

## PŮVODNÍ PRÁCE

# Antibiotiká a indikátory kvality ich ambulantného používania na Slovensku

## Antibiotics and the quality indicators for outpatient antibiotic use in Slovakia

Tomáš Tesař • Lucia Masaryková • Slávka Porubcová • Monika Čičová • Miloš Okša • Kristína Malíková • Ľubica Lehocá

Došlo 14. září 2021 / Prijato 4. listopadu 2021

### Súhrn

Cieľom práce bolo vyhodnotiť spotrebu antibiotík v sektore ambulantnej starostlivosti na Slovensku v roku 2020 v porovnaní s rokom 2019 a vypočítať ukazovatele kvality ambulantného používania antibiotík v sledovanom období. Zdrojom informácií za rok 2020 o spotrebe antibiotík (ATC skupina J01) sú údaje o výdaji liekov, ktoré boli čerpané z NCZI. Hlavným ukazovateľom popisujúcim spotrebu antibakteriálnych liečiv na systémové použitie je počet DDD na 1000 obyvateľov za deň (DID). Ako zdroj spotreby antibiotík boli za rok 2019 použité údaje z Európskeho systému dohľadu, ktorý poskytlo Slovensko a vydalo ho Európske centrum pre ochranu pred chorobami. Najčastejšie užívanými antibakteriálnymi liečivami na systémové použitie v ambulantnej starostlivosti v roku 2020 boli iné betalaktámové antibiotiká (J01D), makrolidy, linkozamidy a streptogramíny (J01) a betalaktámové antibiotiká, penicilíny (J01C), s hladinami 3,30 DID, 3,30 DID a 3,27 DID, v uvedenom poradí. Pozorovali sme úroveň spotreby 1,66 DID pre tetracyklíny (J01A), 1,14 DID pre chinolónové antibiotiká (J01M), 0,41 DID pre sulfónamidy a trimetoprim (J01E), 0,07 DID pre iné antibakteriálne liečivá (J01X) a 0,01 DID pre ostatné antibiotiká (J01B, J01G a J01R kombinácie). Celkovo sa spotreba antibiotík

v sektore ambulantnej starostlivosti na Slovensku počas pandémie COVID-19 v roku 2020 v porovnaní s rokom 2019 výrazne zmenila.

**Kľúčové slová:** spotreba antibiotík • definovaná denná dávka • indikátory kvality • Slovensko

### Summary

The aims of this study was to compare the data on the consumption of antibiotics in the outpatient care sector for Slovakia from 2019 to 2020 and to calculate quality indicators for outpatient antibiotic use. The data source on the consumption of antibiotics (ATC group J01), is the sales data from the NCZI. The main indicator describing the consumption of antibacterials for systemic use is the number of DDDs per 1000 inhabitants per day (DID). The data released by the European Centre for Disease Protection were used as the source for antibiotic consumption for 2019. The most frequently consumed antibacterials for systemic use in the outpatient care sector in 2020 were other beta-lactam antibacterials (J01D); macrolides, lincosamides and streptogramins (J01); and beta-lactam antibacterials, penicillins (J01C), with the levels of 3.30 DID, 3.30 DID and 3.27 DID, respectively. Consumption levels of 1.66 DID for tetracyclines (J01A), 1.14 DID for quinolone antibacterials (J01M), 0.41 DID for sulfonamides and trimethoprim (J01E), 0.07 DID for other antibacterials (J01X), and 0.01 DID for other antibiotics (J01B, J01G and J01R combined) can be seen. Overall, antibiotic consumption in the outpatient care sector did significantly change in Slovakia from 2019 to 2020 as a result of the COVID-19 pandemic.

**Key words:** antibiotic consumption • Defined Daily Dose • quality indicators • Slovakia

doc. PharmDr. Tomáš Tesař, PhD., MPH, MBA (✉) • L. Masaryková • Ľ. Lehocá • S. Porubcová • M. Čičová  
Katedra organizácie a riadenia farmácie  
Farmaceutická fakulta, Univerzita Komenského  
Odbojárov 10, 832 32 Bratislava, Slovenská republika  
e-mail: tesar@fpharm.uniba.sk

M. Okša, K. Malíková  
Ústav farmakológie a klinickej farmakológie  
Lekárska fakulta, Univerzita Komenského, Bratislava, Slovenská republika

### Úvod

Spotreba antibiotík na Slovensku je výrazne vyššia ako vo viacerých členských štátoch EÚ<sup>1)</sup>. Vysoká spo-

treba antibiotík a zneužívanie antibakteriálnych liečiv na systémové použitie prispieva k antimikrobiálnej rezistencii, čo vedie k zlyhaniu farmakoterapie, zvýšeným finančným výdavkom na systém zdravotnej starostlivosti a zvýšenému riziku úmrtnosti<sup>2)</sup>. Zvýšenie antimikrobiálnej rezistencie je závažným problémom verejného zdravia, ktorý si vyžaduje naliehavé opatrenia, pretože antimikrobiálna rezistencia sa stáva globálnou hrozbou<sup>3, 4)</sup>. Validované informácie o spotrebe antibiotík sú kľúčové pre boj s problémami verejného zdravia spojenými s antimikrobiálnou rezistenciou<sup>5)</sup>. V roku 2001 bola spustená medzinárodná sieť monitorovacích systémov s názvom Európsky projekt dohľadu nad antimikrobiálnou spotrebou<sup>6)</sup>. Európske centrum pre prevenciu a kontrolu chorôb (ECDC) je od roku 2011 zodpovedné za koordináciu zberu údajov o spotrebe antibiotík z krajín EÚ/EHP ako Európska sieť pre dohľad nad antimikrobiálnou spotrebou (ESAC-Net)<sup>7)</sup>. Túto úlohu ECDC podporuje rozhodnutie Európskeho parlamentu a Rady č. 1082/2013/EÚ o závažných cezhraničných ohrozeniach zdravia<sup>8)</sup>. Štruktúra spotreby antibiotík v roku 2020 bola zásadne ovplyvnená aj rozšírením infekcie SARS-CoV-2 a rozhodnutiami prijatými v rámci verejného zdravotníctva v Slovenskej republike. Slovensko sa stalo prvou krajinou na svete, ktorá v roku 2020 použila antigénové testy v snahe zamerať sa na celú populáciu s cieľom identifikovať infekcie SARS-CoV-2<sup>9)</sup>. Počas jedného víkendu na Slovensku bolo testovaných celkovo 3,6 milióna ľudí z odhadovaných 4 miliónov cieľovej dospeléj populácie antigénovými testami z hľadiska analýzy šírenia SARS-CoV-2; existovali však pochybnosti o efektívnosti tohto prístupu na verejné zdravie na Slovensku<sup>10, 11)</sup>. Niektoré typy antibakteriálnych liečiv na systémové použitie sa preskribovali na prevenciu a liečbu bakteriálnych koinfekcií a sekundárnej bakteriálnej infekcie u pacientov so SARS-CoV-2<sup>12)</sup>.

Štúdia je zameraná na vyhodnotenie spotreby antibiotík v sektore ambulantnej starostlivosti na

Slovensku v roku 2020 v porovnaní s rokom 2019 a vypočítanie ukazovateľov kvality ambulantného používania antibiotík v sledovanom období.

### Materiál a metodika

Zdrojom informácií za rok 2020 o spotrebe antibiotík, t. j. antibakteriálnych liečiv na systémové použitie (ATC skupina J01), sú údaje o výdaji liekov s uvedením množstva v baleniach, ktoré boli čerpané z Národného centra zdravotníckych informácií. Údaje o počte definovaných denných dávok pre jednotlivé balenia liekov boli zabezpečené z aplikácie Spotreba MCR, ktorá čerpá údaje o spotrebe liekov zo Štátneho ústavu pre kontrolu liečiv. Štátny ústav pre kontrolu liečiv zastupuje slovenský národný orgán v oblasti humánnej farmácie<sup>13)</sup>, databáza nie je verejne prístupná<sup>14)</sup>. Národné centrum zdravotníckych informácií je zodpovedné za poskytovanie údajov v oblasti zdravotnej štatistiky<sup>15)</sup>. Databáza Národného centra zdravotníckych informácií je bezplatná a verejne prístupná. Na rozdelenie antimikrobiálnych liečiv do skupín sa používa klasifikačný systém WHO Anatomical Therapeutic Chemical (ATC). Podľa WHO<sup>16)</sup> „Definovaná denná dávka (DDD) je predpokladaná priemerná udržiavacia dávka za deň pre liek používaný u dospelých v hlavnej indikácii.“ Štúdia použila index ATC/DDD 2021. Systém ATC/DDD má plniť úlohu nástroja na monitorovanie využitia liekov a pre výskum. Štúdia sa zamerala na spotrebu antibakteriálnych liečiv na systémové použitie v sektore ambulantnej starostlivosti. Hlavným ukazovateľom popisujúcim spotrebu antibiotík v skupinách ATC-3 je počet DDD na 1000 obyvateľov za deň (DID). Vybrané skupiny antibiotík boli analyzované na úrovni skupín ATC-4. Denominátora na úrovni 5 457 873 obyvateľov na výpočet hodnôt DDD na 1000 obyvateľov a deň poskytol Eurostat. Okrem toho sme vypočítali ukazovatele kvality pre ambulantné používanie anti-

Tab. 1. Antibakteriálne liečivá pre systémové použitie (ATC J01)

| ATC kód | Názov                                   | 2019<br>(DDD/1000<br>obyvateľov/deň) | 2019<br>(%) | 2020<br>(DDD/1000<br>obyvateľov/deň) | 2020<br>(%) |
|---------|---|--------------------------------------|-------------|--------------------------------------|-------------|
| J01A    | tetracyklíny                            | 1,68                                 | 9,4         | 1,66                                 | 12,6        |
| J01B    | aminofenikoly                           | 0,00                                 | < 0,1       | 0,00                                 | < 0,1       |
| J01C    | betalaktámové antibiotiká, penicilíny   | 4,84                                 | 27,0        | 3,27                                 | 24,8        |
| J01D    | iné betalaktámové antibiotiká           | 4,86                                 | 27,0        | 3,30                                 | 25,1        |
| J01E    | sulfónamidy a trimetoprim               | 0,46                                 | 2,5         | 0,41                                 | 3,1         |
| J01F    | makrolidy, linkozamíny a streptogramíny | 4,58                                 | 25,5        | 3,30                                 | 25,1        |
| J01G    | aminoglykozidové antibiotiká            | 0,01                                 | < 0,1       | 0,01                                 | 0,1         |
| J01M    | chinolónové antibiotiká                 | 1,47                                 | 8,2         | 1,14                                 | 8,6         |
| J01R    | kombinácie antibakteriálnych liečiv     | 0,00                                 | 0,0         | 0,00                                 | 0,0         |
| J01X    | iné antibakteriálne liečivá             | 0,07                                 | 0,4         | 0,07                                 | 0,5         |
| spolu   |   | 17,97                                | 100,0       | 13,2                                 | 100,0       |

biotík, ako ich navrhuje Coenen<sup>17)</sup>, aby sme lepšie popísali vzorce predpisovania antibiotík na Slovensku. Ako zdroj spotreby antibiotík za rok 2019 slúžili údaje z Európskeho systému dohľadu (TESSy), ktorý poskytlo Slovensko a zverejnilo ho ECDC<sup>18)</sup>.

## Výsledky

Prehľad spotreby antibiotík na úrovni skupín ATC-3 v sektore ambulantnej starostlivosti vyjadrenej v DDD na 1000 obyvateľov za deň ukazuje tabuľka 1.

Môžeme vidieť pokles o 32,44 %, pokiaľ ide o spotrebu betalaktamových antibiotík, penicilínov (J01C) na Slovensku v roku 2020 v porovnaní s rokom 2019. Z našej analýzy vyplýva pokles o 32,10 %, pokiaľ ide o spotrebu iných betalaktamových antibiotík (J01D) v sledovanom období. Používanie makrolidov, linkozamidov a streptogramínov (J01F) na Slovensku sa v roku 2020 znížilo o 27,95 % v porovnaní s rokom 2019. Spotreba chinolónových antibiotík (J01M) sa na Slovensku v roku 2020 znížila o 22,45 % v porovnaní s rokom 2019. V sledovanom období sa spotreba mierne znížila u tetracyklínov (J01A) o 1,19 % a sulfónamidov a trimetoprimu (J01E) o 10,87 %. V rokoch 2019 a 2020 môžeme na Slovensku vidieť nezmenenú ročnú spotrebu

v súvislosti s používaním ostatných antibiotík (J01X, J01B, J01G a J01R).

Bližšie sme analyzovali zloženie betalaktamových antibakteriálnych liečiv, penicilínov (J01C), iných betalaktamových antibakteriálnych liečiv (J01D) a makrolidov, linkozamidov a streptogramínov (J01F) na úrovni skupín ATC-4.

Prehľad uvedený v tabuľke 2 poskytuje obraz o spotrebe betalaktamových antibiotík, penicilínov a ich zloženia na úrovni skupín ATC-4 v sektore ambulantnej starostlivosti vyjadrenej v DDD na 1000 obyvateľov za deň.

Môžeme vidieť pokles o 30,59 %, pokiaľ ide o spotrebu kombinácie penicilínov vrátane inhibítorov betalaktamázy (J01CR) na Slovensku v roku 2020 v porovnaní s rokom 2019. Z našej analýzy vyplýva pokles o 38,20 %, pokiaľ ide o spotrebu penicilínov citlivých na betalaktamázy (J01CE) v sledovanom období. Používanie širokospektrálnych penicilínov (J01CA) na Slovensku sa v roku 2020 znížilo o 35,71 % v porovnaní s rokom 2019.

Prehľad uvedený v tabuľke 3 poskytuje obraz spotreby iných betalaktamových antibakteriálnych liečiv a ich zloženia na úrovni skupín ATC-4 v sektore ambulantnej starostlivosti, vyjadrenej v DDD na 1000 obyvateľov za deň.

Môžeme vidieť pokles o 32,46 %, pokiaľ ide o spotrebu cefalosporínov druhej generácie (J01DC) na

Tab. 2. *Betalaktamové antibiotiká, penicilíny (ATC skupina J01C)*

| ATC kód | Názov  | 2019<br>(DDD/1000<br>obyvateľov/deň) | 2019<br>(%) | 2020<br>(DDD/1000<br>obyvateľov/deň) | 2020<br>(%) |
|---------|--|--------------------------------------|-------------|--------------------------------------|-------------|
| J01CA   | penicilíny širokospektrálne                              | 0,56                                 | 11,5        | 0,36                                 | 11,0        |
| J01CE   | penicilíny citlivé na betalaktamázy                      | 0,89                                 | 18,4        | 0,55                                 | 16,7        |
| J01CF   | penicilíny rezistentné na beta-laktamázy                 | 0,00                                 | 0,0         | 0,00                                 | 0,0         |
| J01CG   | inhibítory betalaktamázy                                 | 0,00                                 | 0,0         | 0,00                                 | 0,0         |
| J01CR   | kombinácie penicilínov, vrátane inhibítorov betalaktamáz | 3,40                                 | 70,1        | 2,36                                 | 72,3        |
| spolu   |  | 4,85                                 | 100,0       | 3,27                                 | 100,0       |

Tab. 3. *Iné betalaktamové antibiotiká (ATC skupina J01D)*

| ATC kód | Názov  | 2019<br>(DDD/1000<br>obyvateľov/deň) | 2019<br>(%) | 2020<br>(DDD/1000<br>obyvateľov/deň) | 2020<br>(%) |
|---------|--|--------------------------------------|-------------|--------------------------------------|-------------|
| J01DB   | cefalosporíny 1. generácia                   | 0,20                                 | 4,1         | 0,12                                 | 3,5         |
| J01DC   | cefalosporíny 2. generácia                   | 3,82                                 | 78,7        | 2,58                                 | 78,2        |
| J01DD   | cefalosporíny 3. generácia                   | 0,84                                 | 17,2        | 0,61                                 | 18,3        |
| J01DE   | cefalosporíny 4. generácia                   | 0,0001                               | < 0,1       | 0,0001                               | < 0,1       |
| J01DF   | monobaktámy                                  | 0,00                                 | 0,0         | 0,00                                 | 0,0         |
| J01DH   | karbapenémy                                  | 0,0002                               | < 0,1       | 0,0003                               | < 0,1       |
| J01DI   | ďalšie cefalosporíny a penémy                | 0,00                                 | < 0,1       | 0,00                                 | 0,0         |
| J01DZ   | iné betalaktamové antibiotiká – nezatriedené | 0,00                                 | 0,0         | 0,00                                 | 0,0         |
| spolu   |  | 4,86                                 | 100,0       | 3,30                                 | 100,0       |

Slovensku v roku 2020 v porovnaní s rokom 2019. Z našej analýzy vyplýva pokles o 27,38 %, pokiaľ ide o spotrebu cefalosporínov tretej generácie (J01DD) v sledovanom období. Používanie cefalosporínov 1. generácie (J01DB) na Slovensku sa v roku 2020 znížilo o 40,00 % v porovnaní s rokom 2019.

Prehľad uvedený v tabuľke 4 poskytuje obraz o spotrebe makrolidov, linkozamidov a streptogramínov (MLS) a ich zloženia na úrovni skupín ATC-4 v sektore ambulantnej starostlivosti vyjadrenej v DDD na 1 000 obyvateľov denne.

Môžeme vidieť pokles o 30,62 %, pokiaľ ide o spotrebu makrolidov (J01FA) na Slovensku v roku 2020 v porovnaní s rokom 2019. Z našej analýzy vyplýva pokles o 7,55 %, pokiaľ ide o spotrebu linkozamidov (J01FF) v sledovanom období.

Spotreba antibiotík na systémové použitie sa v sektore ambulantnej starostlivosti na Slovensku v roku 2020 znížila o 26,71 % oproti roku 2019. Ukazovatele kvality pre ambulantné používanie antibiotík, ktoré lepšie opisujú slovenské vzorce predpisovania antibiotík sú uvedené v tabuľkách 5, 6 a 7.

### Diskusia

Na základe našich výsledkov je možné konštatovať, že spotreba antibiotík na systémové použitie sa v sektore ambulantnej starostlivosti na Slovensku v roku 2020 znížila o 26,71 % oproti roku 2019. Medzinárodná štúdia<sup>19)</sup>, ktorá popisuje trend spotreby antibiotík v sektore ambulantnej starostlivosti v 30 krajinách EÚ/EHP vrátane Slovenska, poukazu-

Tab. 4. Makrolidy, linkozamíny a streptogramíny (ATC skupina J01F)

| ATC kód | Názov          | 2019<br>(DDD/1000<br>obyvateľov/deň) | 2019 (%) | 2020<br>(DDD/1000<br>obyvateľov/deň) | 2020<br>(%) |
|---------|----------------|--------------------------------------|----------|--------------------------------------|-------------|
| J01FA   | makrolidy      | 4,05                                 | 88,5     | 2,81                                 | 85          |
| J01FF   | linkozamíny    | 0,53                                 | 11,5     | 0,49                                 | 15,0        |
| J01FG   | streptogramíny | 0,00                                 | 0,0      | 0,00                                 | 0,0         |
| spolu   |                | 4,58                                 | 100,0    | 3,30                                 | 100,0       |

Tab. 5. Ukazovatele kvality súvisiace so spotrebou antibiotík v sektore ambulantnej starostlivosti

| Rok  | 2019  | 2020  |
|--|-------|-------|
| spotreba antibakteriálnych liečiv na systémové použitie (J01) vyjadrená v DDD na 1000 obyvateľov a deň | 17,97 | 13,17 |
| spotreba penicilínov (J01C) vyjadrená v DDD na 1000 obyvateľov a deň                                   | 4,84  | 3,27  |
| spotreba cefalosporínov (J01D) vyjadrená v DDD na 1000 obyvateľov a deň                                | 4,86  | 3,30  |
| spotreba makrolidov, linkozamidov a streptogramínov (J01F) vyjadrená v DDD na 1000 obyvateľov a deň    | 4,58  | 3,30  |
| spotreba chinolónov (J01M) vyjadrená v DDD na 1000 obyvateľov a deň                                    | 1,47  | 1,14  |

Tab. 6. Ukazovatele kvality súvisiace s relatívnou spotrebou antibiotík v sektore ambulantnej starostlivosti

| Rok  | 2019   | 2020   |
|--|--------|--------|
| spotreba penicilínov citlivých na betalaktamázy (J01CE) vyjadrená ako percento z celkovej spotreby antibakteriálnych liečiv na systémové použitie (J01)                  | 4,9 %  | 4,2 %  |
| spotreba kombinácie penicilínov vrátane inhibítorov betalaktamáz (J01CR) vyjadrená ako percento z celkovej spotreby antibakteriálnych liečiv na systémové použitie (J01) | 18,9 % | 17,9 % |
| spotreba cefalosporínov tretej a štvrtej generácie (J01 (DD+DE)) vyjadrená ako percento z celkovej spotreby antibakteriálnych liečiv na systémové použitie (J01)         | 4,7 %  | 4,6 %  |
| spotreba fluórchinolónov (J01MA) vyjadrená ako percento z celkovej spotreby antibakteriálnych liečiv na systémové použitie (J01)   | 8,2 %  | 8,6 %  |

Tab. 7. Ukazovatele kvality súvisiace so spotrebou širokospektrálnych a úzkospektrálnych antibiotík v sektore ambulantnej starostlivosti

| Rok  | 2019  | 2020  |
|--|-------|-------|
| pomer spotreby širokospektrálnych (J01 (CR+DC+DD+(F-FA01))) k spotrebe úzko spektrálnych penicilínov, cefalosporínov a makrolidov (J01 (CE+DB+FA01)) | 11,62 | 13,38 |

je na pokles spotreby antibiotík na Slovensku, čo je v súlade s výsledkom našej štúdie.

Môžeme vidieť pokles o 32,44 %, pokiaľ ide o spotrebu betalaktámových antibiotík, penicilínov (J01C) na Slovensku v roku 2020 v porovnaní s rokom 2019. Medzinárodná štúdia<sup>19)</sup>, ktorá taktiež analyzuje spotrebu penicilínov<sup>20)</sup>, potvrdzuje naše závery o poklese spotreby betalaktámových antibiotík, penicilínov (J01C) v sektore ambulantnej starostlivosti na Slovensku. Iné betalaktámové antibiotiká (J01D) sa však stali veľmi podobne predpisovanou skupinou antibiotík ako betalaktámové antibiotiká, penicilíny (J01C) z hľadiska DDD v rokoch 2019 a 2020 na Slovensku. Z našej analýzy vyplýva pokles o 32,10 %, pokiaľ ide o spotrebu iných betalaktámových antibiotík (J01D) v sledovanom období. Podľa štúdie Versportena et al., zameranej na spotrebu cefalosporínov možno vidieť posun smerom k častejšiemu predpisovaniu široko spektrálnych cefalosporínov v sektore ambulantnej starostlivosti aj v krajinách EÚ/EHP<sup>21)</sup>.

Používanie makrolidov, linkozamidov a streptogramínov (J01F) sa na Slovensku v roku 2020 znížilo o 27,95 % v porovnaní s rokom 2019. Tento trend je v súlade s výsledkom medzinárodnej štúdie Adriaenssens et al., opisujúcej trend spotreby MLS v sektore ambulantnej starostlivosti, ktorá v roku 2017 zaznamenala nižšiu spotrebu makrolidov, linkozamidov a streptogramínov ako v roku 2009 vo viac ako polovici krajín EÚ/EHP<sup>22)</sup>.

Spotreba chinolónových antibiotík (J01M) sa na Slovensku v roku 2020 znížila o 22,45 % v porovnaní s rokom 2019. Podľa medzinárodnej štúdie nárast spotreby chinolónových antibiotík (J01M) medzi posledným štvrtkom 2001 a tretím štvrtkom 2010 bol na Slovensku výrazne vyšší, ako je priemer krajín EÚ/EHP<sup>23)</sup>.

V sledovanom období sa spotreba mierne znížila u tetracyklínov (J01A) o 1,19 % a sulfónamidov a trimetoprimu (J01E) o 10,87 %. Tento trend je v súlade so štúdiou Versportena et al., ktorá poukazuje na trend spotreby tetracyklínov, sulfónamidov a trimetoprimu. Podľa tejto štúdie sa v krajinách EÚ/EAA spotreba tetracyklínov, sulfónamidov a trimetoprimu po roku 2006 v priemere významne nezmenila<sup>24)</sup>.

V rokoch 2019 a 2020 môžeme na Slovensku vidieť stabilizovanú ročnú spotrebu na úrovni 0,07 DID v súvislosti s používaním iných antibiotík (J01X). Podľa medzinárodnej štúdie Versportena et al. sa priemerná spotreba v krajinách EÚ/EHP v rokoch 1997 – 2017 významne nezmenila, ale medzi analyzovanými krajinami existujú veľké rozdiely<sup>24)</sup>. Je potrebné zdôrazniť, že v slovenskom zozname uhrádzaných liekov z verejného zdravotného poistenia nie sú zastúpené deriváty nitrofuránu, preto je možné vidieť absenciu spotreby tejto skupiny antibiotík na systémové použitie, čo je v súlade s výsledkom publikovanej štúdie.

Ukazovatele kvality ambulantného používania antibiotík slúžia na poskytnutie cenných údajov o vhodnosti spotreby antibiotík<sup>17)</sup>.

V štúdií Adriaenssens et al., ktorá opisuje hodnotenie kvality spotreby antibiotík, je zrejmé, že kvalita spotreby antibiotík sa v rokoch 2009 – 2017 zhoršila, najmä v krajinách južnej a východnej Európy<sup>25)</sup>. Podobnú situáciu je možné vidieť aj na Slovensku. Slovensku sa čiastočne darí znižovať spotrebu antibiotík, ale existuje značný priestor na zlepšenie, najmä pokiaľ ide o spotrebu širokospektrálnych antibiotík.

Pomer spotreby širokospektrálnych (J01 (CR+DC+DD+(F-FA01))) k spotrebe úzko spektrálnych penicilínov, cefalosporínov a makrolidov (J01 (CE+DB+FA01)) vzrástol z 11,62 v roku 2019 na 13,38 v roku 2020.

### Limitácie štúdie

Definovaná denná dávka predstavuje technickú porovnávacu jednotku vyjadrenú váhovým množstvom liečiva, ktorá sa rovná približne priemernej terapeutickému dennej dávke liečiva pre dospelého človeka. Z uvedeného dôvodu sa nepovažuje za vhodnú jednotku na hodnotenie spotreby liekov u detí. V prípade dlhodobejšej analýzy je potrebné do metodiky začleniť nové ATC kódy, zmeny ATC, aktualizácie DDD a pridelovanie definovaných denných dávok pre kombinované produkty. Je pravdepodobné, že medzi dôvody významných zmien v spotrebe antibiotík v sektore ambulantnej starostlivosti na Slovensku v roku 2020 patril koncept sociálneho dištancovania a obmedzenie pohybu, ktoré boli implementované ako prevencia nefarmaceutických infekcií na zníženie kontaktu medzi tými, ktorí sú infikovaní, a tými, ktorí nie sú. Ostatné opatrenia implementované počas pandémie COVID-19 v roku 2020 v rámci systému zdravotnej starostlivosti na Slovensku pravdepodobne tiež zohrali dôležitú úlohu pri ovplyvňovaní spotreby antibakteriálnych liečiv na systémové použitie a v dôsledku toho aj súvisiacich ukazovateľoch kvality pri ambulantnom používaní antibiotík.

### Záver

Celkovo sa spotreba antibiotík v sektore ambulantnej starostlivosti na Slovensku počas pandémie COVID-19 v roku 2020 v porovnaní s rokom 2019 výrazne zmenila. Vypočítané ukazovatele kvality ambulantného používania antibiotík poskytujú dôležité informácie pre antibiotickú politiku na Slovensku. Údaje o spotrebe antibiotík v sektore ambulantnej starostlivosti za rok 2020 boli nahlásené do siete European Surveillance of Antimicrobial Consumption Network, ktorá je celoeurópskou sieťou národných systémov dohľadu poskytujúcich európske referenčné údaje o spotrebe antimikrobiálnych liečiv<sup>26, 27)</sup>.

## Disclaimer

TT je zodpovedný za nahlasovanie údajov o spotrebe antimikrobiálnych liečiv v európskom systéme dohľadu TESSy za Slovensko.

„The views and opinions of the authors expressed herein do not necessarily state or reflect those of ECDC. The accuracy of the authors' statistical analysis and the findings they report are not the responsibility of ECDC. ECDC is not responsible for conclusions or opinions drawn from the data provided. ECDC is not responsible for the correctness of the data and for data management, data merging and data collation after provision of the data. ECDC shall not be held liable for improper or incorrect use of the data“.

*Výskum bol podporený prostredníctvom APVV-18-0425 „Entry and competition in regulated markets: evidence from Slovak pharmacy market“.*

**Konflikt záujmov:** žiadny.

## Literatúra

- Robertson J., Vlahović-Palčevski V., Iwamoto K., Högberg L. D., Godman B., Monnet D. L., et al.** Variations in the consumption of antimicrobial medicines in the European region, 2014–2018: findings and implications from ESAC-Net and WHO Europe. *Front. Pharmacol.* 2021; 12, 639207. doi: 10.3389/fphar.2021.639207
- French G. L.** Clinical impact and relevance of antibiotic resistance. *Adv. Drug Deliv. Rev.* 2005; 57, 1514–1527.
- Prestinaci F., Pezzotti P., Pantosti A.** Antimicrobial resistance: a global multifaceted phenomenon. *Pathog. Glob. Health* 2015; 109, 309–318. doi: 10.1179/2047773215Y.0000000030
- Jinks T., Lee N., Sharland M., Rex J., Gertler N., Diver M., et al.** A time for action: antimicrobial resistance needs global response. *Bull. World Health Organ.* 2016; 94, 558A–558A. doi: 10.2471/BLT.16.181743
- Robertson J., Iwamoto K., Hoxha I., Ghazaryan L., Abilova V., Cvijanovic A., et al.** Antimicrobial Medicines Consumption in Eastern Europe and Central Asia – An Updated Cross-National Study and Assessment of Quantitative Metrics for Policy Action. *Front. Pharmacol.* 2019; 9, 1156. doi: 10.3389/fphar.2018.01156
- Vander Stichele R. H., Elseviers M. M., Ferech M., Blot S., Goossens H.** ESAC Project Group. European surveillance of antimicrobial consumption (ESAC): data collection performance and methodological approach. *Br. J. Clin. Pharmacol.* 2004; 58, 419–428. doi: 10.1111/j.1365-2125.2004.02164.x
- European Centre for Disease Prevention and Control. European Surveillance of Antimicrobial Consumption Network (ESAC-Net). <https://www.ecdc.europa.eu/en/about-ecdc> (31. 5. 2021).
- The European parliament and the Council of the European Union.** DECISION No 1082/2013/EU OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL of 22 October 2013. *Off. J. Eur. Union* 2013; 293, 1–15.
- Pavelka M., van-Zandvoort K., Abbott S., Sherratt K., Majdan M.** CMMID COVID-19 working group, et al. The impact of population-wide rapid antigen testing on SARS-CoV-2 prevalence in Slovakia. *medRxiv.* 2020; doi: 10.1101/2020.12.02.20240648
- Holt E.** Slovakia to test all adults for SARS-CoV-2. *Lancet* 2020; 396, 1386–1387.
- Frnda J., Durica M.** On Pilot Massive COVID-19 Testing by Antigen Tests in Europe. Case Study: Slovakia. *Infect. Dis. Rep.* 2021; 13, 45–57. doi: 10.3390/idr13010007
- Mirzaei R., Goodarzi P., Asadi M., Soltani A., Aljanabi H. A. A., Jeda A. S., et al.** Bacterial co-infections with SARS-CoV-2. *IUBMB Life* 2020; 72, 2097–2111. doi: 10.1002/iub.2356
- Štátny ústav pre kontrolu liečiv. [https://www.sukl.sk/hlavna-stranka/slovenska-verzia/o-nas?page\\_id=92](https://www.sukl.sk/hlavna-stranka/slovenska-verzia/o-nas?page_id=92) (31. 5. 2021).
- MCR Spotreba liekov na Slovensku. <https://www.mcr.sk/spotreba-liekov-na-slovensku/> (31. 5. 2021).
- Národné centrum zdravotníckych informácií. <http://www.nczisk.sk/en/Pages/default.aspx> (31. 5. 2021).
- WHO collaborating centre for drug statistics methodology. ATC Classification index with DDDs. [https://www.whocc.no/atc\\_ddd\\_index/](https://www.whocc.no/atc_ddd_index/) (31. 5. 2021).
- Coenen S., Ferech M., Haaijer-Ruskamp F. M., et al.** European Surveillance of Antimicrobial Consumption (ESAC): quality indicators for outpatient antibiotic use in Europe. *Qual. Saf. Health Care* 2007; 16, 440–445.
- European Centre for Disease Prevention and Control. The European Surveillance System (TESSy). <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/european-surveillance-system-tessy> (31. 5. 2021).
- Bruyndonckx R., Adriaenssens N., Versporten A., Hens N., Monnet D. L., Molenberghs G., et al.** Consumption of antibiotics in the community, European Union/European Economic Area, 1997–2017. *J. Antimicrob. Chemother.* 2021; 76(Suppl 2), ii7–ii13. doi: 10.1093/jac/dkab172
- Bruyndonckx R., Adriaenssens N., Hens N., Versporten A., Monnet D. L., Molenberghs G., et al.** Consumption of penicillins in the community, European Union/European Economic Area, 1997–2017. *J. Antimicrob. Chemother.* 2021; 76(Suppl 2), ii14–ii21. doi: 10.1093/jac/dkab173
- Versporten A., Bruyndonckx R., Adriaenssens N., Hens N., Monnet D. L., Molenberghs G., et al.** Consumption of cephalosporins in the community, European Union/European Economic Area, 1997–2017. *J. Antimicrob. Chemother.* 2021; 76(Suppl 2), ii22–ii29. doi:10.1093/jac/dkab174
- Adriaenssens N., Bruyndonckx R., Versporten A., Hens N., Monnet D. L., Molenberghs G., et al.** Consumption of macrolides, lincosamides and streptogra-

- mins in the community, European Union/European Economic Area, 1997–2017. *J. Antimicrob. Chemother.* 2021; 76(Suppl 2), ii30–ii36. doi: 10.1093/jac/dkab175
23. **Adriaenssens N., Bruyndonckx R., Versporten A., Hens N., Monnet D. L., Molenberghs G., et al.** Consumption of quinolones in the community, European Union/European Economic Area, 1997–2017. *J. Antimicrob. Chemother.* 2021; 76(Suppl 2), ii37–ii44. doi: 10.1093/jac/dkab176
24. **Versporten A., Bruyndonckx R., Adriaenssens N., Hens N., Monnet D. L., Molenberghs G., et al.** Consumption of tetracyclines, sulphonamides and trimethoprim, and other antibacterials in the community, European Union/European Economic Area, 1997–2017. *J. Antimicrob. Chemother.* 2021; 76(Suppl 2), ii45–ii59. doi: 10.1093/jac/dkab177
25. **Adriaenssens N., Bruyndonckx R., Versporten A., Hens N., Monnet D. L., Molenberghs G., et al.** Quality appraisal of antibiotic consumption in the community, European Union/European Economic Area, 2009 and 2017. *J. Antimicrob. Chemother.* 2021; 76(Suppl 2), ii60–ii67. doi: 10.1093/jac/dkab178
26. European Centre for Disease Prevention and Control. Antimicrobial consumption database (ESAC-Net). <https://www.ecdc.europa.eu/en/antimicrobial-consumption/surveillance-and-disease-data/database> (31. 5. 2021).
27. European surveillance of antimicrobial consumption network. Antimicrobial consumption reporting protocol. <https://www.ecdc.europa.eu/en/antimicrobial-consumption/surveillance-and-disease-data/report-protocol> (31. 5. 2021).