokázaný vo viac ako 95 % ochorení, *Campylobacter coli* vo viac ako 2 % a ostatné druhy rodu *Campylobacter* sa podieľali na ochoreniach v miere nižšej ako 1 % [5].

Inkubačná doba ochorenia je dva až päť dní a jeho príznaky pretrvávajú tri až šesť dní. Svetová zdravotnícka organizácia uvádza, že ochorenia zapríčinené baktériami rodu *Campylobacter* sú príčinou jedného zo štyroch hnačkových ochorení vo svete [2].

Kampylobakteriázu zaraďujeme medzi zoonózy, spomedzi zvierat je dominantným rezervoárom divoko žijúce vtáctvo, ktoré znečisťuje zdroje vody. Pre ľudí je kvôli asymptomatickému prekonávaniu infekcie nebezpečná predovšetkým hydina, nakoľko baktérie môžu žiť v črevách zdravých vtákov. Baktérie kampylobaktera prežívajú na povrchu hydiny dlhšiu dobu. Opačným prípadom je hovädzí dobytok a ošípané, medzi ktorými môže vzniknúť epidémia spôsobená kampylobakterom. U infikovaného hovädzieho dobytku dochádza k znečisteniu mlieka baktériami. V črevách oviec sú baktérie rodu *Campylobacter* ich bežnou súčasťou, avšak pri premnožení môžu spôsobiť infekciu. Ochorenie môže postihnúť aj domácich miláčikov, myši a potkanov [6].

Prenos ochorenia

Najčastejšou cestou prenosu je fekálno-orálny prenos, prenos v kolektívoch, sexuálny prenos alebo

prenos sprostredkovaný prostredníctvom konzumácie znečistenej vody a potravín. Prenos zo zvierat na človeka sa uskutočňuje prostredníctvom potravy, kde je za nákazu zodpovedané kontaminované mäso a vnútornosti infikovaného hovädzieho dobytku, ošípaných, oviec a hydiny [7].

K vyvolaniu nákazy u človeka dochádza pri zlej tepelnej úprave mäsa a iných produktov zo zvierat (mlieko). Pri zlej manipulácii a styku kontaminovaného mäsa s inými surovinami dochádza ku krížovému znečisteniu. Kampylobakteriáza patrí medzi sezónne ochorenia, viac prípadov sa vyskytuje v letných mesiacoch v porovnaní so zimnými [8].

Najviac ohrozenou vekovou kategóriou sú deti do päť rokov, a to najmä pri zlej hygiene rúk po hraní sa s nakazenými domácimi zvieratami. Častý výskyt sa sleduje aj u starých ľudí a ľudí od 15 do 29 rokov, avšak ochorenie môže postihnúť ktorúkoľvek vekovú skupinu, najmä pracovníkov, ktorí pracujú v poľnohospodárstve s hovädzím dobytkom, hydinou, ošípanými a ovcami [6].

Epidemiologická situácia na Slovensku v r. 2017

Za rok 2017 bolo na Slovensku nahlásených 7 057 ochorení zapríčinených baktériami rodu *Campylobacter*. Chorobnosť v tomto roku bola 129,84 prípadov na 100 000 obyvateľov. Pôvodcami hlásených prípadov boli prevažne druhy *Campylobacter jejuni* a *Campylobacter coli*. V roku 2017 bolo zaznamenaných a nahlásených 117 epidémií kampylobakteriázy, kedy išlo o ochorenie u dvoch a viac osôb. Zo 117 epidémií bolo 19 epidémií nahlásených u troch a viac osôb chorých v jednom ohnisku nákazy. Zistilo sa, že z 19 epidémií bolo spolu chorých 76 ľudí, čo predstavuje 1 % z celého počtu 7 057 nahlásených ochorení spôsobených kampylobaktermi [9].

Podľa miest výskytu boli epidémie s množstvom troch a viac nakazených osôb s ohniskom nákazy hlásené v 18 prípadoch epidémií v rodinách, kde bolo spolu nakazených 62 ľudí. V zariadeniach pre deti a mládež sa jednalo o jednu epidémiu, kde bolo chorých 14 ľudí. Podľa delenia krajov bol najvyšší počet epidémií nahlásených v Nitrianskom kraji, (6 epidémií), Košický kraj zaznamenal 4 epidémie, Trnavský a Trenčiansky kraj hlásili 3 epidémie, Žilinský, Banskobystrický a Prešovský kraj hlásili jednu epidémiu. Aj v týchto prípadoch išlo o epidémiu typu, kedy množstvo chorých bolo 3 a viac v jednom ohnisku nákazy okrem Bratislavského kraja. Chorobnosť na toto ochorenie má v rámci

Slovenska zvyšujúci sa trend, aj keď v porovnaní s uplynulým rokom došlo k poklesu hlásení [9].

Epidemiologická situácia v Európe

Medzi najčastejšie hlásené zoonózy a alimenterne ochorenia v Európskej únii patrí od roku 2005 aj kamylobakteriáza [10]. V roku 2014 bol počet hlásenia kamylobakteriázy 59,8 prípadov na 100 000 obyvateľov v Európskej únii a Európskom hospodárskom priestore. V tomto roku sa oproti roku 2013 zaznamenal nárast o 13 %. Z 26 krajín Európskej únie a 2 krajín Európskeho hospodárskeho priestoru bolo celkovo nahlásených 240 379 prípadov kamylobakteriázy. Posledné roky dokazujú, že medzi krajiny so zvýšeným počtom prípadov patrí Nemecko, Spojené kráľovstvo a Česká republika. Počas roku 2014 bolo len v Nemecku nahlásených 70 530 potvrdených prípadov, v Spojenom kráľovstve išlo o 66 790 hlásení potvrdených prípadov, Česká republika hlásila 20 750 prípadov a Španielsko malo potvrdených 22 481 prípadov. Medzi krajiny so zvýšeným počtom hlásení patrila v roku 2014 Česká republika so 197 prípadmi, Luxembursko so 159 prípadmi, Slovensko malo 125 prípadov a Spojené kráľovstvo 104 prípadov na 100 000 obyvateľov. Pri porovnaní s rokom 2013 došlo v roku 2014 k nárastu počtu prípadov v 25 krajinách, naopak zníženie bolo pozorované iba v troch krajinách, a to v Belgicku, Estónsku a na Cypre [11].

Aj v roku 2014 patrili medzi najviac rizikóvu skupinu deti do 5 rokov. Celkovo bolo nahlásených 13 % prípadov detí do 5 rokov. Miera chorobnosti v tejto vekovej skupine bola 188,5 prípadov na 100 000 obyvateľov za rok. Vyššie miery výskytu sa spozorovali u všetkých vekových kategórií prevažne u mužskej populácie. Keďže ochorenie kamylobakteriáza patrí medzi sezónne ochorenia prejavujúce sa zväčša v letných mesiacoch, najvyšší výskyt bol zaznamenaný v mesiacoch jún, júl a august [11].

Situácia vo svete

Štúdie informujú, že za posledné desaťročie došlo k celosvetovému nárastu kamylobakteriázy. Vyšší počet prípadov sa zaznamenal v Severnej Amerike, Európe a Austrálii. Epidemiologické informácie z Afriky, Ázie čiastočne chýbajú [12].

V Spojených štátoch amerických sa množstvo prípadov postihnutých kamylobakteriázou odhadoval na 845 024 prípadov, kde išlo o ohniská za 10 rokov (obdobie rokov 1998 až 2008). Z celkového

počtu prípadov predstavovalo 8 463 prípadov potrebu hospitalizácie a 76 prípadov bolo smrteľných. Sieť aktívneho dohľadu nad potravinami v USA (The U.S. Food-Borne Diseases Active Surveillance Network) hlási ročný výskyt 14,3 prípadov na 100 000 obyvateľov pre infekcie spôsobené kamylobakterom. V roku 2012 v Amerike narástol výskyt kamylobakteriázy až o 14 %, oproti rokom 2006–2008 [12].

CIEĽ

Hlavným cieľom našej štúdie bolo analyzovať epidemiologickú situáciu infekčného ochorenia kamylobakteriázy v Slovenskej republike za obdobie rokov 2012–2017. Súčasne sme si stanovili vedľajšie ciele, ktorými boli:

- analyzovať výskyt kamylobakteriázy v Slovenskej republike podľa jednotlivých krajov,
- analyzovať výskyt kamylobakteriázy v Slovenskej republike podľa sezonality,
- analyzovať výskyt kamylobakteriázy v Slovenskej republike podľa veku,
- analyzovať výskyt kamylobakteriázy v Slovenskej republike podľa pohlavia.

MATERIÁL A METÓDY

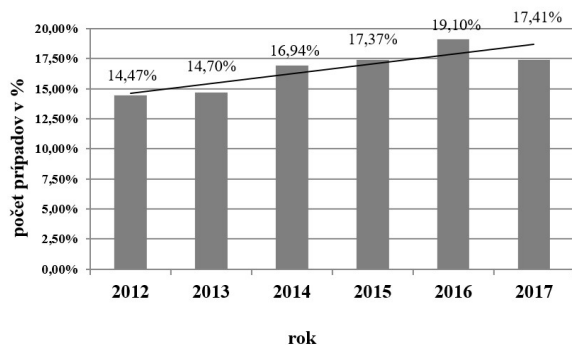
Pri vyhodnocovaní štúdie sme čerpali z viacerých zdrojov. Použité informácie boli zo zdrojov zahraničnej, ale aj slovenskej literatúry, kde sme sa snažili vybrať relevantné zdroje informácií k opisnému zhodnoteniu ochorenia kamylobakteriázy. Využívali sme prevažne informácie, ktoré boli dostupné na internetových stránkach: WHO; CDC; ECDC; EFSA; Národného centra zdravotníckych informácií; Epidemiologického informačného systému; Úradu verejného zdravotníctva Slovenskej republiky; Štátnej veterinárnej a potravinovej správy Slovenskej republiky. Za hlavný cieľ sme si určili analýzu epidemiologickej situácie kamylobakteriázy na Slovensku. Chceli sme poukázať na epidemiologickú situáciu bakteriálneho ochorenia kamylobakteriázy v Slovenskej republike za šesť rokov (2012–2017). Keďže sme v práci analyzovali výskyt ochorenia za predchádzajúce obdobie, ide o deskriptívnu analýzu s retrospektívnym dizajnom.

V praktickej časti sme pracovali so zdrojmi dát, ktoré sme získali z Epidemiologického informačného systému. Poskytnuté informácie sa týkali najmä výskytu ochorenia podľa jednotlivých okresov, krajov, sezonality, vekových skupín a pohlavia.

Všetky tieto informácie sme dostali v súboroch formátu pdf, kde boli uvedené viaceré ochorenia, ktoré boli rozdelené podľa Medzinárodnej klasifikácie chorôb 10.

Kampylobakterióza sa v Medzinárodnej klasifikácii 10 nachádza v kapitole č. I., ktorú tvoria Infekčné a parazitárne ochorenia. Zaujímala nás predovšetkým skupina A00-A09, kde sa nachádzajú črevné infekčné choroby. Pre kampylobakteriózu platí kód diagnózy A045 – Enteritída zapríčinená kampylobakterom [13]. Získané informácie sme spracovali v programe Excel do grafov a tabuliek podľa nasledujúcich ukazovateľov:

- *Sledovanie kampylobakteriózy podľa pohlavia* – prvým ukazovateľom, podľa ktorého sme sledovali kampylobakteriózu, bol výskyt ochorenia u oboch pohlaví. Výsledková časť obsahuje spracované informácie v grafe, ktorý percentuálne zobrazuje rozdielny výskyt pre každé pohlavie. Uvedené percentá sú výsledkom počtu hlásených prípadov v každom sledovanom roku.
- *Chorobnosť v jednotlivých krajoch SR* – druhým ukazovateľom je chorobnosť kampylobakteriózy (uvádzaná na 100 000 obyvateľov) v rámci územia Slovenskej republiky za obdobie rokov 2012–2017. Za týmto účelom boli využité údaje o výskyte ochorenia v rámci jednotlivých krajov Slovenskej republiky.
- *Sledovanie sezonality kampylobakteriózy* – tretím ukazovateľom bol výskyt ochorenia kampylobakteriózy na území SR podľa sezonality, teda obdobia výskytu ochorenia v priebehu kalendárneho roka. Získané údaje sme spracovali do grafu, ktorý znázorňuje výskyt ochorenia v sledovanom období, kde počet prípadov je prepočítaný na percentá.



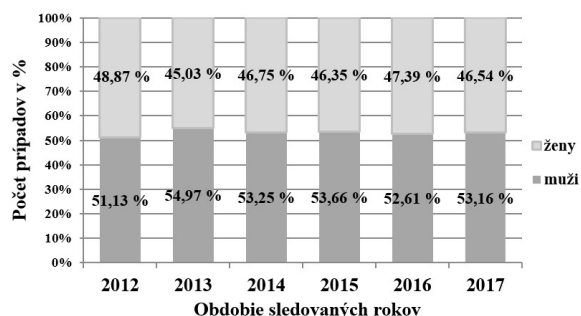
Graf 1 Percentuálny vývoj kampylobakteriózy na Slovensku v rámci pozorovaných rokov 2012–2017

- *Sledovanie kampylobakteriózy podľa vekových skupín* – posledným ukazovateľom, podľa ktorého sme sledovali vývoj ochorenia kampylobakteriózy je početnosť ochorenia v definovaných vekových skupinách, t.j. sledovanie výskytu ochorenia v závislosti od veku. Získané údaje boli spracované do grafu, kde sa nachádzajú uvedené vekové skupiny a počet prípadov uvádzaný v percentách.

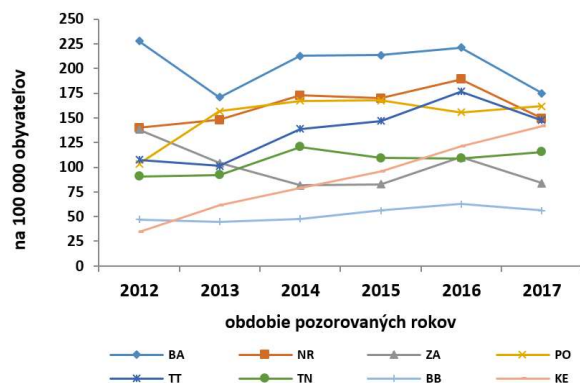
VÝSLEDKY

Kampylobakterióza je od roku 2005 najčastejšie hlásenou zoonózou u ľudí v rámci krajín EÚ a od roku 2011 i na Slovensku. V našej štúdii sme sa zamerali na sledovanie vývoja ochorenia v rámci celého Slovenska. V grafe 1 uvádzame výsledky za roky 2012–2017, kedy pozorujeme nárast počtu prípadov. Počas šiestich rokov pozorovania bolo spolu nahlásených 40 523 prípadov ochorenia, pričom najnižší výskyt sme sledovali práve v roku 2012, kde bolo nahlásených 5 864 prípadov (s chorobnosťou 108,51/100 000), čo je percentuálne 14,47 %. Postupne každým rokom dochádzalo k zvyšovaniu hlásenia počtu prípadov. Celkovo najvyšší výskyt v sledovanom období bol v roku 2016, kde bolo hlásených 7 738 prípadov (s chorobnosťou 142,60 / 100 000), čo sa rovná 19,10 %. V roku 2017 došlo k poklesu na 17,41 %, avšak v porovnaní s rokom 2012 došlo k nárastu ochorenia o približne 3 %.

Počas sledovania výskytu kampylobakteriózy podľa pohlavia sme v rámci sledovaného obdobia zaznamenali mierne zvýšený výskyt ochorenia u mužského pohlavia. Z celkového množstva hlásených prípadov (40 517) za obdobie rokov 2012–2017 vyplýva, že percentuálne ochorenie postihuje viac ako 53 % mužov a viac ako 46 % žien (graf 2).



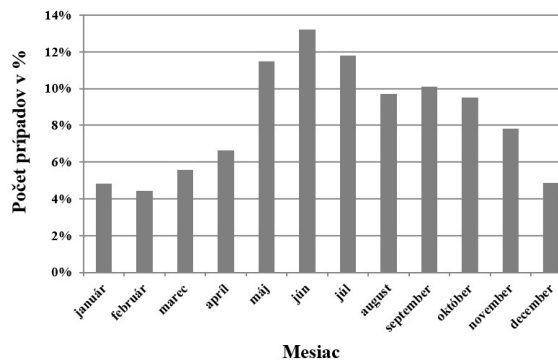
Graf 2 Percentuálne rozdelenie výskytu kampylobakteriózy podľa pohlavia v rokoch 2012 – 2017



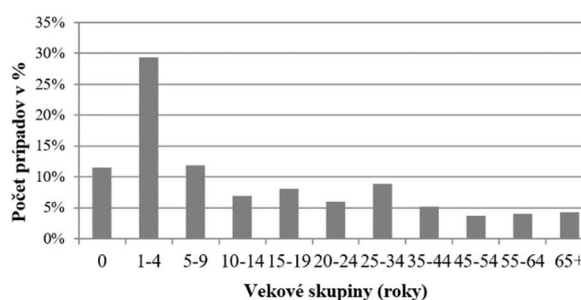
Graf 3 Výskyt kamylobakteriôzy v jednotlivých krajoch SR v rokoch 2012 – 2017

Najvyššia chorobnosť za sledovaných 6 rokov bola zaznamenaná v Bratislavskom kraji (graf 3). Z ôsmich sledovaných krajov od roku 2012 došlo k výraznému zníženiu chorobnosti iba v dvoch krajoch: v Bratislavskom kraji z chorobnosti 227,85/100 000 na 174,96/100 000 obyvateľov a v Žilinskom kraji zo 138,20/100 000 obyvateľov na 83,82/100 000 obyvateľov. Zvyšovanie chorobnosti sme sledovali vo zvyšných šiestich krajoch, pričom najvyšší vzostup chorobnosti sledujeme v Košickom kraji z 34,68/100 000 na 141,85/100 000 obyvateľov.

Zo sledovania sezonality kamylobakteriôzy vyplýva, že najviac prípadov ochorenia bolo hlásených v mesiacoch s vyššou teplotou, konkrétne od mája do septembra. Najviac hlásených prípadov kamylobakteriôzy bolo v mesiaci jún, kde bolo spolu za sledované obdobie šiestich rokov nahlásených 5 357 prípadov (13,21 %). Druhým mesiacom s vysokým počtom hlásení bol mesiac júl, kde bolo hlásených 4 784 prípadov (11,79 %) a tretím mesiacom bol máj s počtom prípadov 4 652 (11,47 %). Za zmienku stojí aj mesiac august, kde bolo percentuálne 9,72 % prípadov ochorenia a mesiac september s 10,12 % prípadov ochorenia. Naopak mesiacom, kde sa kamylobakteriôza vyskytovala najmenej je zimný mesiac február s počtom prípadov 1 798, čo tvorí 4,43 % ochorení celého roka (graf 4). Za obdobie rokov 2012–2017 uvádzame percentuálne zastúpenie kamylobakteriôzy v grafe 5, kde je vidieť, že najviac prípadov bolo hlásených v skupine detí od 1–4 rokov, kde bolo celkovo nahlásených 11 901 prípadov, čo v percentuálnom vyjadrení tvorí 29,37 %. Ďalšími najviac ohrozenými vekovými skupinami sú deti od 5 do 9 rokov (11,9 %) a deti do jedného roku života (11,57 %). Najnižší



Graf 4 Percentuálne zobrazenie počtu hlásených prípadov kamylobakteriôzy v rámci Slovenskej republiky za pozorované obdobie rokov 2012–2017



Graf 5 Percentuálne zobrazenie počtu hlásených prípadov kamylobakteriôzy u jednotlivých vekových skupín na Slovensku za pozorované obdobie rokov 2012–2017

výskyt kamylobakteriôzy sme sledovali vo vekovej skupine od 45–54 rokov, kde bolo nahlásených 1 484 prípadov, čo predstavuje 3,66 %.

DISKUSIA

Medzi najčastejšie akútne ochorenia gastrointestinálneho traktu patrí aj hnačkové ochorenie kamylobakteriôza, ktoré je spôsobené baktériami rodu *Campylobacter*, z ktorých sa najčastejšie u ľudí izolovali druhy *Campylobacter jejuni* a *Campylobacter coli*. V krajinách s nízkym ekonomickým statusom sú práve tieto patogény príčinou mnohých úmrtí, pretože situácia ostáva naďalej podhodnotená [14]. Ďalší novodobý problém súvisiaci s ochorením spôsobovaným baktériami rodu *Campylobacter* je aj zvyšujúca sa antimikrobiálna rezistencia v mnohých krajinách. Rezistencia sa čoraz častejšie vyskytuje u zvierat, ktoré sú hrozbou pri prenose tohto ochorenia na človeka, pretože vieme, že kamylobakteriôza patrí medzi ochorenia prenášané potravou [15].

Pri analyzovaní epidemiologickej situácie sme sa zamerali na zistenie stavu kamylobakteriôzy

v Slovenskej republike za roky 2012–2017. V štúdiu zachytávame chorobnosť a množstvo hlásených prípadov vybraného ochorenia v krajoch SR, výskyt ochorenia vo vekových kategóriách, sezonalitu ochorenia, ale aj rozdiel v množstve hlásených prípadov medzi pohlaviami.

Epidemiologická analýza infekčného ochorenia kamylobakteriôza z Dánska počas rokov 2000–2015 zaznamenala 60 725 potvrdených prípadov ochorenia s priemerom chorobnosti počas sledovaných 15 rokov v hodnote 69,3 prípadov na 100 000 obyvateľov. Výskyt ochorenia sa za analyzované obdobie od roku 2000 do roku 2014 znížil približne o 20 %, avšak v priebehu jedného roka (2014–2015) sa zaznamenalo zvýšenie výskytu ochorenia až o 20 % [16]. Z epidemiologickej správy Európskeho centra pre prevenciu a kontrolu chorôb vyplýva, že v roku 2016 bolo nahlásených a potvrdených z 29 krajín Európskej únie a Európskeho hospodárskeho priestoru 248 752 prípadov ochorenia kamylobakteriôzy, čo predstavovalo 66 prípadov na 100 000 obyvateľov. V správe sa spomína zvyšovanie hlásenia ochorenia spôsobujúceho ochorenie baktériami rodu *Campylobacter* vo väčšine krajín [8].

Z našich výsledkov vyplýva, že za sledované obdobie 6 rokov bolo spolu hlásených v rámci všetkých krajov Slovenska 40 523 prípadov ochorenia. Od roku 2012, ktorý bol zároveň aj rokom s najnižším počtom prípadov 5 864 (14,47 %), sme sledovali nárast hlásenia ochorení o približne 3 %. Najviac prípadov ochorenia bolo hlásených v roku 2016, a to 7 738 prípadov, čo je z percentuálneho hľadiska 19,1 %. Priemerná hodnota chorobnosti za sledované roky je približne 124,62 prípadov na 100 000 obyvateľov.

Sezónnosť je charakteristická vlastnosť mnohých infekčných ochorení. Z našej analýzy vyplýva, že na Slovensku dochádza ku zvýšenému výskytu kamylobakteriôzy v teplých mesiacoch od mesiaca máj až do septembra. Počet hlásení začína pribúdať už od mesiaca máj (11,47 %) a k znižovaniu dochádza v mesiaci september (10,12 %). Spomedzi sledovaných rokov nám ako mesiac s najvyšším počtom ochorení vyšiel jún – 5357 prípadov (13,21 %), ale celkovo hodnotíme mesiace jún, júl a august za najviac rizikové mesiace pre vývoj ochorenia.

Podľa štúdie vykonanej v Škótsku sa potvrdili naše zistenia, ktoré poukazujú na zvýšený výskyt ochorenia v teplejších mesiacoch. Najvyšší výskyt ochorení bol zaznamenaný v mesiaci jún, kde naj-

viac ohrozenou vekovou skupinou boli deti do päť rokov. V priebehu ďalších letných mesiacov bola najvyššia chorobnosť zaznamenaná u ľudí v starších vekových skupinách [17]. Na zvýšený sezónny výskyt poukazuje vo svojej štúdiu aj Anika Schielke, ktorá pri pozorovaní situácie kamylobakteriôzy v Nemecku počas desiatich rokov (2001–2010) pozorovala zvýšený výskyt ochorenia v mesiacoch máj až júl, pričom vrchol chorobnosti bol sledovaný v mesiaci august [18].

Veľký prínos k tvrdeniu o kamylobakteriôze ako sezónnom ochorení priniesla aj štúdia autorov, ktorá sledovala sezónnosť ľudských zoonotických enterických ochorení. V tejto štúdiu sa autori zameriavajú na päť ochorení, a to kamylobakteriôzu, salmonelôzu, ochorenie spôsobené baktériou *Escherichia coli*, kryptosporidózu a giardiázu. Počas sledovania brali do úvahy aj klimatickú situáciu v krajinách. Pri kamylobakteriôze zaznamenali vrchol sezóny v letných mesiacoch júl až august. Pre krajiny ako Severná Amerika, Veľká Británia, Kanada a európske krajiny vyšla sezónnosť v období mesiacov jún až august. Vrchol sezóny ochorenia sa dosiahol vo viacerých krajinách v mesiaci jún, Kanada dosiahla vrchol výskytu ochorenia v auguste. Oceánska oblasť dosiahla vrcholy sezóny ochorenia až v dvoch mesiacoch, a to raz v mesiaci máj a druhýkrát v septembri [19].

K rizikovým faktorom kamylobakteriôzy patrí aj vek. V našom sledovaní uvádzame, že najviac počtu ochorení – 11 901 prípadov (29,37 %) sa nachádza u detí vo vekovej kategórii od jedného do štyroch rokov. Ohrozenými vekovými skupinami sú aj deti vo veku 5–9 rokov, kde bolo spolu 11,9 % prípadov a ďalšiu ohrozenú skupinu tvoria tiež deti do jedného roka života (11,57 %).

Shim et al. [20] sa vo svojej štúdiu publikovanej v roku 2017 zamerali na choroby ako sú kamylobakteriôza a salmonelôza u kórejských detí s akútnou zápalovou hnačkou. Zo všetkých 363 hospitalizovaných detí sa zistila hnačka spôsobená baktériami rodu *Campylobacteru* 18,7 % detí a *Salmonella* iba u 15,4 % detí. Najohrozenejšiu skupinu detí pre ochorenie kamylobakteriôza tvorili deti vo vekovej kategórii 6–12 rokov, zatiaľ čo ochorenie spôsobujúce salmonelôzu postihovalo vo väčšej miere deti vo veku 2–6 rokov.

V ďalšej štúdiu z Poľska bolo vykonané sledovanie 71 detí, ktoré boli hospitalizované na oddelení gastroenterológie od januára 2008 do decembra 2010, pričom u týchto detí prebiehali klinické prí-

znaky kamylobakteriôzy, čo sa v konečnom dôsledku potvrdilo aj laboratórne. Zo 71 detí bolo celkovo 42 prípadov mužského pohlavia a 29 prípadov ženského. Deti boli rozdelené do 2 vekových skupín, a to deti od 1 do 3 rokov, kde bolo ochorenie diagnostikované u 61 prípadov, čo predstavuje z percentuálneho hľadiska 86 %, v skupine detí nad 3 roky sa ochorenie potvrdilo u 14 % [21].

Z dostupných údajov publikovaných verejným zdravotníctvom v Anglicku sme zistili, že výskyt ochorenia podľa vekového zloženia sa výrazne líši od údajov hlásených v rámci systému EPIS na Slovensku. V roku 2016 bolo najvyššie zastúpenie ochorenia u vekovej kategórie 50–59, aj napriek tomu, že jednotlivé zatriedenie veku v rámci Slovenska je odlišné [22]. Epidemiologická správa gastrointestinálnych infekcií zo Severného Írska z roku 2012 potvrdila vyšší výskyt ochorenia vo vekovej skupine 1–4 ročných detí, kde sa chorobnosť pohybovala okolo 115 prípadov na 100 000 obyvateľov [23].

V štúdií sme sa zamerali aj na sledovanie výskytu ochorenia kamylobakteriôzy podľa pohlavia. Vo väčšine štúdií alebo správ z krajín sledujeme zvýšený výskyt ochorenia prevažne u mužskej populácie. Štúdia N.J.C. Strachana [24] bola zameraná na sledovanie výskytu ochorenia u oboch pohlaví za obdobie rokov 1997–2004. Z výročných správ krajín, ktoré boli porovnávané vyplýva, že chorobnosť u mužov je vyššia vo všetkých vekových kategóriách.

Z epidemiologickej situácie kamylobakteriôzy v Nemecku, v rokoch 2001–2010 sledujeme vyššiu priemernú chorobnosť za rok u mužov, a to 96 prípadov na 100 000 obyvateľov, kde v porovnaní so ženami je chorobnosť nižšia o 13 prípadov na 100 000 obyvateľov. Zaznamenali sa isté rozdiely medzi pohlaviami a vekovými kategóriami, kde najohrozenejšou skupinou boli deti do štyroch rokov, pričom najvyššia chorobnosť bola u jednoročných chlapcov. Vyššie hodnoty chorobnosti sa sledovali aj vo vekovej kategórii dospelých od 20–29 rokov, kde však spomedzi oboch pohlaví bolo najviac ohrozenou skupinou ženské pohlavie [18].

V celkovom porovnaní ochorenia medzi pohlaviami v Európe z epidemiologickej správy ECDC za rok 2016 sledujeme mierne zvýšený výskyt u mužskej populácie v pomere 1,2:1 [8].

Naše sledovania ukázali, že za obdobie rokov 2012–2017 postihla kamylobakteriôza v priemere viac mužov ako ženy, čo v percentuálnom vyjadrení vychádza, že počet prípadov kamylobakteriôzy bol

viac ako v 53 % hlásených u mužskej populácie. Tieto rozdiely však nie sú markantné.

Z našich výsledkov vyplýva, že kamylobakteriôza je na vzostupe, čo si zaslúži aj vyššiu mieru pozornosti a kladenia dôrazu na prevenciu v potravinárskej oblasti, ale aj súkromnej, kde by sa mal klásť dôraz na osobnú hygienu nielen dospelých, ale predovšetkým detí, keďže pri výskyte sú práve oni ohrozenou skupinou.

ZÁVER

Kamylobakteriôza je považovaná za globálne najrozšírenejšie infekčné ochorenie, so stúpajúcim výskytom v rozvinutých a rozvojových krajinách za posledných desať rokov [12]. Pri celkovom zhodnotení počtu hlásenia prípadov na Slovensku od roku 2012 do roku 2017 sme sledovali zvýšenie výskytu ochorenia o takmer 3%. Pri analýze ochorenia z hľadiska sezonality sme sledovali zvýšený výskyt v mesiacoch máj–september, čo potvrdilo sezónny charakter ochorenia, pričom najviac počtu hlásených prípadov ochorenia bol v mesiaci jún 13,21 %. Za hlavný faktor ovplyvňujúci výskyt kamylobakteriôzy považujeme teplotu prostredia, preto sa ochorenie vo všeobecnosti viac vyskytuje počas letných mesiacov, prípadne počas teplých jarných a jesenných mesiacov. Z hľadiska analýzy výskytu ochorenia podľa vekových skupín sme zaznamenali najvyšší výskyt ochorenia u detí vo vekovej kategórii 1–4 rokov (29,37 %), ale za pozornosť stoja aj kategórie detí od 5 do 9 rokov a dojčatá, keďže hlásený počet prípadov v týchto skupinách tvorí takmer 12 %. V každom roku sledovaného obdobia sme sledovali mierne zvýšený výskyt práve u mužskej populácie. Z uvedených zistení môžeme konštatovať, že výskyt kamylobakteriôzy na Slovensku má vo všeobecnosti rastúci trend a výsledky potvrdzujú prvotný zámer zaoberať sa problematikou tohto ochorenia. Ako odporúčanie do budúcnosti na zníženie výskytu kamylobakteriôzy by sme navrhovali zvyšovanie povedomia o kamylobakteriôze a predchádzaní jej vzniku. Rovnako by sme navrhovali aj edukáciu rizikových skupín, kde patria malé deti, edukáciu matiek a budúcich matiek. V neposlednom rade by sme k odporúčaniam pridali aj zlepšenie surveillance, predovšetkým v sezónnom období výskytu ochorenia.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

[1] EPIDEMIOLOGICKÝ INFORMAČNÝ SYSTÉM. Alimentárne (črevné) nákazy. [online].

2006. [cit. 2019-08-03]. Dostupné na: <<https://www.epis.sk/InformacnaCast/Temy/AlimentarneNakazy.aspx>>
- [2] WORLD HEALTH ORGANIZATION. Campylobacter. [online]. 2018. [cit. 2018-01-10]. Dostupné na: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/campylobacter>>
- [3] FACCIOLÁ A. et al. Campylobacter: from microbiology to prevention. *Journal of Preventive Medicine and Hygiene*. 2017; 58 (2): 79-92.
- [4] EUROPEAN FOOD SAFETY AUTHORITY. 2014. EFSA explains zoonotic diseases: Campylobacter. [online]. 2014. [cit. 2019-08-03]. Dostupné na: <<https://www.efsa.europa.eu/en/corporate/pub/factsheetcampylobacter>>
- [5] KALINOVÁ Z. et al. Epidemiológia kampylobakteriôzy a Guillainov-Barrého syndróm. *Lekársky Obzor*. 2016; 65 (4): 155-161.
- [6] BAZOVSKÁ S. et al. *Špeciálna epidemiológia*. 1. vyd. Bratislava: Univerzita Komenského, 2007. 337 s. ISBN 978-80-223-2301-7.
- [7] THE CENTER FOR FOOD SECURITY AND PUBLIC HEALTH. Zoonotic Campylobacteriosis. [online]. 2013. [cit. 2018-01-10]. Dostupné na: <<http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/campylobacteriosis.pdf>>
- [8] EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL. Annual Epidemiological Report for 2016 – Campylobacteriosis. [online]. Stockholm: ECDC. 2018. [cit. 2019-08-03]. Dostupné na: <https://ecdc.europa.eu/sites/portal/files/documents/AER_for_2016-campylobacteriosis.pdf>
- [9] ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY. Výročná správa o činnosti úradu verejného zdravotníctva za rok 2017. [online]. 2018. [cit. 2018-16-11]. Dostupné na: <http://www.uvzsr.sk/docs/vs/vyrocna_sprava_2017.pdf>
- [10] MINISTERSTVO PÔDOHOSPODÁRSTVA A ROZVOJA VIDIEKA SLOVENSKEJ REPUBLIKY. Správa o zoonózach, alimentárnych nákazách a nákazách z vody v Slovenskej republike za rok 2016. [online]. 2017. [cit. 2018-16-11]. Dostupné na: <<http://www.mpsr.sk/index.php?navID=506&navID2=506&sID=111&id=11997>>
- [11] EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL. Annual Epidemiological Report 2016 – Campylobacteriosis. [online]. Stockholm: ECDC; 2016. [cit. 2018-27-10]. Dostupné na: <<https://ecdc.europa.eu/en/publications-data/campylobacteriosis-annual-epidemiological-report-2016-2014-data>>
- [12] KAAKOUSH N.O. et al. Global Epidemiology of Campylobacter Infection. *Clinical Microbiology Reviews*. 2015; 28 (3): 687-720.
- [13] NÁRODNÉ CENTRUM ZDRAVOTNÍCKYCH INFORMÁCIÍ. Medzinárodná klasifikácia chorôb – MKCH. [online]. 2018. [cit. 2018-14-12]. Dostupné na: <<http://www.nczisk.sk/standardy-v-zdravotnictve/pages/medzinarodna-klasifikacia-chorob-mkch-10.aspx>>
- [14] SHEPPARD S.K., MAIDEN M.C. The Evolution of Campylobacter jejuni and Campylobacter coli. *ColdSpringHarbor Perspectives in Biology*. 2015; 7 (8): 14.
- [15] EUROPEAN CENTRE FOR DISEASE PREVENTION AND CONTROL. The European Union summary report on antimicrobial resistance in zoonotic and indicator bacteria from humans, animals and food in 2017. *ESFA Journal*. 2019; 17 (2): 102-132.
- [16] KUHN K.G. et al. Epidemiology of campylobacteriosis in Denmark 2000–2015. *Zoonoses and Public Health*. 2017; 65 (1): 59-66.
- [17] STRACHAN N.J.C. et al. Identifying the seasonal origins of human campylobacteriosis. *Epidemiology and Infection*. 2013; 141 (6): 1267-1275.
- [18] SCHIELKE A., ROSNER B.M., STARK K. Epidemiology of campylobacteriosis in Germany – insights from 10 years of surveillance. *BMC Infectious Diseases*. 2014; 14: article no. 30.
- [19] LAL A. et al. Seasonality in Human Zoonotic Enteric Diseases: A Systematic Review. *PLoS ONE*. 2012; 7 (4): e31883.
- [20] SHIM O.J. et al. Distribution between Campylobacteriosis and Nontyphoidal Salmonellosis in Hospitalized Korean Children with Acute Inflammatory Diarrhea. *Journal of Korean Medical Science*. 2017; 32 (7): 1202-1206.
- [21] GRZYBOWSKA-CHLEBOWCZYK U. et al. Clinical course of Campylobacter infections in children. *Pediatrics Polska*. 2013; 88 (4): 329-334.
- [22] PUBLIC HEALTH ENGLAND. Campylobacter data 2007 to 2016. [online]. 2018. [cit. 2018-09-03]. Dostupné na <<https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/up>>

- loads/attachment_data/file/711938/campylobacter_data_2007_to_2016_may_2018.pdf
- [23] PUBLIC HEALTH AGENCY. Epidemiology of Gastrointestinal Infections in Northern Ireland. [online]. 2012. [cit. 2018-09-03]. Dostupné na: <https://www.publichealth.hscni.net/sites/default/files/Gastro%20report%202012%20revised%2024122013_0.pdf
- [24] STRACHAN N.J.C. et al. Sexual dimorphism in campylobacteriosis. *Epidemiology and Infection*. 2007; 136 (11): 1492-1495.

**EXOTICKÉ SALMONELY DIAGNOSTIKOVANÉ U CHLADNOKRVNÝCH ŽIVOČÍCHOV
V SLOVENSKEJ REPUBLIKE V ROKOCH 2013–2017
EXOTIC SALMONELLA DIAGNOSED IN COLD-BLOODED ANIMALS
IN THE SLOVAK REPUBLIC IN 2013–2017**

KAŠLÍKOVÁ Katarína, BOKOR Tina, SLOBODNÍKOVÁ Jana

Fakulta Zdravotníctva, Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, Trenčín

ABSTRAKT

Salmonella je baktéria bežne sa vyskytujúca v črevách ľudí a zvierat. Je najčastejšou príčinou toxoinfekcie prejavujúcej sa symptómami v gastrointestinálnom trakte a ľudia sa nakazia najčastejšie infikovanou vodou alebo jedlom. Je menej známe, že chladnokrvné živočíchy, ako sú napríklad korytnačky, môžu byť nosičmi tejto baktérie. Prenáša sa dotykom z infikovaných povrchov a nepravidelnou hygienou rúk. Práve preto, kvôli zdravotným rizikám sú tieto živočíchy nevhodné ako domáci miláčikovia pre malé deti a osoby v rizikových skupinách ako sú tehotné ženy, staršie osoby a ľudia so slabým imunitným systémom. Touto problematikou sa zaoberá aj naša štúdia, v ktorej sme sledovali výskyt exotických salmonel u chladnokrvných živočíchov za roky 2013–2017 na území Slovenskej republiky. Výročné správy o činnostiach regionálnych úradov verejného zdravotníctva nám boli zdrojom získaných informácií. Na dôkaz, stanovenie počtu a sérotypizáciu baktérií rodu *Salmonella* bola použitá horizontálna metóda v súlade s normou STN EN ISO 6579-1:2017 Časť 1: Dôkaz *Salmonella* sp. Celkovo bolo diagnostikovaných 70 pozitívnych vzoriek, z ktorých najviac boli vody z akvária korytnačiek, čo predstavuje 44 % z celkového počtu. Identifikovaných bolo 25 rozličných sérotypov za 5 rokov, najviac v roku 2017 a najmenej v 2016. Najčastejšie izolovaný sérotyp bol *Salmonella* Paratyphi B, var. Java, ktorý sa vyskytoval v každom roku, okrem roku 2016 a predstavoval 14,28 % z celkového počtu.

Kľúčové slová: Exotické salmonely. Laboratórna diagnostika. Antibiotická rezistencia. Chladnokrvné živočíchy. Sero typizácia

ABSTRACT

Salmonella is a bacterium commonly found in the intestines of humans and animals. It is the most common cause of toxoinfection manifesting symptoms in the gastrointestinal tract and people are most commonly infected by water or food. It is less known that cold-blooded animals, such as turtles, may be carriers of this bacterium. It is transmitted from infected surfaces and poor hand hygiene. That is why, due to health risks, these animals are unsuitable as pets for young children and people in risk groups such as pregnant women, the elderly and people with a weak immune system. The aim of our study was to observe the presence of exotic salmonella in cold-blooded animals for the years 2013–2017 in the Slovak Republic. Annual reports on the activities of the regional public health authorities were the source of the information we received. For the detection, enumeration and serotyping of *Salmonella* was used horizontal method in accordance with STN EN ISO 6579-1: 2017 Part 1: Detection of *Salmonella* spp. Overall, was diagnosed 70 positive samples, of which the most were water from the turtle aquarium, which accounts for 44 % of the total. There

has been identified 25 different serotypes in 5 years, most in 2017 and least in 2016. The most common isolated serotype was *Salmonella* Paratyphi B, var. Java, which occurred in each year except for 2016 and accounted for 14.28 % of total.

Keywords: Exotic Salmonellas. Laboratory diagnostics. Antibiotic resistance. Cold-blooded animals. Serotyping

ÚVOD

Baktérie z rodu *Salmonella* sú významným pôvodcom ochorenia salmonelózy, ktoré postihuje ľudí ako aj zvieratá. Jedná sa o gastrointestinálne ochorenie verejno-zdravotníckeho významu, u ktorého sa odhaduje, že na celom svete je jeho každoročný výskyt 93,8 miliónov prípadov. Zriedka je *Salmonella* zodpovedná za invazívnejšie ochorenia, ako je bakteriémia s metastatickým ochorením, infekcie kože a kostí, infekcie močových ciest, meningitída a absces sleziny. Predovšetkým sa považuje za patogén spájaný s potravinami, pričom kontaminované potraviny sa každoročne dávajú do súvisu s 80 miliónmi prípadov salmonelózy [1]. Salmonelóza spojená s chladnokrvnými živočíchami je novovznikajúcim globálnym problémom týkajúcim sa verejného zdravia. Hoci ide len o malý podiel všetkých prípadov salmonelózy, dôkazy svedčia o tom, že prevažne postihuje deti mladšie ako päť rokov a klinické prejavy môžu byť závažné. S uvedeného dôvodu je potrebné oboznamovať verejnosť s touto problematikou, o potenciálnych rizikách a najlepších spôsoboch ochrany. Exotické plazy sa v posledných rokoch čoraz viac stávajú domácimi miláčikmi. Bohužiaľ toto zvýšenie ich popularity viedlo k zvýšeniu počtu salmonelových infekcií, ktoré sa každý rok vyskytujú. Deti vo veku do 10 rokov a osoby s oslabeným imunitným systémom sú obzvlášť náchylné infekciám vyvolaným *Salmonella* spp. od plazov a často pociťujú závažné klinické príznaky, vrátane úmrtí v dôsledku septikémie a meningitídy [2]. Cieľom štúdie bola analýza výskytu exotických sérotypov salmonel z chladnokrvných živočíchov na území Slovenskej republiky.

EPIDEMIOLOGIA SALMONEL

Salmonelóza je v mnohých krajinách jedným z najčastejších alimentárnych ochorení v oblasti verejného zdravia a ľudská salmonelóza je aj naďalej významným medzinárodným problémom, pokiaľ ide o morbiditu a hospodárske straty [3].

Salmonela sa môže vyskytovať v pôde, vode, rastlinách, vzduchu a taktiež rôzne živočíchy môžu byť primárnym zdrojom infekcie. Jedná sa hlavne o teplokrvné živočíchy a z chladnokrvných sú to najmä plazy. Pre ľudí predstavujú najväčší problém hospodárske zvieratá. Nákaza z potravín živočíšneho pôvodu predovšetkým z mäsa, vajec hydiny a bravčového mäsa je hlavným zdrojom infekcie u človeka [4]. Okrem potravín a vody je taktiež možný prenos z plazov, ktorých ľudia chovajú ako domácich miláčikov. Väčšina plazov a obojživelníkov sú prirodzeným rezervoárom salmonel v čreve bez prejavov ochorenia. Baktérie vylučujú vo svojich výkaloch, pričom sa môžu rýchlo rozšíriť na ich kožu a potom na všetko s čím prichádzajú do styku, vrátane klietok, hračiek, odevov, nábytku a domácich povrchov [5].

Súvis medzi salmonelami a chladnokrvnými živočíchmi

Po desaťročia sú plazy známe ako zdroj ľudskej salmonelózy. Druhy salmonely boli najprv izolované z hadov, korytnačiek a jašteríc v 40-tych rokoch minulého storočia a nedávne štúdie ukázali, že najmenej 50–90 % týchto zvierat sú nosičmi salmonely. Baktérie sa vylučujú vo výkaloch, ale môžu byť tiež izolované z kože a hrdla živých plazov. Plazy sa čoraz viac držia ako domáce zvieratá, a tým sa zvyšujú salmonelové infekcie prenášané týmito zvieratami [6].

Jedným z dôsledkov rastúceho dopytu po exotických domácich miláčikoch je potenciál medzinárodného dovozu plazov, ktorý má za následok globalizáciu chorôb. Prítomnosť salmonely u divých jašteríc a hadov, môže tiež zohrávať úlohu pri salmonelóze u ľudí. Jedným z dôsledkov urbanizácie, ktoré vedie k zvýšeniu ľudskej zásahu do prírodných ekosystémov je väčší potenciál interakcie medzi ľuďmi a voľne žijúcimi zvieratami, čo vedie k väčšiemu potenciálu prenosu zoonotických patogénov. Zvýšenie interakcie človeka s jaštermi a hadmi naznačuje, že môžu zohrávať čoraz významnejšiu úlohu pri šírení ľudskej salmonelózy, najmä s ohľadom na invázivnejšie infekcie pozorované u menších detí [7].

Najčastejšie druhy salmonel, ktoré súvisia s prenosom salmonely z plazov, patria *S. Java*, *S. Stanley*, *S. Marina*, *S. Poona* a *S. Pomona*. Žiadny sérotyp nie je špecifický pre plazy, hoci *subspecies* III je najbežnejší v hadoch a *subspecies* IV (*S. Marina*) je najčastejšie v iguanských jašteroch. Niekoľko rôznych sérotypov môžu byť izolované z jediného plazy. Salmonely sú vysoko odolné aj mimo hostiteľa [8].

Faktory a cesty prenosu

Primárna cesta prenosu pre salmonely pochádzajúce z plazov je fekálno-orálne požitie. Ľudia sú často infikovaní požitím mikroorganizmov z výkaloch zvierat [8]. Priamy prenos nastáva manipuláciou s plazom a nepriamy prenos nastáva pri kontakte s objektom kontaminovaným plazom, jeho výkalmi alebo kontaminovanou potravou alebo vodou. Taktiež oblečenie, ktoré bolo v kontakte s plazmi slúžilo ako zdroj prenosu, rovnako ako uškrabnutie a uhryznutie. *Salmonella* spp. môže prežiť dlhú dobu v prostredí, najmä tam, kde je vlhko a teplo a môže byť izolovaná po dlhšej dobe z povrchov kontaminovaných výkalmi z plazov [9].

Vzorky na vyšetrenie salmonel

Infekcia plazov je často subklinická, hoci sa môžu vyskytnúť symptómy, ako je nekrotizujúca enteritída, následkom ktorej môže dôjsť až k smrti zvierat. Plazy nesú salmonelu v ich črevnom trakte a môžu ju vylučovať nepravidelne. Baktérie môžu byť izolované napríklad z klietky, piesku, kože, výtrusu alebo z vody v teráriách. Odoberajú sa stery so sterilným tampónom ako aj vzorky zo zvierat (z kože, konečníka, pazúrikov) a z ich prostredia s ktorým prichádzajú do kontaktu a následne sa odosielajú do laboratória na vyšetrenie [10].

Pri podozrení na *Salmonella typhi* a *paratyphi* u ľudí sa odoberá vzorka stolice do transportnej umelohmotnej nádoby. Taktiež na vyšetrenie sa môže použiť krv a výter z rekta. Diagnostika salmonel sa vykonáva najmä z klinických vzoriek a vzoriek potravín. Vyšetrovaný môže byť však akýkoľvek materiál, v ktorom je podozrenie na možný výskyt patogénu [11].

Prevenia

Aby sa zabránilo vzniku infekcií, Centrá pre kontrolu a prevenciu chorôb (CDC) vydali odporúčania pre manipuláciu s plazmi. Niektoré štáty majú právne predpisy, ktoré vyžadujú, aby majitelia obchodov s domácimi zvieratami oznámili zvýšené

riziká salmonelózy zákazníkom, ktorí plánujú kúpiť plazy. Medzi štandardné odporúčania patria hlavne časté a dôkladné umývanie rúk mydlom a vodou po manipulácii s plazmi alebo s ich kliečkami, po kontakte s plazmi vymeniť oblečenie. Plazy by sa mali tiež uchovávať mimo domácností s deťmi mladšími ako 1 rok a osobami so slabým imunitným systémom. Neexistujú žiadne ľudské vakcíny na prevenciu zoonotickej alebo potravinovej salmonelózy. K dispozícii je vakcína na prevenciu týfusovej horúčky, infekcie prenášanej z človeka na človeka [9].

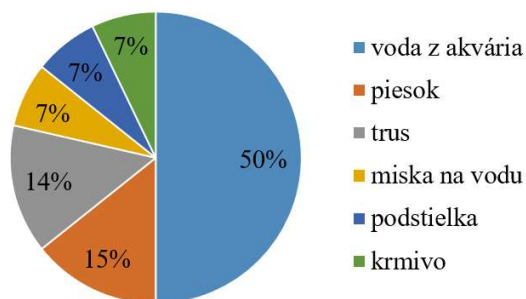
CIELE

V našej štúdií sme sa zamerali na nasledovné ciele: laboratórnu diagnostiku rodu *Salmonella* spp. s dôrazom sérotypizáciu; vyhodnotenie výskytu exotických sérotypov salmonel zo vzoriek z životného prostredia v Slovenskej republike v súvislosti s prenosom na človeka za roky 2013–2017; analýzu frekvencie výskytu rezistencie voči antibiotikám u exotických i bežných environmentálnych kmeňov.

MATERIÁL A METÓDY

Na dôkaz baktérií rodu *Salmonella*, ktoré boli získané zo vzoriek z chladnokrvných živočíchov bola použitá horizontálna metóda na dôkaz, stanovenie počtu a sérotypizáciu baktérií rodu *Salmonella*. Táto metóda je vhodná na detekciu väčšiny sérovarov baktérií *Salmonella*, okrem *Salmonella typhi* a *Salmonella paratyphi*, kedy sú potrebné dodatočné kultivačné kroky. Patogény boli diagnostikované zo vzoriek trusov, sterov z kože, vody z akvária a krmiva v súlade s normou STN EN ISO 6579-1:2017 Časť 1: Dôkaz *Salmonella* sp. Výsledky v našej štúdií boli retrospektívne spracované z výročných správ Úradu verejného zdravotníctva Slovenskej republiky v Bratislave.

Laboratórna diagnostika: Dôkaz baktérií Sal-



Graf 1 Percentuálny podiel druhov vyšetrených vzoriek za rok 2013

monella sa uskutočnil v štyroch po sebe nasledujúcich krokoch: predbežné množenie v neselektívnom tekutom médiu, množenie v selektívnych médiách, izolácia kolónií na tuhých selektívnych médiách a potvrdenie identity.

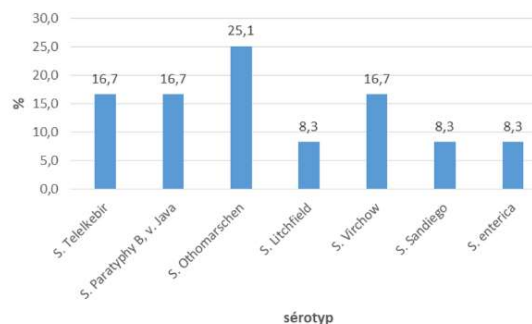
Sérologické potvrdenie: Na dôkaz prítomnosti antigénov O, H a Vi baktérií rodu *Salmonella* bola použitá aglutinácia kolónie čistej kultúry na sklíčku s vhodnými sérami po vylúčení spontánne aglutinujúcich kmeňov.

Vyjadrenie výsledkov: Vo výsledku bola vyjadrená prítomnosť alebo neprítomnosť salmonel v x g alebo x ml vyšetrovanej vzorky. Na určenie sérovaru sa kmene salmonel posielajú do Národného referenčného laboratória pre salmonely v Bratislave [12, 13].

VÝSLEDKY

V našej práci sme sa zamerali na monitorovanie výskytu exotických salmonel u chladnokrvných živočíchov v rokoch 2013–2017 na území Slovenskej republiky. V tabuľke je 1 sú zobrazené identifikované sérotypy salmonel, ktoré boli izolované zo vzoriek prichádzajúcimi do kontaktu s chladnokrvnými živočíchmi ako aj priamo z nich, pričom nepredstavujú celkové množstvo získané za daný rok. Vzorky boli vyšetované najmä v epidemiologickej súvislosti s ochorením v rodine. Najčastejšie vyšetovaná vzorka bola voda z akvária vodnej korytnačky a stery z korytnačiek, kde bolo zistených aj najviac typov sérotypov salmonel (n = 14).

Charakter výskytu salmonel je najčastejšie epidemický, ale aj rodinný a sporadický. Salmonelózy patria k ochoreniam s najvyššou chorobnosťou v SR [18]. V roku 2013 bolo potvrdených 14 pozitívnych vzoriek, z ktorých až 50 % tvorili vody z akvária vodných korytnačiek. Zastúpenie vyšetovaných vzoriek podľa druhu uvádzame v grafe 1. V grafe 2 môžeme vidieť percentuálne zastúpenie



Graf 2 Percentuálne zastúpenie sérotypov salmonel v roku 2013

Tabuľka 1 Výskyt sérotypov salmonel vo vzorkách životného prostredia v rokoch 2013–2017 [14–18]

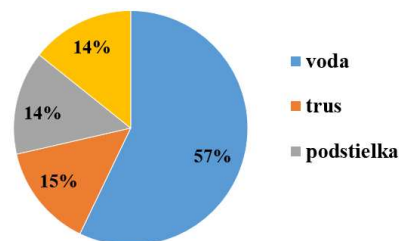
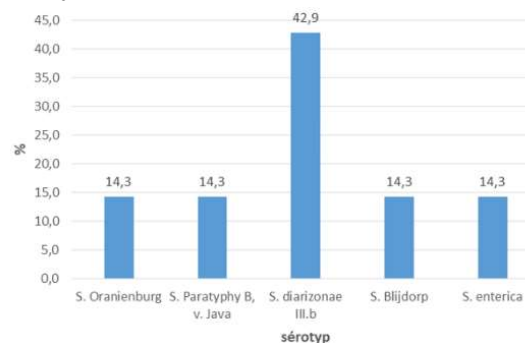
pozitívne vzorky	2013	2014	2015	2016	2017
piesok s trusom z terária chameleóna	<i>S. Telelkebir</i>	<i>S. Oranienburg</i> <i>S. Blijdorp</i>	-	-	-
miska na vodu z terária chameleóna	<i>S. Othomarschen</i>	-	-	-	-
podstielka z kokosových vlákien z terária chameleóna	<i>S. Othomarschen</i>	-	-	-	-
piesok z terária agamy	<i>S. Telelkebir</i>	-	<i>S. Kentucky</i> <i>S. Fluntern</i> <i>S. Vitkin</i>	-	<i>S. Urbana</i>
voda z akvária vodnej korytnačky, ster z korytnačiek	<i>S. Paratyphi B, v. Java</i> <i>S. Litchfield</i> <i>S. Virchow</i> <i>S. Newport</i> <i>S. Diarizonae</i> <i>S. Sandiego</i>	<i>S. Paratyphi B, v. Java</i> <i>S. enterica</i>	<i>S. Paratyphi B, v. Java</i> <i>S. Potsdam</i> <i>S. Sandiego</i> <i>S. Litchfield</i> <i>S. Vitkin</i> <i>S. Enteritidis</i> <i>S. Carrau</i>	<i>S. Newport</i> <i>S. Litchfield</i>	<i>S. Minnesota</i> <i>S. Litchfield</i> <i>S. Potstam</i> <i>S. Poona</i> <i>S. Braenderup</i>
podstielka korytnačky	-	-	<i>S. Kottbus</i>	-	-
krmivo	<i>S. Virchow</i>	-	-	-	<i>S. Urbana</i>
trus pagekona	<i>S. enterica subsp. salamae</i> <i>S. Othmarshen</i>	-	-	-	<i>S. enterica spp. enterica</i> <i>S. enterica spp. salamae</i>
podstielka slimákov achatina	-	<i>S. diarizonae III.b</i>	-	-	-
voda z nádrže krokodíla veľkého	-	<i>S. diarizonae III.b</i>	-	-	-
voda z nádrže kajmana okuliarnatého	-	<i>S. diarizonae III.b</i>	-	-	-
trus veľhada, hada, pytóna	-	-	-	-	<i>S. Oranienburg</i> <i>S. Braenderup</i> <i>S. paratyphi B, v. Java</i>

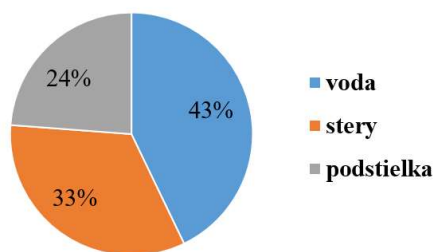
sérotypov salmonel v roku 2013. Najviac bola potvrdená *Salmonella* Othmarschen izolovaná z misky na vodu v teráriu chameleóna, z podstielky z kokosových vlákien chameleóna a trusu pagekona a to v 25,1 %. *Salmonella* Telelkebir identifikovaná v piesku z terária agamy a chameleóna, *Salmonella* Virchow z vody z akvária vodnej korytnačky a krmiva a *Salmonella* Paratyphi B, v. Java boli zastúpené 16,7 %.

Graf 3 znázorňuje vzorky z prostredia za rok 2014 v ktorých boli potvrdené salmonely. Z celkového počtu pozitívnych vzoriek tvorili 57 % vody z nádrže korytnačiek, krokodíla veľkého a kajmana okuliarnatého, v 15 % trus a v 14 % podstielka slimákov achatina a piesok s trusom.

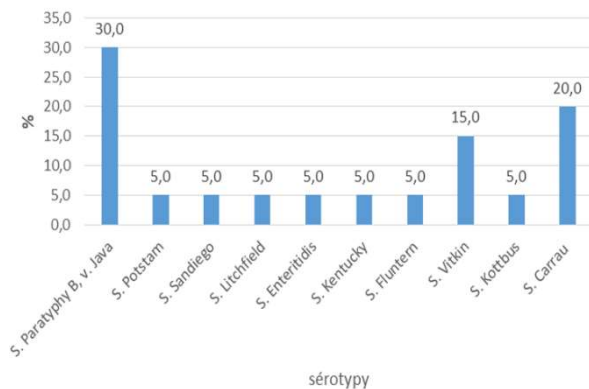
Percentuálny podiel sérotypov salmonel za rok 2014, uvádzame v grafe 4, kde je vidieť, že najvyššie zastúpenie 42,9 % mala *Salmonella diarizonae III.b*.

V roku 2015 NRC pre salmonely potvrdilo 6 sérotypov *Salmonella* Paratyphi B, var. Java, ktoré

**Graf 3** Percentuálny podiel druhov vyšetrených vzoriek za rok 2014**Graf 4** Zastúpenie sérotypov salmonel v roku 2014



Graf 5 Podiel druhov vyšetrených vzoriek za rok 2015



Graf 6 Zastúpenie sérotypov salmonel v roku 2015

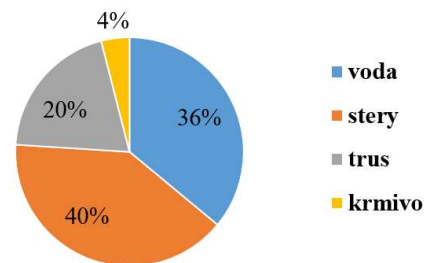
boli izolované hlavne z vody a sterov z korytnačiek, ktoré spolu tvorili až 76 % z celkového počtu vzoriek. Ostatných 24 % vzoriek ($n = 5$) boli podstielky chladnokrvných živočíchov.

Graf 6 znázorňuje identifikované sérotypy v roku 2015. Najviac vyskytujúcim sérotypom v 30 % bola *Salmonella* Paratyphy B, var. Java, v 20 % sa vyskytovala *Salmonella* Carrau, izolovaná zo sterov a vody z akvária korytnačiek a v 15 % *Salmonella* Vitkin.

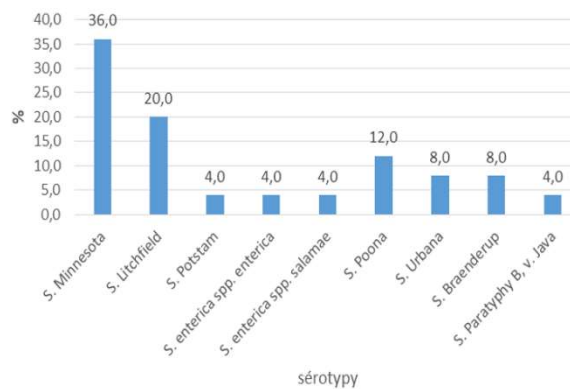
Rok 2016 sme nevyhodnotili v grafoch, preto že NRC pre salmonely diagnostikovalo iba 3 pozitívne vzorky na exotické salmonely, z toho *Salmonella* Newport ($n = 2$) identifikovaná vo vode a stery z korytnačky a *Salmonella* Litchfield ($n = 1$) vo vode z akvária.

Percentuálny podiel všetkých vzoriek pozitívnych na salmonelu v roku 2017 sme znázornili v grafe 7, kde vidieť, že v 40 % sa vyšetřovali vzorky sterov z korytnačiek, 36 % voda z akvária korytnačiek, v 20 % trus (chameleóna, agamy, veľhada, pytóna, hada) a krmivo pre jaštericu (4 %).

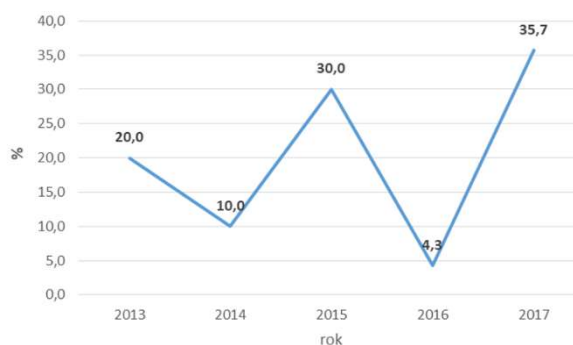
V 2017 bolo najviac pozitívnych vzoriek, v ktorých sa potvrdila prítomnosť viacerých salmonelových sérotypov. V 25 vzorkách, ktoré boli vyšetřené v roku 2017 bola najviac zastúpená *Salmonella*



Graf 7 Podiel druhov vyšetrených vzoriek za rok 2017



Graf 8 Zastúpenie sérotypov salmonel v roku 2017



Graf 9 Trend výskytu exotických salmonel v rokoch 2013–2017

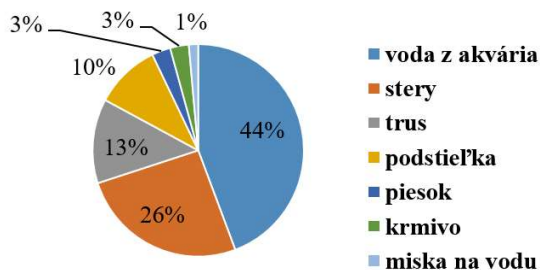
Minnesota v 36 %, v 20 % *Salmonella* Litchfield a v 12 % *Salmonella* Poona (graf 8).

V grafe 9 sme znázornili počet pozitívnych vzoriek zo životného prostredia v rokoch 2013–2017, kde je vidieť kolísavý trend výskytu s najvyšším počtom pozitívnych vzoriek v r. 2017, a to 35,7 % ($n = 25$), v roku 2015 to bolo 30 % a najmenej pozitívnych vzoriek bolo v roku 2016 (4,3 %).

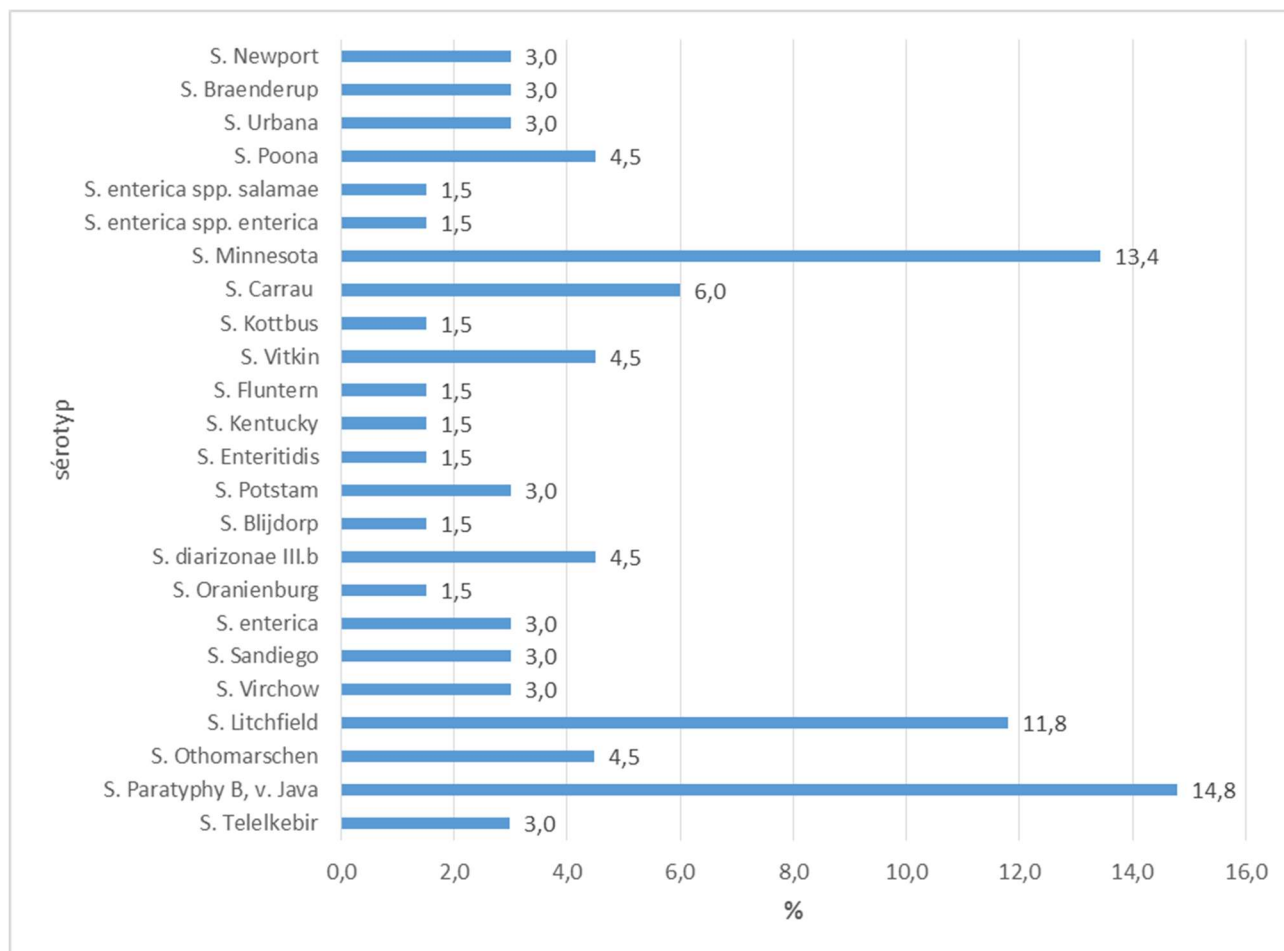
Celkovo bolo vyšetřených 70 vzoriek z prostredia za nami sledované obdobie 5 rokov, ktoré boli pozitívne na salmonelu. Najčastejšie to bola voda z akvária chladnokrvných živočíchov, kde sa dokázala pozitivita až v 31 vzorkách, čo predstavuje

44 % z celkového počtu. Kompletne výsledky s percentuálnym zastúpením druhov vyšetrených vzoriek uvádzame v grafe 10.

Graf 11 zobrazuje percentuálne podiely všetkých sérotypov salmonel, ktoré boli izolované v rokoch 2013–2017 zo vzoriek, ktoré pochádzali z prostredia chladnokrvných živočíchov, s tým, že najvyšší výskyt mali sérotypy *Salmonella* Paratyphy B, var. Java v 14,8%, *Salmonella* Minnesota v 13,4 % a v 11,8 % *Salmonella* Litchfield.



Graf 10 Percentuálne znázornenie vyšetřovaných vzoriek od 2013 – 2017



Graf 11 Percentuálne zastúpenie sérotypov salmonel v rokoch 2013–2017

DISKUSIA A ZÁVER

Počas obdobia rokov 2013 až 2017 sme sledovali záchyt exotických sérotypov salmonel, ktoré boli diagnostikované od exotických zvierat a od nich prenesené na ľudí. Na laboratórnu diagnostiku bola použitá horizontálna metóda na dôkaz, stanovenie počtu a sérotypizáciu baktérií rodu *Salmonella*. Celkovo bolo vyšetrených 70 vzoriek, v ktorých

sme potvrdili prítomnosť salmonel. Najčastejšie to boli vzorky vody z akvária korytnačiek a stery z chladnokrvných živočíchov, ktoré tvorili 70 % z celkového počtu pozitívnych vzoriek. Najviac diagnostikovaných sérovarov sme zaznamenali v roku 2017 a najmenej v roku 2016. Sérovar, ktorý sa vyskytoval v každom roku, okrem roku 2016, bol *Salmonella* Paratyphi B, var. Java. Za posledných

5 rokov bolo identifikovaných 25 rozličných sérotypov z chladnokrvných živočíchov, ktoré mali väčšinou epidemiologický charakter.

V roku 2013 bolo celkovo vyšetrených 14 vzoriek, v ktorých bolo zachytených 9 sérotypov. Najčastejší sérotyp bol *Salmonella* Othmarschen a vzorky, ktoré boli najviac zastúpené boli vody z akvária korytnačiek. V japonskej štúdiu sa uvádza, že *Salmonella enterica* subspecies *enterica* serovar Othmarschen (*Salmonella* Othmarschen) je zriedkavý ľudský patogén, ktorý spôsobil prvý hlásený prípad iliacus abscess v roku 2016. Ich štúdia naznačila, že *Salmonella* Othmarschen môže spôsobiť závažné fokálne infekcie spojené s gastroenteritídou [19].

NRC pre salmonely v roku 2014 diagnostikovalo 7 pozitívnych vzoriek zo životného prostredia z ktorých 50 % boli vody z terária chladnokrvných živočíchov. *Salmonella diarizonae III.b* bola najčastejšie identifikovaný serovar, ktorý bol potvrdený z podstielky slimákov *Achatina*, vody z nádrže krokodíla veľkého a vody z nádrže kajmana okuliarnateho. Tieto vzorky boli porovnateľné s jednou americkou štúdiou z roku 2004, v ktorej spomínaná salmonela bola zachytená u plazov. Skrínovali dve chovné skupiny 16 domácich plazov na kolonizáciu druhmi *Salmonella*, kedy až v 81 % plazov identifikovali prítomnosť *Salmonella enterica* subsp. *diarizonae*. Zistili, že veľmi vysoké percento hadov, ktorí boli kolonizovaní *Salmonella* spp. a serotypom *Salmonella diarizonae III.b*, sa zhodovali s hlavnými sérotypmi izolovanými od pacientov, ktorí dochádzajú do kontaktu s plazmi [20].

Rok 2015 bol výnimočný tým, že bolo diagnostikovaných až 21 pozitívnych vzoriek, z ktorých 43% boli vody z akvária, 33 % stery (z korytnačiek, vnútorného prostredia akvária a z umelej trávy korytnačky) a 24 % vzoriek pochádzalo z podstielok korytnačiek. V tomto roku bolo potvrdených najviac rozličných sérotypov salmonel ($n = 10$), z ktorých najviac bolo *Salmonella* Paratyphi B, var. Java (30 %), *Salmonella* Carrau (20 %), *Salmonella* Vitkin (15 %) a *Salmonella* Potsdam, *Salmonella* San Diego, *Salmonella* Litchfield, *Salmonella* Enteritidis, *Salmonella* Kentucky, *Salmonella* Fluntern, *Salmonella* Kottbus mali každá 5 % zastúpenie. Medzi septembrom 2010 a októbrom 2011 pracovníci epidemiológie na oddelení verejného zdravia v Bizkaia, Španielsko identifikovali 8 prípadov infekcie *Salmonella* Paratyphi B, var. Java a 3 prípady infekcie s možným monofázickým variantom 4,5,12:

b: - dT +. Šesť prípadov hlásilo kontakt s korytnačkami a *Salmonella* Paratyphi B, var. Java bola izolovaná z troch biotopov korytnačiek. Aj keď iné plazy môžu byť potenciálnym zdrojom salmonely, korytnačky predstavujú osobitné riziko, pretože sa bežne chovajú ako domáce zvieratá pre deti. To zdôrazňuje potrebu poskytnúť odporúčania týkajúce sa vlastníctva a zaobchádzania s vodnými korytnačkami a inými plazmi.

V našej štúdiu sme sa zamerali aj na epidemiologický prenos, kedy záchyt našich sérotypov korešpondoval so sérotypmi z klinických vzoriek, pretože *Salmonella* Paratyphi B, var. Java bol dokázaný ako faktor prenosu u sporadického ochorenia dieťaťa vo vekovej skupine 10–14 ročných, taktiež aj *Salmonella* Vitkin, ktorú sme identifikovali z vody z akvária vodnej korytnačky súvisel s ochorením dieťaťa vo vekovej skupine 0 ročných. *Salmonella* Kentucky, ktorá bola zachytená z podstielky z terária agamy spôsobila ochorenie u 6 mesačného dieťaťa a *Salmonella* Kottbus izolovaná z podstielky korytnačky, potvrdila prameň pôvodcu nákazy a faktor prenosu ochorenia u 6 ročného dieťaťa [21, 22].

V roku 2016 bola v dvoch vzorkách (voda z akvária korytnačky, ster z korytnačky) identifikovaná *Salmonella* Newport a z vody z akvária korytnačky *Salmonella* Litchfield. *Salmonella* Litchfield bola zároveň potvrdená u trojmesačného chlapca a *Salmonella* Newport bola dokázaná u súrodencov (6-ročného a 3-mesačného), ktorí prišli do kontaktu s vodnými korytnačkami.

Rovnako ako v roku 2013 tak aj v 2017 NRC pre salmonely diagnostikovalo 9 rozličných sérotypov salmonel. Najčastejšie izolovaný bol *Salmonella* Minnesota (36 %) zo sterov a vody korytnačiek, *Salmonella* Litchfield (20 %), *Salmonella* Poona (12 %), *Salmonella* Urbana (8 %), *Salmonella* Braenderup (8%) a ostatné, ktoré sa vyskytovali ojedinele. Podobnú štúdiu realizovala Kocianová a kol. v roku 2010, kedy sledovali exotických domácich miláčikov ako potenciálny zdroj salmonel. *Salmonella* Urbana potvrdili zo vzorky vody z terária pre korytnačky a z rektálneho výteru chorého dieťaťa [23].

Americké The Centers for Disease Control v roku 2017, varovalo verejnosť na zdravotné riziká spojené s malými korytnačkami, keď 13 štátov skúmalo prepuknutie salmonely v súvislosti s kontaktom s týmito plazmi. Agentúra uviedla 37 prípadov ochorenia na salmonelu a 16 hospitalizácií v súčas-

nom ohnisku. Dvanásť ľudí (32 %), ktorí ochoreli, boli deti mladšie ako 5 rokov. Laboratórne testy od 37 pacientov ukázali, že všetky boli pozitívne na *Salmonella* Agbeni, čo je vzácny kmeň baktérií, ktorý zvyčajne neinfikuje ľudí. Takmer polovica z 33 pacientov, ktorí odpovedali na otázky, uviedla, že mali kontakt s korytnačkami, ich potravou, nádržou alebo biotopom [24].

Globálne došlo k nárastu držania chladnokrvných živočíchov (najmä korytnačiek, jašteríc a hadov), ako domácich miláčikov. Potenciálnym dôsledkom zvýšenej interakcie človeka s nimi je zvýšený potenciál prenosu chorôb. Bolo preukázané, že deti do piatich rokov boli najviac ohrozené, pričom aj klinické príznaky boli omnoho závažnejšie.

V mnohých prípadoch bolo to, že pacient si nebol vedomí o rizikách spojených s chovom týchto živočíchov a nedodržiaval správnu hygienu rúk po manipulácii so zvieratami alebo s čistením klieťok. To zdôrazňuje potrebu väčšieho vzdelávania zameraného na informovanie širokej verejnosti o spôsoboch zníženia rizika prenosu salmonelózy z domácich plazov. Preto existuje potreba ďalších výskumov, ktoré sa budú zaoberať problematikou šírenia ľudskej salmonelózy z exotických plazov, a to priamo alebo nepriamo prostredníctvom krížovej kontaminácie [7].

Na liečbu salmonelóz sa používajú antibiotiká, ako sú napr. ampicilín, amoxicilín, gentamycín, trimetoprim / sulfametoxazol a fluorochinolón, ale keďže sú mnohé izoláty rezistentné voči jednému alebo viacerým antibiotikám, výber liekov by mal byť podľa možnosti založený na testovaní citlivosti. Antibiotiká sa používajú hlavne na liečbu salmonelóz sprevádzaných septikémiou, gastroenteritídou, enterickou horúčkou alebo fokálnymi extraintestinálnymi infekciami a u starších osôb, detí a osôb s imunodeficienciou. Taktiež môžu predĺžiť dobu uvoľňovania týchto mikroorganizmov a nadmerné používanie antibiotík spôsobilo zvýšenie vývoja nových rezistentných kmeňov [9].

Bzdil a kol. uvádza, že *Salmonella enterica* subspecies *enterica* serovar Paratyphi B je pozitívna na d-tartrát a výnimočne citlivá na chloramfenikol, tetracyklín, ampicilín, kyselinu amoxycilín / kyselinu klavulanovú, gentamicín, ceftazidím, enrofloxacin a piperacilín [25].

Salmonella Minnesota, ktorá bola zistená u pacienta s Cronovou chorobou, testovanie antimikro-

biálnej citlivosti odhalilo rezistenciu voči toampicilínu, cefuroxímu a aminoglykozidom, preto musela byť podaná alternatívna liečba antibiotikami meropenémom avacomycínom, ktoré sa následne redukovali na ceftriaxón, kým vzorky moču neboli negatívne na salmonelu [26].

Čínska štúdia pod vedením Xia a kol. sa zaoberala molekulárnou charakterizáciou a antimikrobiálnou citlivosťou izolátov salmonely, kedy zistili, že niektoré sérotypy *Salmonella* Litchfield boli rezistentné voči streptomycínu, ale inak boli citlivé na všetky ostatné testované antimikrobiálne látky. Taktiež jedna kolumbijská štúdia zistila nezvyčajnú rezistenciu na chinolóny v sérovaroch *Salmonella* Carrau [27, 28].

Chladnokrvné živočichy sú jedným z rezervoárov *Salmonella*, ktoré sa čoraz viac chovajú ako domáce zvieratá. Tieto kmene môžu spôsobiť vážne infekcie, najmä u dojčiat, malých detí a ľudí s imunodeficienciou. Ochorenie nazývané salmonelóza spojená s plazmi sa môže prejaviť krvavou hnačkou, meningitídou a artritídou a následne môže spôsobiť bakterémiu a sepsu. Nedostatočná informovanosť verejnosti o nebezpečenstvách spojených s chladnokrvnými živočíchmi bola zdôraznená a je podpora zistením predchádzajúcich štúdií, taktiež aj našej, ako jedným z hlavných rizík salmonelózy spojenej s plazmi. To dokazuje potrebu ďalšieho vzdelávania zameraného na informovanie ľudí o súvisiacom riziku salmonelózy a dôležitosti osvedčených postupov hygieny rúk.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- [1] MAJOWICZ S.E., MUSTO J., SCALLAN E. et al. The Global Burden of Nontyphoidal *Salmonella* Gastroenteritis. *Clin Infect Dis.* 2010; 50 (6): 882-889.
- [2] CHLEBICZ A., ŚLIZEWSKA K. Campylobacteriosis, Salmonellosis, Yersiniosis, and Listeriosis as Zoonotic Foodborne Diseases: A Review. *Int J Environ Res Public Health.* 2018; 15 (5): pii: E863.
- [3] ANVARINEJAD M., POULADFAR G.R., POURABBAS B. et al. Detection of *Salmonella* spp. with the BACTEC 9240 Automated Blood Culture System in 2008 - 2014 in Southern Iran (Shiraz): Biogrouping, MIC, and Antimicrobial Susceptibility Profiles of Isolates. *Jundishapur J Microbiol.* 2016; 9 (4): e26505.
- [4] Scientific Opinion on a Quantitative Microbiological Risk Assessment of *Salmonella*

- in slaughter and breeder pigs. *EFSA Journal*. [online]. 2010 [cit. 2018-11-09]. Dostupné na: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2010.1547>
- [5] NORDQVIST CH. Everything you need to know about salmonella. [online]. 2017 [cit. 2018-11-09]. Dostupné na: <https://www.medicalnewstoday.com/articles/160942.php>
- [6] JONG B., ANDERSSON Y., EKDAHL K. Effect of Regulation and Education on Reptile-associated Salmonellosis. *Emerg Infect Dis*. 2005; 11 (3): 398-403.
- [7] WHILEY H., GARDNER G.M., ROSS K. A Review of Salmonella and Squamates (Lizards, Snakes and Amphibians): Implications for Public Health. *Pathogens*. 2017; 6 (3): 38.
- [8] WARWICK C., LAMBIRIS A. J., WESTWOOD D. et al. Reptile-related salmonellosis. *J R Soc Med*. 2001; 94 (3): 124-126.
- [9] THE CENTER FOR FOOD SECURITY AND PUBLIC HEALTH. Reptile-Associated Salmonellosis. [online]. 2013 [cit. 2018-12-28]. Dostupné na: www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/reptile_associated_salmonellosis.pdf
- [10] WIKSTRÖM V., FERNSTRÖM L.L., MELIN L. et al. Salmonella isolated from individual reptiles and environmental samples from terraria in private households in Sweden. *Acta Vet Scand*. 2014; 56 (1): 7.
- [11] MUGHINI-GRAS L., ENSERINK R., FRIESEMA I. et al. Risk Factors for Human Salmonellosis Originating from Pigs, Cattle, Broiler Chickens and Egg Laying Hens: A Combined Case-Control and Source Attribution Analysis. *PLoS One*. 2014; 9 (2): e87933.
- [12] STN EN ISO 6579-1:2018 Mikrobiológia potravínarskeho reťazca. Horizontálna metóda na dôkaz, stanovenie počtu a serotypizáciu baktérií Salmonella. Časť 1: Dôkaz Salmonella sp.
- [13] BARÁTOVÁ E. Trendy v laboratórnej diagnostike rodu *Salmonella* a ich význam pri objasňovaní epidemiologických súvislostí. *Zdravotnícke listy*. 2017; 5 (1): 26-34.
- [14] Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky. Výročná správa o činnosti Regionálnych úradov verejného zdravotníctva v Slovenskej republike za rok 2013. [online]. 2013 [cit. 2019-01-09]. Dostupné na: www.uvzsr.sk/docs/vs/vyrocná_správa_SR_2013.pdf
- [15] ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY. Výročná správa o činnosti úradov verejného zdravotníctva v SR podľa jednotlivých odborov verejného zdravotníctva za rok 2014. [online]. 2014 [cit. 2019-01-09]. Dostupné na: www.uvzsr.sk/docs/vs/vyrocná_správa_SR_2014.pdf
- [16] ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY. Výročná správa o činnosti úradov verejného zdravotníctva v SR podľa jednotlivých odborov verejného zdravotníctva za rok 2015. [online]. 2015 [cit. 2019-01-09]. Dostupné na: www.uvzsr.sk/docs/vs/vyrocná_správa_SR_2015.pdf
- [17] ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY. Výročná správa o činnosti úradov verejného zdravotníctva v SR podľa jednotlivých odborov verejného zdravotníctva za rok 2016. [online]. 2016 [cit. 2019-01-09]. Dostupné na: www.uvzsr.sk/docs/vs/vyrocná_správa_SR_2016.pdf
- [18] ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY. Výročná správa o činnosti úradov verejného zdravotníctva v SR podľa jednotlivých odborov verejného zdravotníctva za rok 2017. [online]. 2017 [2019-01-09]. Dostupné na: www.uvzsr.sk/docs/vs/vyrocná_správa_SR_2017.pdf
- [19] JHA B., KIM C.M., KIM D.M. et al. First report of iliaca abscess caused by Salmonella enterica serovar Othmarschen. *J Infect Chemother*. 2016; 22 (2): 117-119.
- [20] SCHRÖTER M., ROGGENTIN P., HOFMANN J. et al. Pet Snakes as a Reservoir for Salmonella enterica subsp. diarizonae (Serogroup IIIb): a Prospective Study. *Appl Environ Microbiol*. 2004; 70 (1): 613-615
- [21] HERNÁNDEZ E., RODRIGUEZ J. L., HERRERA-LEÓN S. et al. Salmonella Paratyphi B var Java infections associated with exposure to turtles in Bizkaia, Spain, September 2010 to October 2011. *Euro Surveill*. 2012; 17 (25): pii=20201.
- [22] ÚRAD VEREJNÉHO ZDRAVOTNÍCTVA SLOVENSKEJ REPUBLIKY. Výročná správa národných referenčných centier zriadených na báze ÚVZ SR a RÚVZ V SR za rok 2015. [online]. 2015 [cit. 2019-03-17]. Dostupné na: www.uvzsr.sk/docs/vs/Vyrocná_správa_NRC_2015.pdf
- [23] KOCIANOVÁ H., LITVOVÁ S., ŠTEFKOVIČOVÁ M. et al. Exotickí domáci miláčikovia ako potenciálny zdroj salmonel. *Epidemiologie, mikrobiologie, imunologie*. 2010; 59 (1): 9-12.

- [24] FIRGER, J. Beware of Turtle: Pet Reptiles Cause Salmonella Outbreak in 13 States. [online]. *Newsweek*. 2017 [cit. 2019-03-17]. Dostupné na: www.newsweek.com/tiny-pet-turtles-salmonella-outbreak-cdc-656701
- [25] BZDIL J., HOLY O., TOPORCAK J. et al. *Salmonella enterica* subspecies *enterica* serovar Paratyphi B as a disease-causing agent in reptiles in the Czech Republic. *Veterinární medicína*. 2017; 62 (07): 410-415.
- [26] STEINEBRUNNER N., SANDIG C., ZIMMERMANN S. et al. *Salmonella enterica* serovar Minnesota urosepsis in a patient with Crohn's disease in the absence of recent or current gastrointestinal symptoms. *Journal of Medical Microbiology*. 2013; 62 (9): 1360-1362.
- [27] XIA S.H., HENDRIKSEN R.S., XIE Z. et al. Molecular Characterization and Antimicrobial Susceptibility of *Salmonella* Isolates from Infections in Humans in Henan Province, China. In *Journal of Clinical Microbiology*. 2009; 47 (2): 401-409.
- [28] KARCZMARCZYK M., MARTINS M., MCCUSKER M. et al. Characterization of antimicrobial resistance in *Salmonella enterica* food and animal isolates from Colombia: identification of a qnrB19-mediated quinolone resistance marker in two novel serovars. *FEMS Microbiology Letters*. 2010; 313 (1): 10-19.

**OVERENIE PRÍNOSU KONCEPTU SENTINELOVEJ UZLINY Z ASPEKTU
RADIKALITY VÝKONOV**
**VERIFICATION OF THE CONTRIBUTION OF THE SENTINEL NODE CONCEPT
FROM THE ASPECT OF PERFORMANCE RADICALITY**

KNÁPKOVÁ Daniela, MELUŠ Vladimír, MATIŠÁKOVÁ Iveta

Fakulta zdravotníctva, Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, Trenčín

ABSTRAKT

Úvod: V súčasnej dobe predstavuje koncept sentinelovej uzliny miniinvazívny typ zákroku, ktorý významne redukuje rozsah invazívneho výkonu u pacientok. V našej štúdií sme sa zamerali na overovanie rozdielu v liečbe pacientok s karcinómom prsníka v koncepte sentinelovej uzliny.

Ciele: Cieľom našej práce je komparácia pacientok s diagnózou karcinóm prsníka s disekciou axily a pacientok bez disekcie axily, ktoré boli zaradené do konceptu sentinelovej uzliny za sledované obdobie rokov 2010–2018.

Metódy: V našej štúdií sme využívali kvantitatívny výskum, v podobe retrospektívnej analýzy dát s využitím neparametrickeho Mann-Whitneyovho testu pre overenie miery štatistickej významnosti rozdielov medzi sledovanými skupinami pacientok. Spracovali sme dáta vzorky 431 pacientok, ktoré boli v čase od začiatku roka 2010 do konca roka 2018 operované vo Fakultnej nemocnici Trenčín na Gynekologicko-pôrodníckej klinike pre karcinóm prsníka. Zo 431 pacientok, ktoré boli zaradené do konceptu sentinelovej uzliny bolo potrebné vykonať disekciu axily 152 pacientkam, čo predstavuje 35 % pacientok. Skrátila sa aj doba hospitalizácie ($p < 0,001$). Na základe našich výsledkov môžeme konštatovať, že koncept sentinelovej uzliny prináša so sebou benefit pre pacientku v podobe kratšieho operačného výkonu, pooperačná starostlivosť o pacientku bez disekcie axily je jednoduchšia a dĺžka hospitalizácie je kratšia.

Záver: Naše výsledky naznačujú, že hodnotenie sentinelovej uzliny je vysoko senzitívna a presná metóda v skorých štádiách karcinómu prsníka, ktorý zároveň pre pacientku prináša výrazný benefit.

Kľúčové slová: Karcinóm prsníka. Sentinelova uzlina. Disekcia axily. Chirurgická liečba

ABSTRACT

Introduction: Currently, the sentinel node concept represents a minimally invasive type of procedure that significantly reduces the extent of invasive surgery in patients. In our study, we focused on verifying the difference in the treatment of breast cancer patients in the sentinel node concept.

Objectives: The aim of our research is to compare patients diagnosed with breast cancer with axilla dissection and patients without axilla dissection, who were included in the sentinel node concept in the period from 2010 to 2018.

Methods: In our study, we used quantitative research in the form of retrospective data analysis using a non-parametric Mann-Whitney test to verify the degree of statistical significance of differences between the observed patient groups. We processed the data obtained from 431 patients who were operated at the University Hospital Trenčín at the Obstetrics and Gynecology Clinics in Trenčín for breast cancer at the beginning of 2010 and the end of 2018. Out of 431 patients enrolled

in the sentinel node concept, 152 patients had to be dissected, they represented 35 % of the patients. Their hospitalization period was shortened ($p < 0.001$). Based on our results, we can conclude that the sentinel node concept brings with it a benefit for patients in the form of shorter surgery, postoperative patient care without dissection of the axilla is easier, and the length of hospitalization is shorter.

Conclusion: Our findings suggest that sentinel lymph node evaluation is a highly sensitive and accurate method in the early stages of breast cancer, which at the same time brings significant benefit to the patient.

Key words: Breast cancer. Sentinel node. Axilla dissection. Surgical treatment

ÚVOD

Karcinóm prsníka je celosvetovo najčastejším ochorením u žien a súčasne aj najčastejšia príčina smrti na onkologické ochorenie [1]. Informáciu o rakovine prsníka dostáva ročne na celom svete asi 1 150 000 žien. Na Slovensku je to približne 2 000 žien. Toto ochorenie postihovalo v minulosti najmä ženy v období sénia. Incidencia karcinómu prsníka má v posledných rokoch vzrastajúcu tendenciu a postihuje aj mladšie ročníky [2, 3]. Pribúdajú ženy vo veku od 25–40 rokov a ich počet sa za posledných 20 rokov zvýšil o 30 % [4]. Mortalita karcinómu prsníka má ale klesajúcu tendenciu, čo je spôsobené hlavne včasným záchytnom ochorenia a následnou efektívnejšou liečbou [5].

Napriek týmto známym okolnostiam ročne celosvetovo zomrie okolo 400 000 žien. Na Slovensku je to asi 750 žien. Liečba karcinómu prsníka prešla v posledných rokoch veľkými zmenami. Rozsiahle radikálne výkony na prsníku nahradili výkony prsník šetriace a exenterácia axily bola vo väčšine prípadov nahradená konceptom biopsie sentinelovej uzliny. V našej práci sa venujeme práve konceptu sentinelovej uzliny pri karcinóme prsníka, ktorého použitím sa veľkým podielom eliminuje radikálnosť výkonov. Je to miniinvazívny zákrok, ktorý na jednej strane eliminuje komplikácie spojené s doterajšími postupmi chirurgickej liečby, na strane druhej

je dostatočne onkologicky radikálny. Výsledok biopsie sentinelovej uzliny výrazne ovplyvňuje operačný priebeh, a tak napomáha znižovať radikalitu operačného výkonu [6]. Včasný záchyt ochorenia má zabezpečiť preventívne skriningové vyšetrenie žien vo vekovej kategórii 50–69 rokov v dvojročných intervaloch [7]. Správa o ochorení je pre pacientku krutá, avšak pri včasnom záchyte veľmi dobre liečiteľná.

CIEĽ

Hlavným cieľom štúdie bola komparácia pacientok s diagnózou karcinóm (Ca) prsníka s disekciou axily a pacientok bez disekcie axily, ktoré boli zaradené do konceptu sentinelovej uzliny za sledované obdobie rokov 2010–2018.

Sústredili sme sa na zmapovanie množstva operačných výkonov, pooperačný priebeh, riziko vzniku komplikácií, dĺžku operačného výkonu a dĺžku hospitalizácie u pacientok dg. Ca prsníka na Gynekologicko-pôrodnicej klinike Fakultnej nemocnice Trenčín, zaradených do konceptu sentinelovej uzliny v období rokov 2010 – 2018.

MATERIÁL A METÓDY

Zber dát

V štúdiu sme použili kvantitatívny výskum. Zo zdravotnej dokumentácie sme do štatistického súboru spracovávali rok, kedy bol operačný zákrok uskutočnený, spôsob operácie, kde sme vyhodnocovali, či pacientky boli zaradené do konceptu sentinelovej uzliny, výsledok peroperačnej histológie (tumor, uzliny), lokalizáciu tumoru, vek pacientok, hmotnosť, dĺžku operačného výkonu, BMI, dobu, počas ktorej mali zavedený drén, verbálne hodnotenie bolesti a dĺžku hospitalizácie.

Charakteristika výskumnej vzorky

Do súboru bolo zaradených 431 pacientok, ktoré spĺňali výberové kritéria – bol im diagnostikovaný karcinóm prsníka v období rokov 2010–2018, bol indikovaný operačný zákrok a ten bol realizovaný na Gynekologicko-pôrodnicej klinike Fakultnej nemocnice Trenčín.

Štatistické spracovanie dát

Základné charakteristiky číselných premenných sme stanovili v zmysle parametrov popisnej štatistiky: počet pacientov (n), aritmetický priemer (\bar{x}), smerodajnú odchýlku (sd), medián (x_m), minimálnu

hodnotu (min.) a maximálnu hodnotu (max.). V prípade nominálnych premenných sme určili ich početnosť [8].

Pre posúdenie štatistickej významnosti zistených rozdielov medzi dvojicami porovnávaných premenných sme využili neparametrický Mann-Whitneyov test, ktorý nevyžaduje normalitu distribúcie dát, homogenitu rozptylov porovnávaných premenných a v porovnaní s ekvivalentným parametrickým testom (ktorým je v tomto prípade dvojvýberový t -test) postačuje na jeho využitie menší počet dát ($n > 5$). Ak p -hodnota testovacieho kritéria štatistického testu bola menšia ako nami vopred stanovená číselná hodnota $\alpha = 0,05$, považovali sme zistené rozdiely za štatisticky významné, nenáhodné a kauzálne spojené so sledovaným javom [9].

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Na Gynekologicko-pôrodnicej klinike Fakultnej nemocnice Trenčín sa operácie prsníka s konceptom sentinelovej uzliny začali vykonávať od roku 2010. Každý rok s výnimkou roku 2013 sledujeme nárast počtu operačných výkonov. Ako vyplýva z údajov uvedených v tabuľke 1, je možné sledovať nárast SLNB, ktorý je s výnimkou roku 2013 v podstate kontinuálny, pričom v roku 2018 dosiahol približne dvojnásobok počtov z počiatočného obdobia rokov 2011 a 2012.

Za sledované obdobie rokov 2010–2018 bolo na našom pracovisku zoperovaných 452 pacientok. Do konceptu sentinelovej uzliny (SLNB) bolo zaradených 431 pacientok, čo predstavuje 95,4 %. Negatívnu sentinelovu uzlinu malo 279 žien, pozitívna sentinelová uzlina bola zistená iba u 131 pacientiek, ktorým bola vykonaná disekcia axily (ALND).

Tabuľka 1 Celkový počet pacientok s karcinómom prsníka zaradených do konceptu sentinelovej uzliny

Rok	Celkový počet	SLNB	ALND
2010	5	3	2
2011	31	19	12
2012	40	27	13
2013	30	21	9
2014	55	31	24
2015	58	35	23
2016	65	41	24
2017	73	49	24
2018	74	53	21
Celkom	431	279	152

Od roku 2014 môžeme sledovať stagnáciu v počte ALND. Zakúpenie novej diagnostickej pomôcky sa pravdepodobne odzrkadlilo aj v presnejšej verifikácii sentinelovej uzliny. Medzi početnosťou oboch terapeutických prístupov je v sledovanom období výrazný rozdiel, od roku 2014 možno navyše sledovať stagnáciu počtu ALND pri trvalo rastúcom počte SLNB.

Z uvedených údajov vyplýva, že priemerný čas operačného výkonu u pacientok bez disekcie axily bol $92,5 \pm 10,7$ minút, pričom u pacientok s disekciou axily tento čas činil $122,8 \pm 12,7$ minút (tab. 2, $p < 0,001$). Hodnota mediánu bola v oboch prípadoch veľmi podobná aritmetickému priemeru. Iba doplníme, že z pohľadu neparametrického Mann-Whitneyovho testu je základným parametrom medián, avšak pre potreby komparácie a interpretácie je uvedený aj aritmetický priemer spolu so smerodajnou odchýlkou ($\bar{x} \pm sd$). V prípade SLNB predstavoval medián trvania operačného výkonu $x_m = 95$ minút a v prípade ALND $x_m = 125$ minút. Konštatujeme, že čas výkonu SLNB je štatisticky signifikantne kratší, pričom aj časový rozsah daný minimálnou a maximálnou hodnotou je v prípade SLNB posunutý nižšie, než v prípade ALND. Od dĺžky operačného výkonu sa odvíja aj dĺžka anestézy, počas ktorej je pacientka držaná v umelom spánku. Anestéza je jeden z rizikových faktorov operačných výkonov a s tým súvisiacich nežiadúcich komplikácií.

Tabuľka 3 uvádza výsledky overovania verbálneho hodnotenia bolesti pacientok so SLNB a ALND. Priemerná hodnota verbálneho hodnotenia bolesti pacientok so SLNB je 2,6, priemerná hodnota s ALND je 3. Z uvedených výsledkov vyplýva, že vnímanie bolesti je v prípade SLNB štatisticky signifikantne nižšie ($p < 0,001$) v porovnaní so súborom ALND, pričom minimálne hodnoty 1 nie sú v prípade ALND dosiahnuté ani raz. Hodnoty o verbálnom hodnotení bolesti sú vysoko subjektívne a údaje sme zbierali spätne z chorobopisu. Predpokladáme, že pri priamom zbere údajov priamo od pacientky by boli rozdiely ešte výraznejšie.

Priemerná dĺžka hospitalizácie (tab. 4) pacientok so SLNB je 5 dní, priemerná dĺžka hospitalizácie pacientok s ALND je 6 dní, pričom najkratšia hospitalizácia v oboch súboroch bola 4 dni. Z výsledkov uvedených v tabuľke 5 vyplýva, štatisticky signifikantne nižší počet dní hospitalizácie so SLNB ($5,1 \pm 0,5$) v porovnaní s pacientkami s ALND. Z výsledkov vyplýva, že medzi súbormi pacientok, ktoré podstúpili SLNB a ALND nie je vo veku signifikantný rozdiel ($t, p = 0,13$) (tab. 5). Priemerný vek pacientok v súbore SLNB je 61 rokov, v súbore ALND 63,2 roka. Najmladšie pacientky mali v súbore SLNB 27 rokov a v súbore ALND 26 rokov. Najstaršie pacientky mali v súbore SLNB 91 rokov a v súbore ALND 90 rokov.

Tabuľka 2 Porovnanie dĺžky operačného výkonu pacientok s karcinómom prsníka

Zárok	<i>n</i>	\bar{x}	<i>sd</i>	x_m	<i>min.</i>	<i>max.</i>	<i>p</i>
SLNB	279	92,5	10,7	95	70	140*	< 0,001
ALND	152	122,8	12,7	125	75	155	

Legenda: *n* – počet pacientov, \bar{x} – aritmetický priemer, *sd* – smerodajná odchýlka, x_m – medián, *min.* – minimálna hodnota, *max.* – maximálna hodnota, *p* – hodnota testovacieho kritéria Mann-Whitneyovho testu. Trvanie zároku je uvádzané v minútach. * – korekcia výsledku pacientky č. 228 na 100 minút (pôvodný údaj: 1 000 minút)

Tabuľka 3 Porovnanie škály verbálneho hodnotenia bolesti pacientok v závislosti podľa typu zároku

Zárok	<i>n</i>	\bar{x}	<i>sd</i>	x_m	<i>min.</i>	<i>max.</i>	<i>p</i>
SLNB	279	2,6	0,6	3	1	4	< 0,001
ALND	152	3,0	0,6	3	2	4	

Legenda: *n* – počet pacientov, \bar{x} – aritmetický priemer, *sd* – smerodajná odchýlka, x_m – medián, *min.* – minimálna hodnota, *max.* – maximálna hodnota, *p* – hodnota testovacieho kritéria Mann-Whitneyovho testu

Tabuľka 4 Porovnanie dĺžky hospitalizácie pacientok v závislosti podľa typu zároku

Zárok	<i>n</i>	\bar{x}	<i>sd</i>	x_m	<i>min.</i>	<i>max.</i>	<i>p</i>
SLNB	279	5,1	0,5	5	4	8	< 0,001
ALNB	152	5,7	0,5	6	4	8	

Legenda: *n* – počet pacientov, \bar{x} – aritmetický priemer, *sd* – smerodajná odchýlka, x_m – medián, *min.* – minimálna hodnota, *max.* – maximálna hodnota, *p* – hodnota testovacieho kritéria Mann-Whitneyovho testu. Hospitalizácia je uvádzaná v dňoch

Tabuľka 5 Porovnanie veku (v rokoch) pacientok zaradených podľa typu zákroku

Zákrok	<i>n</i>	\bar{x}	<i>sd</i>	x_m	<i>min.</i>	<i>max.</i>	<i>p</i>
SLNB	279	61,0	13,2	63	27	91	0,13
ALND	152	63,2	12,7	64	26	90	

Legenda: *n* – počet pacientov, \bar{x} – aritmetický priemer, *sd* – smerodajná odchýlka, x_m – medián, *min.* – minimálna hodnota, *max.* – maximálna hodnota, *p*- hodnota testovacieho kritéria Mann-Whitneyovho testu. Vek je uvádzaný v rokoch.

Tabuľka 6 Porovnanie dĺžky doby zavedenia drénov pacientok zaradených podľa typu zákroku

Zákrok	<i>n</i>	\bar{x}	<i>sd</i>	x_m	<i>min.</i>	<i>max.</i>	<i>p</i>
SLNB	279	2,1	0,6	2	1	3	0,005
ALND	152	2,3	0,6	2	1	3	

Legenda: *n* – počet pacientov, \bar{x} – aritmetický priemer, *sd* – smerodajná odchýlka, x_m – medián, *min.* – minimálna hodnota, *max.* – maximálna hodnota, *p*-hodnota testovacieho kritéria Mann-Whitneyovho testu

U pacientok nebol štatisticky významný rozdiel v dĺžke času zavedenia drénu, pričom lepšie parametre vykazoval súbor SLNB (tab. 6, $p = 0,005$). Priemerná doba zavedenia drénu v súbore SLNB je 2,1 dňa, v súbore ALND 2,3 dňa.

ZÁVER

Naše výsledky naznačujú, že hodnotenie sentinelovej uzliny je vysoko senzitívna a presná metóda v skorých štádiách karcinómu prsníka, čo je v súlade s aktuálnymi zisteniami zahraničných autorov [10]. Tento prístup pre pacientku prináša zároveň výrazný benefit v podobe štatisticky výraznej redukcie dĺžky operačného výkonu, lepšieho znášania bolesti a skrátenia dĺžky hospitalizácie pacientok. Rovnako sa skrátila aj doba zavedenia drénov.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- [1] BELLA V. Karcinóm prsníka u starších žien. *Onkológia*. 2012; 7 (5): 298–301.
- [2] SLOBODNÍKOVÁ J. KRAJČOVIČOVÁ Z., MELUŠ V. Karcinóm prsníka mladých žien - retrospektívna štúdia z pracoviska Rádiologickej kliniky s.r.o. *Zdravotnícke listy*. 2015; 3 (1): 19-26.
- [3] SLOBODNÍKOVÁ J., KLEPANEC A., MELUŠ V. Význam samovyšetovania prsníkov v rámci včasnej diagnostiky karcinómu prsníka žien do 45 rokov. *Zdravotnícke listy*. 2018; 6 (3): 79-84.

- [4] DANČÍKOVÁ T. Karcinóm prsníka a kvality života ženy. *Paliatívna medicína a liečba bolesti*. 2012; 5 (2): 54-56.
- [5] SLOBODNÍKOVÁ J. et al. *Včasná diagnostika a skrining karcinómu prsníka*. Rádiologická klinika s.r.o., Trenčín, 2011, 235 s., ISBN 978-80-970723-5-3, s. 131-151.
- [6] CHVALNÝ P., STRAKA V. Biopsia sentinelovej uzliny pri včasnom karcinóme prsníka. *Onkológia*. 2009; 4 (26): 359-362.
- [7] ONDRUŠOVÁ M., KÁLLAYOVÁ A. Epidemiologické ukazovatele a situácia v skriningu karcinómu prsníka na Slovensku. *Via practica*. 2011; 8 (5): 206-209.
- [8] CHAJDIK J., RUBLÍKOVÁ E., GUDÁBA M. *Štatistické metódy v praxi*. Statis Bratislava, 1997, 309s. ISBN 80-85659-08-5
- [9] MELUŠ V., KRAJČOVIČOVÁ Z., NETRÍOVÁ J. *Zásady štatistického spracovania dát a interpretácie výsledkov v zdravotníckych odboroch*. - 1.vyd. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíne a Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, 2015. – 117 s. ISBN: 978-80-7454-485-9.
- [10] HORVÁTH Z., PASZT A., SIMONKA Z. et al. Is axillary lymph node dissection necessary for positive preoperative aspiration cytology lymph node results? *Eur J Surg Oncol*. 2019; doi: 10.1016/j.ejso.2019.10.043.

**POSTAVENIE OSÔB SO ZDRAVOTNÝM POSTIHNUTÍM NA TRHU PRÁCE
V SLOVENSKEJ REPUBLIKE
LABOUR MARKET STATUS OF THE PEOPLE WITH DISABILITIES
IN THE SLOVAK REPUBLIC**

MASÁROVÁ Jana, KOIŠOVÁ Eva

Fakulta sociálno-ekonomických vzťahov, Trenčianska univerzita Alexandra Dubčeka v Trenčíne, Trenčín

Abstrakt

Východiská: Na trhu práce existujú skupiny ľudí, ktoré sú viac zraniteľné a získať vhodné zamestnanie je pre nich zložité napríklad aj z dôvodu zdravotného stavu. Medzi skupinou zdravotne postihnutých je však veľká časť tých, ktorí v prípade odstránenia určitých prekážok a znevýhodnení dokážu vykonávať prácu buď na plný alebo aspoň čiastočný úväzok. V našom príspevku sa zameriavame práve na túto skupinu zdravotne postihnutých osôb a na ich uplatnenie na trhu práce.

Cieľ: Cieľom štúdie bolo skúmať a zhodnotiť postavenie osôb so zdravotným postihnutím na trhu práce Slovenskej republiky. *Materiál a metódy:* V štúdiu sme hodnotili postavenie zdravotne postihnutých na trhu práce na základe údajov Štatistického úradu SR v rokoch 2012-2017. Využili sme analýzu časového radu, variačné rozpätie a variačný koeficient, komparáciu a syntézu. Zistenia Štatistického úradu SR sme doplnili vlastnými prepočtami a analýzami.

Výsledky a záver: Postavenie zdravotne postihnutých osôb na Slovensku nie je priaznivé, aj keď v posledných rokoch sme pozorovali mierne zlepšenie. Väčšina zdravotne postihnutých osôb starších ako 15 rokov nie je ekonomicky aktívna. V skupine zdravotne postihnutých osôb je nižšia zamestnanosť a vyššia nezamestnanosť ako je priemer SR. Z uvedeného dôvodu je potrebné sa zamerať na zvýšenie uplatnenia zdravotne znevýhodnených a využitie ich potenciálu.

Kľúčové slová: Trh práce. Zdravotne postihnuté osoby. Ekonomická aktivita. Zamestnanosť. Nezamestnanosť

Abstract

Background: There exist groups of people in the labour market who are more vulnerable than the others. It is very difficult for them to get a suitable job, for example due to the health conditions. Among the group of disabled people, there is a big part of those who are able to have either the full time or at least the part time job in case of removing certain obstacles and disadvantages. In our study, we focus on the group of disabled people and their ability to find job in the labour market.

Aim: The aim of this paper was to examine and evaluate the status of the people with disabilities in the Slovak labour market.

Material and methods: In the paper, we have evaluated the status of the people with disabilities in the labour market based upon data of the Statistical Office of the Slovak Republic in 2012-2017. We have used time series analysis, variation margin and coefficient and comparison and synthesis. We have supplemented findings of the Statistical Office of the Slovak Republic with our own calculations and analyses.

Results and conclusion: The status of the people with disabilities in Slovak labour market is not favourable, although we have observed slight improvement during the recent years. The

majority of of the people with disabilities older than 15 years is not economically active. In the group of the people with disabilities, there is lower employment and higher unemployment than Slovak average. From the above mentioned reason, it is necessary to focus on how to increase an opportunity to obtain a job for the people with disabilities and to focus on how to better enforce their potential.

Key words: Labour market. The people with disabilities. Economic activity. Employment. Unemployment

ÚVOD

Práca ako cieľavedomá ľudská činnosť je dôležitá pre každého človeka, pretože znamená pre neho možnosť zabezpečiť si finančné prostriedky na uspokojovanie svojich potrieb, ale tiež uspokojiť svoje potreby sebarealizácie, nadviazať spoločenské kontakty. Ako uvádza Fedáková [1], psychologický význam práce je daný tým, že človeka formuje po stránke rozumovej, emocionálnej, duševnej a telesnej. Človek ako nositeľ práce vystupuje na trhu práce a ponúka svoje schopnosti a zručnosti firmám a rôznym inštitúciám. Tým aktivizuje svoj potenciál a prispieva k tvorbe nových hodnôt. Avšak záleží od situácie na trhu práce a od podmienok, ktoré v danom okamihu pôsobia (napr. aj ekonomický vývoj), či na trhu práce nájde aj uplatnenie. Existujú však skupiny ľudí, ktoré sú viac zraniteľné a vhodné zamestnanie získajú len veľmi ťažko, a to z dôvodu napr. veku, pohlavia, národnosti, či zdravotného stavu.

Osobitne nepriaznivé postavenie majú osoby, ktoré majú rôzne obmedzenia vyplývajúce z ich zdravotného stavu, t.j. zdravotne postihnutí. Aj tieto osoby majú rovnako ako ich zdraví spoluobčania potrebu začleniť sa do spoločnosti, a podľa možnosti realizovať sa na trhu práce. Avšak ich nepriaznivý zdravotný stav ich stavia do pozície diskriminovanej časti populácie a sami si mnohokrát pracovné uplatnenie nedokážu zabezpečiť. Z toho dôvodu je úlohou štátnych orgánov, ale tiež spoločenskou zodpovednosťou firiem prispieť k tomu, aby napriek svojmu znevýhodneniu dokázali svoj potenciál využiť a byť platnými členmi spoločnosti.

CIEĽ

Cieľom štúdie bolo skúmať a zhodnotiť ekonomickú aktivitu, zamestnanosť a nezamestnanosť ľudí so zdravotným postihnutím na trhu práce v Slovenskej republike (SR) a v jednotlivých regiónoch SR.

METÓDY

V štúdiu sme hodnotili postavenie zdravotne postihnutých na trhu práce na základe údajov Štatistického úradu SR (Výberové zisťovanie pracovných síl; VZPS) v rokoch 2012–2017 [2, 3]. Využili sme analýzu časového radu, variačné rozpätie a variačný koeficient. Získané výsledky štatistických údajov boli následne komparované. Metódu syntézy sme použili na vyvodenie záverov vyplývajúcich zo štatistických analýz. Zistenia Štatistického úradu SR sme doplnili vlastnými prepočtami a analýzami.

ZDRAVOTNÉ POSTIHNUTIE

Vymedzenie zdravotného postihnutia (ZP) a definovanie ZP osoby je v odbornej literatúre nejednotné. Ako uvádzajú Gerlichová et al. [4], z hľadiska súčasných potrieb a stupňa poznania sa postupne ukazuje ako nereálne definovať pojem ZP jednotne pre rôzne oblasti vedy, spoločenského života, pre rozličné rezortné koncepcie a pozornosť sa presúva na špecifikáciu javov a celého rozsahu problémov, ktoré sú spojené s dôsledkami ZP na život človeka a na možnosti ich cieľavedomého ovplyvnenia.

Všeobecne sa ZP vymedzuje ako akákoľvek telesná alebo duševná porucha, ktorá môže mať dočasný alebo dlhodobý charakter, a ktorá neumožňuje tejto osobe fungovať bez obmedzení, zapojiť sa do spoločnosti rovnako ako zdravým osobám. Ako uvádza Orgonášová [5], osoby so ZP sú v medzinárodných dokumentoch definované ako osoby, ktoré majú dlhodobé fyzické, duševné, mentálne alebo zmyslové postihnutie, ktoré v interakcii s rôznymi prekážkami môže brániť ich plnému a účinnému zapojeniu sa do spoločnosti na rovnoprávnom základe s ostatnými. Ďalej uvádza, že ZP je ťažká, trvalá porucha významnej funkcie (napr. pohyblivosti, orientácie, komunikácie a pod.). Ide často o tak závažnú poruchu životne dôležitých funkcií, ktorá v interakcii s aktuálnym životným prostredím môže viesť k významnému spoločenskému znevýhodneniu pri participácii na spoločenskom živote, až k úplnému spoločenskému vylúčeniu.

Podľa Masárovej a Špankovej [6] je ZP porucha psychickej, fyzickej alebo intelektovej funkcie jednotlivca s trvalými následkami spojená s obmedzenou schopnosťou vzdelávania, pracovnou schopnosťou, zvýšenými nárokmi na zdravotnícku a sociálnu starostlivosť a podstatne zníženou kvalitou života. ZP je bližšie určované druhom postihnutia, stupňom poruchy, dĺžkou trvania, nutnosťou používania zdravotníckych a kompenzačných pomôcok, využívaním pomoci druhej osoby k zachovaniu aspoň čiastočnej sebestačnosti.

Ako sme už uviedli, ZP častokrát predstavuje pre daného jednotlivca diskrimináciu, ktorá je spôsobená nepriaznivým zdravotným stavom a bariérami integrácie postihnutej osoby do spoločnosti. Tak ako existujú rôzne typy ZP, existujú aj rôzne druhy bariér integrácie osôb so ZP. Tieto bariéry môžu byť podľa Sekulovej a Gyarfášovej [7] rôzne: architektonické, komunikačné, informačné, sociálne – pre každú skupinu dominuje niečo iné. Uvedené autorky pripomínajú, že napriek všetkým právnym normám a dohovorom, ktoré Slovensko prijalo, ľudia so ZP sa s bariérami stále stretávajú, pričom mnohokrát nedochádza k odstraňovaniu existujúcich bariér, ale dokonca o vytváranie nových.

Z dôvodu rôznych druhov ZP a tiež rôznej intenzity daného postihnutia je zrejme, že nie všetky ZP osoby sú schopné zapojiť sa do pracovného procesu a získať tak aspoň čiastočnú finančnú nezávislosť. Tieto osoby sa z dôvodu svojho zdravotného stavu stávajú ekonomicky neaktívni a sú odkázaní na pomoc blízkych a štátu. Medzi skupinou ZP osôb je však veľká časť tých, ktorí v prípade odstránenia určitých prekážok a znevýhodnení dokážu vykonávať prácu buď na plný alebo aspoň čiastočný úväzok. V našej štúdiu sme sa zamerali práve na túto skupinu ZP osôb a na ich uplatnenie na trhu práce. Týmto spôsobom sú schopní vytvoriť si miesto v spoločnosti bez toho, aby boli pre ostatných záťažou. Na druhej strane tiež sami prispievajú k vytváraniu hodnôt v spoločnosti a sú pre spoločnosť užitoční.

Postavenie ZP osôb v spoločnosti a osobitne na trhu práce je predmetom viacerých medzinárodných dokumentov a štúdií. Jetha et al. [8] uskutočnili rozsiahlu štúdiu článkov týkajúcich sa ZP osôb a ich účasti na trhu práce, zverejnených v rokoch 1990–2018. Autori sa zamerali najmä na mladých dospelých ľudí s chronickým ochorením, pričom odporúčajú intervencie na podporu ich prípravy a vstupu na trh práce, ako napr. podporované zamestnanie.

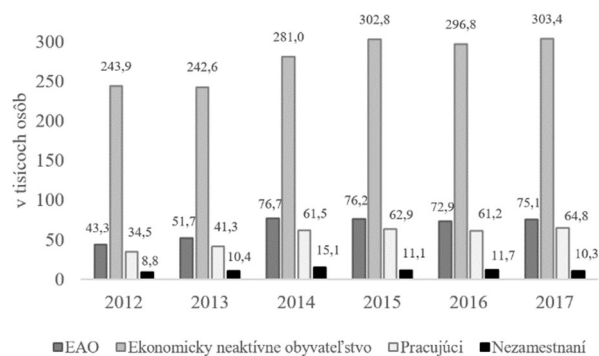
Aytac et al. [9] vo svojej štúdií vyhodnocovali zamestnávanie ľudí so ZP pracujúcich z domu pre colné sprostredkovateľské spoločnosti v Turecku, ktoré patria medzi projekty sociálnej zodpovednosti. Geiger et al. [10] skúmali úspechy a neúspechy pri zmeňovaní rozdielov v zamestnanosti osôb so ZP v Európe v rokoch 2002–2014, pričom poukázali na úspešné krajiny v tvorbe politik (Švajčiarsko), ako neúspešnú krajinu označili Maďarsko. Turcotte [11] sa vo svojom článku zamerl na účasť Kanadčanov s telesným alebo duševným postihnutím vo veku 25–64 rokov na trhu práce. Zistil, že osoby so ZP boli menej zamestnané ako osoby bez ZP, avšak v prípade absolventov vysokých škôl mali osoby s ľahkým alebo stredne ťažkým ZP takmer rovnaké miery zamestnanosti ako absolventi vysokých škôl bez ZP.

ILO a OECD spracovali v roku 2018 štúdiu na tému Inklúzia ZP osôb na trh práce. V tejto štúdií sa konštatuje, že osoby so ZP sú konfrontované s veľkým počtom prekážok, ktoré sa môžu začať v ranom štádiu života a ktoré spolu majú výrazný vplyv na ich schopnosť nájsť si dôstojnú prácu. Medzi tieto prekážky zaraďujú najmä vzdelávanie, obmedzené možnosti dostupnej verejnej dopravy na dochádzanie z domu do práce, či mylné názory podnikateľského sektora na produktivitu ZP osôb. Na druhej strane však pripomínajú, že rýchle sociálne, demografické a technologické zmeny, ktoré ovplyvňujú trh práce na celom svete, vytvárajú pre osoby so ZP nové výzvy a príležitosti [12].

VÝSLEDKY A DISKUSIA

Najdôležitejšími ukazovateľmi, ktorými sa charakterizuje situácia na trhu práce sú ekonomická aktivita, zamestnanosť a nezamestnanosť. Pomocou skúmania týchto ukazovateľov v skupine ZP osôb sme skúmali ich postavenie na trhu práce v SR.

V grafe 1 je znázornený vývoj počtu ZP osôb (starších ako 15 rokov), ktoré sú ekonomicky neaktívne a ekonomicky aktívne, a v rámci toho počet pracujúcich a nezamestnaných so ZP. Z výsledkov je zrejme, že počet ekonomicky neaktívnych ZP osôb je výrazne vyšší ako počet ekonomicky aktívnych, čo vyplýva zo skutočnosti, že sa skúma veková skupina 15+, t.j. v počtoch sú zahrnutí aj ZP jedinci, ktorí sú v dôchodkovom veku. V roku 2017 počet ekonomicky neaktívnych ZP osôb starších ako 15 rokov dosiahol hodnotu 303,4 tisíc, kým ekonomicky aktívnych zdravotne postihnutých bolo v tomto roku 75,1 tisíc. Z nich 64,8 tisíc osôb so ZP



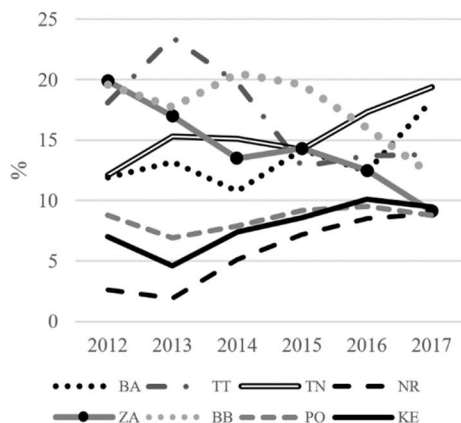
Graf 1 Počty osôb so ZP v SR (starších ako 15 rokov) podľa VZPS

bolo zamestnaných, nezamestnaných bolo 10,3 tisíc osôb.

V sledovanom období rastie počet osôb so ZP, čo je odrazom predlžujúcej sa dĺžky života. Pozitívne možno hodnotiť rast počtu ekonomicky aktívnych osôb so ZP a pokles počtu nezamestnaných so ZP (od r. 2014). Pozitívny vývoj dokazuje aj podiel nezamestnaných so ZP na počte ekonomicky aktívnych osôb so ZP, ktorý klesol z 20,32 % v roku 2012 na 13,72 % v roku 2017. Na druhej strane rastie podiel pracujúcich so ZP na počte ekonomicky aktívnych osôb so ZP z 79,68 % (2012) na 86,28 % v roku 2017.

Z grafu 1 vyplynulo, že v sledovanom období rastie aj počet pracujúcich so ZP, z 34,5 tisíc osôb v roku 2012 na 64,8 tisíc osôb, čo predstavuje zvýšenie o takmer 88 %. VZPS sleduje podiel pracujúcich so ZP z viacerých hľadísk. Ako vyplýva z výsledkov tohto sledovania, najväčší podiel pracujúcich so ZP je vo vekovej skupine 50 a viac rokov, až 45,7 % v roku 2017, v rámci toho najväčšiu časť tvoria osoby s učňovským a stredným vzdelaním bez maturity, avšak v mladších vekových skupinách je väčší podiel pri učňovskom a strednom vzdelaní s maturitou. Celkovo podiel pracujúcich osôb so ZP, ktorí majú vzdelanie s maturitou alebo vysokoškolské vzdelanie rastie. Najviac pracujúcich so ZP pracuje v súkromnom podniku a tento podiel rastie (v r. 2012 49,9 %, v r. 2017 56,2 %). Druhým najväčším zamestnávateľom sú štátne podniky, avšak v tomto prípade ich podiel klesal z 35,4 % (2012) na 29,3 % v roku 2017.

Z hľadiska odvetvia ekonomickej činnosti najväčší podiel pracujúceho obyvateľstvo so ZP pracuje v priemyselnej výrobe (2017: 22,6 % – tento podiel len mierne kolíše), nasleduje veľkoobchod a maloobchod (2017: 13,7% – podiel rastie), ďalej



Graf 2 Podiel ekonomicky aktívneho obyvateľstva so zdravotným postihnutím v krajoch SR (%)

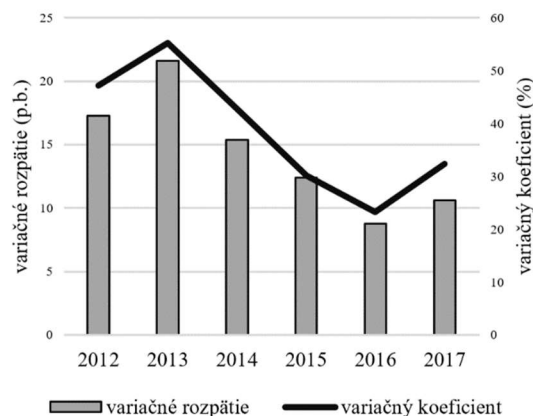
sú to: zdravotníctvo a sociálna pomoc, verejná správa a sociálne zabezpečenie a stavebníctvo – viac ako 9 %. Podľa skupín zamestnania najväčší podiel pracujúceho obyvateľstva so ZP pracuje ako pracovníci v službách a obchode (22,6 % v roku 2017), ďalej technickí a odborní pracovníci (15,7 % v roku 2017).

V rámci Slovenska sme následne zisťovali, či existujú rozdiely v počte ZP osôb a ich podiele na ekonomicky aktívnom obyvateľstve (Graf 2).

Podiel ekonomicky aktívneho obyvateľstva so ZP sa v krajoch SR vyvíja diferencovane. Vo väčšine krajov možno pozorovať rast podielu ekonomicky aktívneho obyvateľstva so ZP, s výnimkou Banskobystrického a Žilinského kraja. Najvyšší podiel ekonomicky aktívneho obyvateľstva so ZP bol v Trnavskom kraji v roku 2013 (23,5 %), naopak najnižší v Nitrianskom kraji v roku 2013 (1,9 %). V poslednom sledovanom roku najväčší podiel ekonomicky aktívnych obyvateľov so ZP bol v Trenčianskom kraji (19,41 %).

Na základe zistení z grafu 2 je zrejmé, že v krajoch SR existujú významné rozdiely v podiele ekonomicky aktívneho obyvateľstva so ZP. Uvedené rozdiely sme následne zhodnotili pomocou dvoch ukazovateľov variability: variačné rozpätie a variačný koeficient. Výsledky našich prepočtov sú znázornené v grafe 3.

Z výsledkov je zrejmé, že najväčšie absolútne aj relatívne rozdiely v podiele ekonomicky aktívneho



Graf 3 Variabilita podielu ekonomicky aktívneho obyvateľstva so ZP v krajoch SR

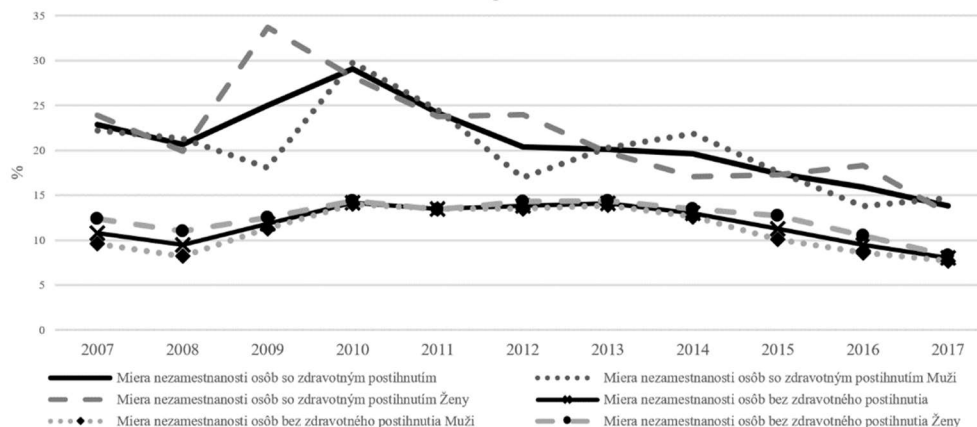
obyvateľstva so ZP v krajoch SR boli v roku 2013. V tomto roku variačný koeficient dosiahol hodnotu 55,28 % a variačné rozpätie 21,6 p.b. Odvtedy sa rozdiely medzi kraji SR znižovali, až do roku 2016. V poslednom sledovanom roku však došlo k zväčšeniu rozdielov medzi kraji SR, najmä z dôvodu rozdielného vývoja ostatných krajov od Bratislavského a Trenčianskeho kraja.

Dôležitým ukazovateľom participácie na trhu práce je zamestnanosť, ktorá sa okrem počtu zamestnaných (pracujúcich), ktorý sme uviedli v grafe 1, hodnotí aj mierou zamestnanosti. Porovnanie celkovej miery zamestnanosti v SR a miery zamestnanosti osôb so ZP je uvedené v tabuľke 1. Môžeme pozorovať, že od roku 2012 do roku 2014 sa miera zamestnanosti osôb so ZP v SR zvýšila o 5,3 p.b. a hoci v nasledujúcich rokoch došlo k jej miernemu poklesu, v roku 2017 opäť vzrástla a dosiahla úroveň 17,1 %.

Ako uvádzajú Geiger et al. [8], rozdiel medzi mierou zamestnanosti osôb so ZP a bez ZP (z angl. the disability employment gap) je základným ukazovateľom rovnosti ZP a je dôležitým ukazovateľom úspechu pri začleňovaní ľudí so ZP na trh práce. Rozdiel medzi celkovou mierou zamestnanosti a mierou zamestnanosti osôb so ZP v SR sa v sledovanom období znižoval, avšak v posledných rokoch sa mierne zvýšil (na úroveň 38 p.b. v roku 2017), čím sa priblížil k rozdielu zo začiatku sledovaného obdobia (2012), kedy dosiahol 38,9 p.b.

Tabuľka 1 Porovnanie celkovej miery zamestnanosti a zamestnanosti osôb so ZP v SR

Porovnávaný faktor	2012	2013	2014	2015	2016	2017
miera zamestnanosti celkom (%)	50,9	50,9	51,5	52,8	54,3	55,1
miera zamestnanosti osôb so ZP (%)	12	14	17,3	16,6	16,6	17,1
rozdiel (p.b.)	38,9	36,9	34,2	36,2	37,7	38



Graf 4 Miera nezamestnanosti osôb so zdravotným postihnutím v SR (%)

Veľmi nízka miera zamestnanosti osôb so ZP naznačuje, že veľký počet ZP osôb v produktívnom veku je v kategórii ekonomicky neaktívnych alebo nezamestnaných. Miera nezamestnanosti osôb so ZP podľa pohlavia v porovnaní s celkovou mierou nezamestnanosti v SR je uvedená v grafe 4. Štatistický úrad SR vykazuje mieru nezamestnanosti osôb so ZP za dlhší časový rad (od roku 2007), na rozdiel od predchádzajúcich ukazovateľov, čo nám umožňuje preskúmať jej vývoj aj pred a počas hospodárskej recesie v roku 2009.

Z grafického znázornenia vyplýva, že miera nezamestnanosti osôb so ZP je výrazne vyššia ako celková miera nezamestnanosti v SR. Pozitívne možno hodnotiť znižovanie rozdielu medzi uvedenými mierami v posledných rokoch, čo je výsledkom celkovo sa zlepšujúcej situácie na trhu práce, kedy začína byť problém nájsť vhodných pracovníkov na určité pracovné miesta, čím sa mierne zvyšujú možnosti uplatnenia ZP. Najvyššia hodnota miery nezamestnanosti osôb so ZP bola dosiahnutá v roku 2010: 29,8 %, v roku 2017 sa znížila na 13 %. Kým v prípade celkovej miery nezamestnanosti je vyššia nezamestnanosť žien, v prípade osôb so ZP táto skutočnosť neplatí vo všetkých rokoch.

Z hľadiska vekových skupín najväčší podiel nezamestnaných so ZP je vo vekovej skupine 50 a viac rokov, až 35,5 % v roku 2017 (avšak nastal výrazný pokles oproti 2016: 48,1 %). V rámci tejto vekovej skupiny najväčší podiel je tých, ktorí majú učňovské alebo stredné vzdelanie bez maturity. Aj vo vekovej skupine 30–39 a 40–49 rokov je najväčší podiel nezamestnaných so ZP bez maturity, iba v skupine 15–29 rokov je najväčší podiel ZP v skupine učňovské a stredné vzdelanie s maturitou.

Ak skúmame podiel nezamestnaných so ZP z hľadiska dĺžky trvania nezamestnanosti zistujeme, že výrazne najväčší podiel má veľmi dlhodobá nezamestnanosť – nad 2 roky, pričom jej podiel rastie. V roku 2012 bol podiel ZP nezamestnaných viac ako 2 roky 46,7 %, v roku 2017 už dosiahol 54,9 %. Z toho vyplýva, že viac ako polovica osôb so ZP hľadajúcich si zamestnanie si nemôže prácu nájsť viac ako 24 mesiacov, čím sa postupne tieto osoby stávajú nezamestnateľnými.

ZÁVER

Domáce i zahraničné výskumy poukazujú na fakt, že veľká časť ľudí so ZP môže byť súčasťou trhu práce zo sociálneho aj hospodárskeho hľadiska. Práve zamestnanie sa považuje za jedno z najlepších riešení pre ľudí so ZP, pretože získanie zamestnania znamená pre ZP jedinca nielen získanie ekonomickej istoty, ale aj sebavedomia a spoločenských kontaktov. ZP osoby sú týmto spôsobom schopní vytvoriť si miesto v spoločnosti bez toho, aby boli pre ostatných záťažou. Na druhej strane tiež sami prispievajú k vytváraniu hodnôt v spoločnosti a sú pre spoločnosť užitoční.

Z nášho výskumu vyplynulo, že v nami sledovanom období z dôvodu predlžujúcej sa dĺžky života rastie počet osôb so ZP (starších ako 15 rokov). Súčasne však v rámci tejto skupiny rastie počet ekonomicky aktívnych osôb, rastie podiel pracujúcich a klesá počet nezamestnaných.

Naše zistenia dokazujú, že ZP osoby majú na trhu práce nepriaznivé postavenie, pretože majú výrazne nižšiu ekonomickú aktivitu, nižšiu mieru zamestnanosti (2017: 17,1 %) a vyššiu nezamestnanosť (2017: 13 %) ako sú celkové hodnoty zamestnanosti a nezamestnanosti v SR. Za pozitívum

možno považovať skutočnosť, že so zlepšovaním celkovej situácie na trhu práce sa mierne zlepšuje aj postavenie ZP osôb. Najväčšie absolútne aj relatívne rozdiely v podiele ekonomicky aktívneho obyvateľstva so ZP v krajoch SR boli v roku 2013. V tomto roku variačný koeficient dosiahol hodnotu 55,28 % a variačné rozpätie 21,6 p.b. Odvtedy sa rozdiely medzi kraji SR zmenšovali, až do roku 2016.

Napriek zlepšujúcej situácii je však potrebné zo strany štátnych inštitúcií aj naďalej venovať tejto skupine osôb pozornosť, vytvárať im nové možnosti ich uplatnenia a tak využiť ich potenciál v prospech nich i celej spoločnosti.

ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- [1] FEDÁKOVÁ D. Nezamestnaní a dôsledky nezamestnanosti. *Človek a spoločnosť*. 2003; 6 (4): 6.
- [2] ŠTATISTICKÝ ÚRAD SR. *Vybrané indikátory sociálnej situácie osôb so zdravotným postihnutím* [online]. 2018. [cit. 2019-09-15] Dostupné na: https://www.employment.gov.sk/files/slovensky/rodina-socialna-pomoc/tazke-zdravotne-postihnutie/vybrane_indikatory_socialnej_situacie_osob_so_zdravotnym_postihnutim_2018.pdf
- [3] ŠTATISTICKÝ ÚRAD SR. *Miera nezamestnanosti podľa pohlavia a zdravotného postihnutia* [online]. 2019. [cit. 2019-09-10] Dostupné na: http://datacube.statistics.sk/#!/view/sk/VBD_SK_WIN/pr1402rs/8.5.2%20Miera%20nezamestnanosti%20pod%C4%BEa%20pohlavia%20a%20zdravotn%C3%A9ho%20postihnutia%20%5Bpr1402rs%5D
- [4] GERLÍCHOVÁ K., MATIŠÁKOVÁ I., MIŠI NOVÁ M. Pozícia sestry v multidisciplinárnom tíme v pomoci osobám so zdravotným postihnutím. *Zdravotnícke listy*. 2014; 2 (1): 33-39.
- [5] ORGONÁŠOVÁ M. Bio-psycho-sociálny pohľad na osobu so zdravotným postihnutím, predpoklad jej úspešnej inklúzie. In: Matulník, J. (ed.): *Vzdelávanie a zamestnanie osôb so zdravotným postihnutím*. Bratislava: Slovenská sociologická spoločnosť pri SAV, 2014. ISBN 978-80-85447-23-1. S. 4-13.
- [6] MASÁROVÁ T., ŠPANKOVÁ J. Zdravotné postihnutie z pohľadu sociálnej práce. *Trendy hospodárskeho a sociálneho rozvoja v krajinách EÚ*. Trenčín: TnUAD, 2006. ISBN 80-8075-187-0.
- [7] SEKULOVÁ M., GYARFÁŠOVÁ O. *Diskriminácia a viacnásobná diskriminácia. Pohľady verejnosti na diskrimináciu, rovnosť a rovné zaobchádzanie*. Bratislava: Inštitút pre verejné otázky, 2010. ISBN 978-80-89345-24-3.
- [8] JETHA A., SHAW R., SINDEN A.R., et al. Work-focused interventions that support the labour market transition of young adults with chronic disabling health conditions: A systematic review. *Occupational & Environmental Medicine*. 2019; 76 (3), 189-198.
- [9] AYTAC S., BAYRAM N., ÖZENALP A., et al. Flexible Working and Employment of People with Disabilities at Customs Brokerage Firms in Turkey: A Social Responsibility Project. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. 2012; 65, 39-45.
- [10] GEIGER B.B., VAN DER WEL K.A., TØGE A.G. Success and failure in narrowing the disability employment gap: comparing levels and trends across Europe 2002-2014. *BMC Public Health*. 2017; 17 (1): 928.
- [11] TURCOTTE M. *Persons with disabilities and employment* (Statistics Canada Cat. No. 75-006-X). Ottawa: Statistics Canada, 2014.
- [12] *Labour market inclusion of people with disabilities*. International Labour Organization (ILO), Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). 2018. Paper presented at the 1st Meeting of the G20 Employment Working Group (ILO/OECD). [online]. 2019. [cit. 2019-08-25] Dostupné na: https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---dgreports/---inst/documents/publication/wcms_646041.pdf

TOMOSYNTÉZA V KAŽDODENNOM ŽIVOTE – PREČO ÁNO A PREČO NIE
TOMOSYNTHESIS IN EVERYDAY LIFE - WHY YES AND WHY NOT

VEVERKOVÁ Lucia

*Radiologická klinika, Fakultní nemocnice Olomouc, Olomouc, Česká republika***Vážená redakcia,**

tomosyntéza je nová metóda vyšetovania prsnej žľazy. Ide o tzv. 3D zobrazenie. Pohybom rentgenky docielime snímkovania prsníka z viacerých uhlov. Expozície sú nízkodávkové a pomocou rekonštrukčných algoritmov sú vytvorené obrazy alebo vrstvy, ktoré potom radiológ hodnotí. Medzi indikácie tomosyntézy patrí hlavne vyšetrenie denzného typu prsnej žľazy. K tomu, aby bola tomosyntéza zaradená do rutinného skríningového vyšetovania nie sú zatiaľ dostatočné vedecké závery. V podstate presne nevieme, ako ju v algoritme vyšetovania využiť čo najlepšie.

Viacere štúdie síce potvrdili zvýšenie detekčnej miery karcinómu prsníka v prípade kombinácie tomosyntézy a digitálnej mamografie. V tomto prípade však dochádza k navýšeniu radiačnej dávky, pričom v niektorých prípadoch dochádza i k prekročeniu limitu daného FDA a to sú 3 mGy na jeden prsník v rámci skríningovej mamografie u zdravých žien.

Najnovšie štúdie z roku 2018 a 2019 potvrdzujú i zvýšenie detekčnej miery pre karcinóm v prípade tomosyntézy, pri ktorej vytvoríme späťne z 3D zobrazenia tzv. 2D syntetické mamogramy. Pri vytvorení syntetickej mamografie sa už radiačná dávka nenavyšuje. Pri porovnaní tohto vyšetrenia s digitálnou mamografiou došlo k navýšeniu detekčnej miery a pozitívnej prediktívnej hodnoty.

Čo sa týka hodnoty „recall rate“, resp. pozvania na ďalšie vyšetrenie, viacere štúdie popisujú zníženie tejto hodnoty po zhotovení tomosyntézy v kombinácii s digitálnou mamografiou. Niektoré štúdie však udávajú naopak mierne zvýšenie, pričom za príčinu tohto javu považujú neskúsenosť radiológov s hodnotením tomosyntézy.

Možnosť ako tomosyntézu využiť je mnoho. Problémov s týmto spojených však možno ešte viac.

Viacere pracoviská používajú tomosyntézu ako experimentálnu metódu v rámci štúdií. Vhodné je, pokiaľ je takáto štúdia schválená etickou komisiou. Ženám bez príznakov ochorenia sa s ich súhlasom

okrem digitálnej mamografie v štyroch štandardných projekciách zhotoví i tomosyntéza napríklad v MLO projekcii. Ženy sú samozrejme poučené o navýšení radiačnej dávky. Cieľom takýchto štúdií je porovnať detekčnú mieru pri digitálnej mamografii a pri tomosyntéze so syntetickou mamografiou. Zároveň je cieľom porovnávať radiačné dávky a zistiť, či pri samostatnom vyšetrení tomosyntézou bude stačiť zobrazenie v jednej projekcii, čím by sa radiačná dávka znížila.

Ďalšou možnosťou, ako tomosyntézu využiť je hodnotenie peroperačných resektív a ich okrajov. Prebiehajú štúdie, v ktorých sa porovnáva hodnotenie bezpečných resektívnych okrajov pri parciálnom resektívnom zákroku na prsníku na snímkach z digitálnej mamografie a na snímkach z tomosyntézy.

Ďalšími indikáciami tomosyntézy sú denzné prsia pri skríningovej mamografii, kde 3D mamografiou môžeme nahradiť ultrazvukové vyšetrenie. Táto indikácia však zatiaľ nie je zakotvená v zákone, v súčasnej dobe je zmienka o tomosyntéze len pripravená v novom „Vestníku MZ ČR“, kde by malo zaznieť: „Screeningová mamografie sa provádí pouze digitální technikou ve čtyřech základních projekcích s možností využití tomosyntézy jako doplňkového vyšetření u nejednoznačných nálezů (suspekce ze SCR MG, BIRADS 0 – t.j. Tabár V., některé IV.).“

Tomosyntézou sa tiež vyšetrujú pacientky, ktoré majú diagnostikovaný karcinóm. V tejto indikácii vyšetrujeme preto, aby sme sa naučili obrazy karcinómov na 3D mamografii „čítať“. V tomto prípade pomáha tomosyntéza niekedy nájsť i ďalší karcinóm a teda vysloviť podozrenie na multicentricitu či multifokalitu. Klasické doplnujúce snímky ako je napríklad snímka s bodovou kompresiou alebo rolované snímky, sa tiež dajú tomosyntézou v určitých prípadoch nahradiť. Nie je to ale primárny účel využitia tomosyntézy. Pokiaľ totiž už vyslovíme podozrenie z digitálnej mamografie, máme iné metódy, ako si toto overiť. Tomosyntéza by mala byť

lepšia v tom, že dokáže nájsť to, čo na digitálnej mamografii vidieť nie je.

Problémov spojených so zaradením tomosyntézy do skríningu u každej ženy a na všetkých pracoviskách je mnoho. Celkovo by mohlo dôjsť k skresleniu štatistiky. Úplne nahradiť mamografiu tomosyntézou zatiaľ nie je možné. Nie je jasné, či robiť tomosyntézu v jednej projekcii, oboch, alebo kombinovať jednu snímku digitálnej mamografie s tomosyntézou v jednej projekcii. Veľmi sľubne pôsobí použitie tomosyntézy napríklad v MLO projekcii u žien s denzným typom žľazy, pokiaľ by sa vynechala digitálna mamografia. Zvýšila by sa tým detekčná miera a znížila radiačná dávka. Zatiaľ však nemáme dostatočné dôkazy na to, aby sme mohli digitálnu mamografiu v skríningu vynechať. Tomosyntéza má vyššiu detekčnú mieru pre priaznivé typy karcinómov, teda pre karcinómy s desmoplastickou reakciou v okolí. Detekcia týchto typov karcinómov by mohla mať za následok tzv. „overdiagnózu“. Ide totiž o typy karcinómov, ktoré by nemuseli dospieť do takého klinického štádia, aby

ohrozili ženu na živote. Nie je teda jasné, či použitie tomosyntézy v skríningu naozaj znižuje i mortalitu na dané ochorenie.

Použitie tomosyntézy ako doplnujúceho vyšetrenia v rámci screeningu je síce možné, ale zatiaľ ide len o experimentálnu metódu. Nie je ešte plne doriešené, či ho evidovať v systéme a v štatistike ako doplnujúce vyšetrenie, pokiaľ je zhotovená napríklad len v rámci štúdie.

Zostáva teda len jasná indikácia v prípade diagnostikovaného karcinómu, hodnotenia resekcčných okrajov pri chirurgickom zákroku a ako doplnujúce vyšetrenie po digitálnej mamografii. Všetky ďalšie indikácie a spôsoby využitia sú zatiaľ predmetom skúmania.

Kľúčové slová: Mamografia. Tomosyntéza. 3D zobrazenie. Karcinóm prsníka.

Key words: Mammography. Tomosynthesis. 3D projection. Breast carcinoma.

**INTERDISCIPLINARITA – FENOMÉN SOUČASNÉ ZDRAVOTNÍ PÉČE
INTERDISCIPLINARITY – PHENOMENON OF CONTEMPORARY HEALTH CARE**HARABIŠOVÁ Michaela¹, RAPČÍKOVÁ Tatiana²¹ Zdravotnická záchranná služba Moravskoslezského kraje, Ostrava – Zábřeh, Česká republika² Fakulta zdravotníctva Slovenskej zdravotníckej univerzity v Bratislave so sídlom v Banskej Bystrici, Banská Bystrica, Slovenská republika**Vážená redakce,**

interdisciplinarita je znalostním potenciálem současné zdravotní péče. Dle Spousty [1] je „typickým jevem našeho století, kdy s obrovským nárůstem informací a rozvojem technologie dochází k prostupování hranic s uplatněním metod vypůjčování z jiných oborů“.

V turbulentním prostředí důležitých oblastí lidského života jako je klinická praxe, ale rovněž i výzkum, ekonomika, politika apod., interdisciplinarita představuje praktickou potřebu, neboť má zásadní význam pro řešení současných problémů. Konkrétně v dimenzi poskytování služeb zdravotní péče se jedná o integrovanou součinnost všech členů zdravotnického týmu s cílem dosažení pozitivních zdravotních výsledků. Klíčovým faktorem takového úspěchu v rámci interdisciplinární týmové spolupráce je pochopení a akceptace jedinečných znalostí, dovedností a schopností, které každá z disciplín v týmu přináší.

Interdisciplinární přístup

Definování poměrně rozsáhlého pojmu/prívlastku interdisciplinární (z angl. interdisciplinarity/transdisciplinarity) nabízí množství nejrůznějších pohledů na jeho teoretické vymezení. Přestože niterné počátky pojmu můžeme nalézt již v myšlenkách Platóna či Aristotela, s pojmem, jako takovým, se setkáváme až na počátku 20. století, a to především v důsledku změn ve společnosti ve smyslu tzv. restrukturační poznání. S tehdejší rozvojem společnosti se rodí i změna způsobu uvažování a práce s informacemi, společně s hledáním a komparací poznatků z jiných oblastí poznání, kdy tradiční vědecké disciplíny začínají být stále více vzájemně prolínány [2].

Ve všeobecnosti se dá říci, že interdisciplinární přístup je uplatňován všude tam, kde je potřebné nalézt odpovědi na celý komplex otázek anebo je

potřebné prozkoumat konkrétní složitý problém, jehož řešení přesahuje hranice jednoho vědního oboru, a je tedy potřebné zkoumat vztahy mezi jednotlivými vědními disciplínami [1].

Dle Vitanyi [3] interdisciplinarita představuje „metodu propojení a aktivní spolupráce mezi různými vědami za účelem dosažení integrovaného a synergičtějšího výsledku v teoretické i praktické odborné činnosti, ve vědě, i ve výzkumu“. Součinně s výše uvedeným se domníváme, že dané synergičtější resumé, jež obecně chápeme jako spojování, je účelnou cestou k dosažení vyššího stupně uspokojení požadovaného užítku tolik potřebného v dimenzi péče o to nejcennější co v životě máme – v péči o zdraví.

Stejně jako Vitanyi [3] i Mestenhauser s Walterovou [4] vidí interdisciplinaritu jako „propojení blízkých, resp. zúčastněných disciplín, které mají společně definované pojmy a rovněž metodologii výzkumu. Tento by měli vést vyškolení odborníci se schopností práce v integrovaném týmu, s předpokladem žádoucího komplexního přístupu, v dimenzi tvořivé atmosféry a dostatečného prostoru pro diskusi při hledání řešení společného problému“.

Mírně kontrastní je ve svém tvrzení Schneider [5], který uvádí, že „interdisciplinarita je žádoucí protiváhou pokračující specializace vědních oborů, která vede k vytváření speciálních aplikací sítých na míru předmětů výzkumu, avšak zároveň komplikuje možnost porozumění mezi odborníky z jiných oborů“. Dle Schneidera je tedy potřebné uvítat jakékoliv snahy o využití standartních metod, jež splňují kritéria pro žádoucí interdisciplinární porozumění v oblasti humanitních věd, a to za předpokladu tvorby společných definic, metodologie a epistemologie.

Faktická kontextualita této výzvy je ještě více deklarovanější se současným společensko – náboženským stavem společnosti a nesmírným vývojo-

vým pokrokem lidstva. V tomto aktuálním společenském stavu, se všude přítomným jevem kontroverze, je potřebné ve všeobecnosti upřít maximální pozornost do oblasti současných jednotlivých problematik, které si žádají co nejjednodušší řešení. Je to totiž právě současná kontroverze, ve své podstatě motor intelektuálního a praktického pokroku, nesoucí se od prudké polemiky až po zdvořilou a dobře uspořádanou diskusi, která může vést buď k neslučitelným konfliktům, anebo nás může navést k přípravě nalezení cesty k jejich řešení. Touto cestou je studium sporů, jež je z hlediska správnosti jejich následného řešení nevyhnutelně interdisciplinární. Při vyšetřování náročných a složitých jevů různých sfér je tedy interdisciplinární průzkum/výzkum vyloženou nutností [6].

Interdisciplinární zdravotní péče

Praktická deklarace výše uvedeného je patrná v rámci každodenní nabídky obrovských výzev z různých oblastí lidského života, o to více pak v těch oblastech, které přímo o lidské životy pečují. Je to zdravotnictví, jež se významně velmi úzce spájí s oblastí humanitních a společenských věd, včetně i věd např. ekonomických či politických, pro jehož budoucnost je interdisciplinární výzkum nezbytný. Přijetí širšího přístupu v rovině aktuálních témat, která v oblasti péče o zdraví dnes a denně identifikujeme, aktivně nabízí možnost čerpání náhledu od mnoha různých odborníků v rámci nalézání porozumění a kreativního řešení v otázkách snad nikdy nekončící problematiky zdraví.

Jak konstatuje Fobel [7] „ve všeobecných vědeckých projektech je interdisciplinarita často prezentována jako jednoduchá disciplinární a organizační interakce nebo spolupráce. Tato však, o to více v pádných aspektech řešení problematiky zdraví, potřebuje, vedle nalezení kontextuálnosti, především koncepční syntézu, spolu s následnou teoretickou rekonstrukcí“.

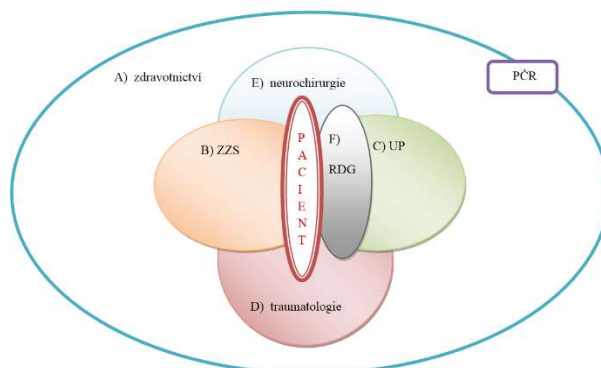
Naše autentické praktické dosavadní zkušenosti, např. z konferencí lékařů i nelékařských zdravotnických pracovníků potvrzují, že interdisciplinarita je v současnosti chápána spíše ve smyslu multidisciplinarity, kdy prezentace příspěvků je realizována z terénu různých medicínských oborů prezentující svou vlastní oblast zájmu, avšak s minimální stopou kontaktu a interference jiných disciplín. Obsah konferencí je tak sice koncipován a realizován v duchu postformálního myšlení, v dimenzi reálnosti a kontextuality definované problematiky, včetně predik-

ce možných variant řešení, avšak oblast medicíny si v tomto ohledu vyžaduje mnohem výraznější perspektivy.

Praktická prezentace oborové součinnosti

Zvažování součinnosti jednotlivých zúčastněných oborů navozuje otázku, zda jednoznačně rozeznáme místa jednotlivých oborových setkávání? Zda tato rozhraní striktně definována jsou jediným místem setkání, či zda můžeme akceptovat několik sdílených hranic? Rumpelová ve své práci zabírající se pedagogickou integrační problematikou demonstuje možnou odpověď na výše uvedenou problematiku prostřednictvím schématu Eulerových kruhů, přičemž vychází z myšlenky V. Spousty [1], jednoho z předních odborníků zabývajících se problematikou interdisciplinarit a integrace v českém prostředí po roce 1989. Rumpelová názorně popisuje schopnost variabilních úhlů pohledu nejrůznějších disciplín na zkoumanou realitu, a to právě prostřednictvím metody Eulerových kruhů, jež stojí na podkladu vědecky založené myšlenky matematika Leonharda Eulera, a kterou lidé v podstatě nevědomě používají po celá desetiletí [2].

V oblasti zdravotnické se můžeme pokusit uvést tuto metodu v život prostřednictvím příkladu závažně polytraumatizovaného pacienta (Obr. 1), díky kterému snad odhalíme žádoucí odpovědi na výše položené otázky.



Obrázek 1 Interdisciplinární součinnost zdravotní péče.

Legenda: A) zdravotnictví; B) ZZS – zdravotnická záchraná služba; C) UP – urgentní příjem; D) traumatologie; E) neurochirurgie; F) RDG – radiodiagnostika; PČR – Policie České republiky

Z přiloženého schématu na obrázku č. 1 jsou v jednotlivých průsečících viditelná patrná propojení jednotlivých spolupracujících oborů, jejichž vzájemná reciprocita v procesu synergie a integrace svých dovedností je účelnou cestou k dosažení vyš-

šího stupně uspokojení užítka ve vyšší harmonický celek směřující k záchraně lidského života.

Řečeno pragmaticky – zdravotnická záchranná služba (B) přivádí primárně zajištěného závažně polytraumatizovaného pacienta na urgentní příjem nemocnice (C). Jako součást odboru zdravotnictví (A) jsou obě složky (B+C) ve vztahu rovnocennosti, neboť poskytované objemy jejich konceptů, což je poskytnutí neodkladné zdravotní péče, se cílově shodují. Na urgentní příjem (C) jsou součinně přizvány další integrované složky zdravotnictví (A), kterými jsou lékaři a zdravotníci z oboru neurochirurgie (E), traumatologie (D), včetně zdravotníků z oblasti radiodiagnostiky (F). I tyto oborové složky zdravotnictví (A) jsou ve vzájemném vztahu rovnocenném, při současné částečné shodě v průsečících, neboť kromě spolupráce se zdravotnickou záchrannou službou a urgentním příjmem řeší i svou specifickou problematiku, která se urgentních stavů netýká. Všechny tyto konkrétní medicínské oblasti (B+C+D+E+F) jsou ve vztahu ke zdravotnictví (A) ve stavu podřízeném a jsou ve vzájemné interakci a koordinaci ve směru k záchraně toho nejcennějšího – pacientova života.

Z výše znázorněného schématu je tedy patrná vzájemná součinnost všech zúčastněných oborů ve výše definovaném recipročním procesu synergie a integrace. Můžeme tak relativně spolehlivě rozoznat místa setkávání jednotlivých oborů, a to při součinné akceptaci i několika sdílených hranic, které však zároveň v konceptu celého zdravotnictví nemusí být jediným místem setkání.

V konečném důsledku je takto pragmaticky deklarovaná interdisciplinární součinnost všech zúčastněných medicínských oborů vysoce přínosná v rámci širokospektrých úvah ve smyslu prospěchu pro pacienta, a tedy maximální možné eliminace pouze úzkospektrého myšlení.

Efektivní interdisciplinarita

Interdisciplinární přístup, tedy komunikace napříč jednotlivými obory a poskytovateli péče, spolu s pacientem a jeho rodinou či pečovatелеm je zásadní a vede k lepším výsledkům v rámci léčby, která se stává jednoznačně komplexnější. Je to tým lékařů z různých oborů, který společně s pacientem, resp. s jeho rodinou provádí hodnocení, diagnostiku, intervenční zásahy, tvoří léčebný plán se stanovením cílů poskytované zdravotní péče. To vše kontrastně vůči čistě multidisciplinárnímu přístupu, tedy tvorby léčebného plánu specifického pouze pro

danou disciplínu, bez výslovného zohlednění interdisciplinární interakce.

Uvedenou skutečnost potvrzují i výsledky studie, kterou v roce 2017 publikoval tým Pauline O'Reilly [8]. Výsledky této integrativní nadnárodní monitorace deseti mezinárodních databází, kdy bylo v období od ledna 2004 do února 2015 prověřeno 8827 zdrojů týkajících se interdisciplinární zdravotnické problematiky prokázaly, že klíčovou pákou interdisciplinárního týmu zdravotní péče je snaha o nastolení větší součinnosti odborníků ve smyslu větší spolupráce a významnější komunikace, vzájemného respektu, poznání a učení se jeden od druhého v praxi. Uvedené resumé bylo prezentováno zároveň s odkazem na nutnost doplnění empiričtější analýzy faktorů politiky a řízení v oblasti zdravotní péče, které formují týmovou práci v každodenní praxi [8].

Zdravotní péče poskytovaná v interdisciplinárním režimu je, kromě výše uvedeného, i důležitou součástí snižování nákladů na zdravotní péči, včetně zvyšování bezpečnosti pacientů prostřednictvím účinnější komunikace. V konečném důsledku může přispět ke snížení pracovní zátěže zdravotníků, a to sdílenou odpovědností. Interdisciplinární týmová práce realizována v duchu subjektivní osobní spokojenosti a objektivního přátelství je navíc i známkou vysoce fungujícího týmu [9].

Alma mater interdisciplinarit

Domníváme se, že primárním základem vyššího pochopení nutnosti teoretického i pragmatického sdílení znalostí dílčích vědních oborů ze všeobecného i našeho zdravotnického úhlu pohledu prezentovaného výše (Obr. 1), specifického diskurzu i teoretických ambic na cestě k tvorbě interdisciplinární platformy v oblasti zdravotní péče je vzdělávání.

Tento trend podpory rozvoje interdisciplinárních přístupů ve vizi v oblasti vzdělávání potvrzuje i Fobel [7], dle kterého „generování mnoha znalostí v rámci jedné teoretické disciplíny se stává minulostí“. To znamená, že současné vzdělávací priority a poslání musí být v rovině zdravotních oborů směřovány ve smyslu silnější vazby na praxi při hledání koordinovaného oborového úsilí v rámci řešení problematiky udržení, resp. navrácení zdraví. Takovýto vzdělávací směr může ve své podstatě přispět k primárnímu nastavování sdílených studijních programů a příslušných metod výcviku, které budou zaměřeny na oborově sdílené výzkumné projekty v oblasti zdravotní péče, jež se mohou stát

účelnou cestou k dosažení vyššího stupně finálního uspokojení cíleného užítku pro pacienta. Dle Fobela [7] „tato interdisciplinární vzdělávací cesta vede k získání mnoha znalostí, jež přesahují hranice jednotlivých vědeckých oborů“.

Je empiricky zřejmé, že ve 21. století si zdravotnictví vyžaduje rozšířené interdisciplinární řešení problémů s cílem poskytnutí kvalitní a nákladově efektivní zdravotní péče. Schopnost efektivně pracovat v interdisciplinárním týmu by tak měla být v současnosti stěžejním zaměřením při vzdělávání budoucích zdravotnických profesí, a to ve všech oborech [9].

Vzdělávání na lékařských a zdravotnických fakultách by nemělo být vedeno v duchu pouze dotekové interakce vzhledem k jiným oborům, ale mělo by být směřováno k cíli dosažení žádoucího chápání interdisciplinarita jako cesty k naplnění efektivní zdravotní péče, a to na všech úrovních. Vždyť rychle se měnící oblast medicíny a zdravotní péče stále více využívá nové vědecké a technologické inovace, což je pro interdisciplinární spolupráci v rámci dosažení efektivity obzvláště důležité a přínosné.

Krůček za krůčkem, v kontextu mezioborové reciprocity a synergie, tak prostředí fakult vysokých škol může primárně demonstrovat efektivní interdisciplinární vztahy a rovněž týmovou spolupráci. Modelování této nastavené cesty prostřednictvím vlastního chování a postojů fakult je příznivým způsobem jak zajistit, aby studenti během svého interdisciplinárního tréninku absolvovali součinné disciplíny, čímž se výrazně navýší potenciál pro zlepšení následných interdisciplinárních přístupů na pracovišti součinně se signifikantní pravděpodobností získání osobního statutu efektivního člena týmu zdravotní péče po vstupu do praxe [10].

Závěr

Pojem interdisciplinární zdravotní péče není novým nápadem, novou výzvou. V dnešní době efektivní interdisciplinární týmy snižují náklady, zvyšují spokojenost pacienta, snižují morbiditu a mortalitu i díky adekvátnímu zabezpečení pacientů, včetně snižování vzniku možných chyb, přičemž zvyšují i spokojenost a profesionální vztahy mezi pracovníky ve zdravotnictví.

Prostřednictvím našeho příspěvku jsme se snažili poukázat na skutečnost interního uvědomění, že je to právě interdisciplinarita, která znamená setkání a porozumění. Chtěli jsme prezentovat skutečnost,

že v dimenzi současných křížovatek cest je interdisciplinarita hledáním se snahou nalezení cesty k pomoci pacientovi, a to cesty pokud možno co nejlepší. O to více v současném světě, kdy empiricky retrospektivně je ono „hledání“ přínosné cesty více méně mezioborově parciální a v němž by plná rezignace v rámci existujícího a tolik potřebného interdisciplinárního diskurzu představovala značnou destruktivní a kontraproduktivní škodu.

Dvacáté století je stoletím, které ve své podstatě reálně přineslo konec paradigmatu mechanistického chápání světa a nastartovalo tak pojetí dnešního chápání ve smyslu provázaného celostního pohledu na svět v jeho žitém příběhu s komplexem náročných otázek [3]. V rámci jejich smysluplného řešení se interdisciplinarita může stát výrazným fenoménem, který by ve své významné prospěšnosti mohl přinést nové perspektivy – perspektivy pokojného a lepšího života.

Klíčová slova: Interdisciplinární přístup. Pacient. Zdravotník. Zdravotní péče. Vzdělávání

Key words: Interdisciplinary approach. Patient. Paramedic. Health care. Education

SEZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZŮ

- [1] SPOUSTA V. Interdisciplinarita a mezioborové vztahy se zřetelem k uměnovýchovným předmětům. *Sborník prací Filosofické fakulty brněnské university, řada pedagogická (U)*. Brno: Masarykova univerzita, 1998, ISBN 80-210-1753-8, 49-64.
- [2] RUMPELOVÁ I. *Integrace prvků výtvarné výchovy v literární výchově (se zaměřením na nižší sekundární vzdělávání)*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010. 173 s.
- [3] VITANYI M. Etika interdisciplinarita - spolupráce dvou kultur. *Academia* [online] [cit. 2019-09-05] Dostupné na: https://www.academia.edu/35064163/Etika_interdisciplinarita
- [4] MESTENHAUSER J., WALTEROVÁ E. Interdisciplinarita – vědecký problém nebo praktická potřeba? *Alma mater: revue pro vysoké školy*. 1993; 3 (6): 363-364.
- [5] SCHNEIDER J. Je možná interdisciplinarita v oblasti společenských věd? *Mezinárodní vztahy*. 2006; 41 (special): 29-36.
- [6] FRITZ G. *The pragmatic organization of controversies: A historical perspective*. In Fritz G., Gloning T., Glüer J. *Historical Pragmatics of Controversies: Case studies from 1600 to 1800*.

- Amsterdam: John Benjamins Publishing Company, 2018. ISBN 978-90-272-0098-3, 1-36.
- [7] FOBEL P. *Interdisciplinarity in the humanities and its importance for applied ethics*. Zeszyty Naukowe. Organizacja i Zarządzanie/Politechnika Śląska. Gliwice: Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2018, ISSN 1641-3466, 29-36.
- [8] O'REILLY P., LEE S.H., O'SULLIVAN M. et al. Assessing the facilitators and barriers of interdisciplinary team working in primary care using normalisation process theory: An integrative review. *PLoS One*. 2017; 12 (5): e0177026.
- [9] SHERMAN R.O. Why Interdisciplinary Teamwork in Healthcare is Challenging. *The Emerging RN Leader* [online] [cit. 2019-11-15] Dostupné na: Dostupné na: <https://www.emergingrnleader.com/why-interdisciplinary-team-work-in-healthcare-is-challenging/>
- [10] ALLEN D.D., PENN M.A., NORA L.M. Interdisciplinary Healthcare Education: Fact or Fiction? *American Journal of Pharmaceutical Education*. 2006; 70 (2): Article 39.