Antibiotická rezistencia, liekové interakcie antibiotík a ich použitie v špecifických skupinách pacientov

Zverejnené: 1. novembra 2026 | Autor: PharmDr. Jana Michaličková



Európsky deň zvyšovania povedomia o antibiotikách, ktorý si každoročne pripomíname 18. novembra, upozorňuje na závažné dôsledky antibiotickej rezistencie. Podľa retrospektívneho odhadu Európskeho centra pre prevenciu a kontrolu chorôb (ECDC), publikovaného v roku 2022 na základe údajov z rokov 2016 – 2020, možno infekciám vyvolaným rezistentnými baktériami v EÚ/EHP pripísať viac ako 35 000 úmrtí ročne. Zdravotná záťaž spojená s týmito infekciami je porovnateľná so súhrnnou záťažou chrípky, tuberkulózy a HIV/AIDS.

Najnovšie údaje ECDC ukazujú, že EÚ väčšinu svojich cieľov na rok 2030 zatiaľ nespĺňa. Celková spotreba antibiotík bola v roku 2024 o 2 % vyššia ako v roku 2019. Žiadna krajina zatiaľ nedosiahla svoj cieľ v jej znížení. Incidencia bakteriémií vyvolaných *Klebsiella pneumoniae* rezistentnou na karbapenémy vzrástla od roku 2019 o 61 %. Naopak pri MRSA EÚ svoj cieľ už dosiahla. Slovensko má spomedzi všetkých krajín EÚ/EHP najnižší podiel antibiotík zo skupiny Access, teda liečiv s nižším rizikom vzniku rezistencie.

Lekárnik vydáva antibiotikum v čase, keď je liečba už indikovaná, ale pacient ju ešte nezačal užívať. Práve vtedy môže zachytiť klinicky významnú liekovú interakciu, overiť vhodnosť lieku u tehotnej alebo dojčiacej ženy, dávku u dieťaťa či seniora a vysvetliť pacientovi, ako liečbu správne užívať.

Základné pojmy

Výsledok testovania citlivosti sa v Európe hodnotí podľa kritérií Európskeho výboru pre testovanie antimikrobiálnej citlivosti (EUCAST), ktorý od roku 2019 používa definície kategórií S, I a R. Prehľad základných pojmov uvádza tabuľka.

Tabuľka: Základné pojmy antibiotickej rezistencie

Pojem	Vysvetlenie
Hodnotenie citlivosti podľa EUCAST	
S – citlivý pri štandardnom dávkovaní	Vysoká pravdepodobnosť úspechu liečby pri štandardnom dávkovaní.
I – citlivý pri zvýšenej expozícii	Vysoká pravdepodobnosť úspechu liečby, ak sa expozícia liečivu zvýši (vyššou dávkou alebo vyššou koncentráciou v mieste infekcie).
R – rezistentný	Vysoká pravdepodobnosť zlyhania liečby aj pri zvýšenej expozícii.
Typy rezistencie	
Vrodená rezistencia	Prirodzená necitlivosť baktérie na niektoré antibiotiká.
Získaná rezistencia	Vzniká v pôvodne citlivej populácii mutáciou alebo horizontálnym prenosom génov rezistencie.
MDR – multirezistentný kmeň	Necitlivý aspoň na jedno liečivo v troch alebo viacerých skupinách antimikrobiálnych látok.

Pojem	Vysvetlenie
XDR – extenzívne rezistentný kmeň	Citlivý už len na jednu alebo dve skupiny antimikrobiálnych látok.
PDR – panrezistentný kmeň	Necitlivý na všetky liečivá vo všetkých skupinách antimikrobiálnych látok.
Mechanizmy rezistencie	
Enzymatická inaktivácia	Baktéria antibiotikum chemicky mení alebo rozkladá, napríklad β-laktamázami. β-laktamázy s rozšíreným spektrom (ESBL) rozkladajú aj cefalosporíny 3. generácie a aztreonam, karbapenemázy karbapenémy.
Zabránenie prieniku k cieľu	Znížený prienik liečiva do bunky alebo jeho aktívne vylučovanie efluxnými pumpami.
Zmena cieľového miesta	Antibiotikum nepôsobí na pozmenený cieľ, napríklad na penicilín viažuci proteín PBP2a u meticilín-rezistentného *Staphylococcus aureus* (MRSA).
Horizontálny prenos génov	Šírenie génov rezistencie medzi baktériami najmä prostredníctvom plazmidov a transpozónov.

Skupiny antibiotík podľa klasifikácie WHO AWaRe

Svetová zdravotnícka organizácia (WHO) delí antibiotiká do troch skupín podľa ich klinického významu a podľa rizika, že ich používanie podporí vznik rezistencie. Klasifikácia nie je terapeutickým odporúčaním pre konkrétneho pacienta, ale nástrojom na sledovanie spotreby a na programy racionálneho používania antibiotík. Skupina Access zahŕňa liečivá s nižším potenciálom rezistencie, z ktorých vybrané WHO odporúča ako empirickú liečbu prvej alebo druhej voľby pri častých infekciách. Skupina Watch zahŕňa liečivá s vyšším potenciálom rezistencie, preto je potrebné osobitne sledovať a usmerňovať ich používanie. Skupina Reserve zahŕňa liečivá poslednej voľby pri infekciách vyvolaných multirezistentnými kmeňmi. Zaradenie vybraných liečiv podľa aktuálnej verzie z roku 2025 uvádza tabuľka.

Systém WHO AWaRe

Skupina	Charakteristika
Access	Úzke spektrum, nízky potenciál vyvolať rezistenciu, nízka cena. Liečba prvej alebo druhej voľby bežných infekcií; majú byť široko dostupné.
Watch	Širšie spektrum a vyšší potenciál vyvolať rezistenciu. Liečba prvej voľby len pri obmedzenom počte závažnejších infekcií; preto je potrebné osobitne sledovať a usmerňovať ich používanie.
Reserve	Antibiotiká poslednej voľby na infekcie spôsobené multirezistentnými baktériami; ich použitie má byť prísne obmedzené a sledované.

Tabuľka. Zaradenie vybraných antibiotík do skupín WHO AWaRe (verzia 2025)

Skupina	Liečivá (výber)
Access*nižší potenciál selekcie rezistencie*	penicilíny (fenoxymetylpenicilín, amoxicilín, ampicilín, oxacilín, pivmecilinam); amoxicilín s kyselinou klavulanovou, ampicilín so sulbaktámom; cefalosporíny 1. generácie (cefalexín, cefadroxil, cefazolín); doxycyklín, tetracyklín; klindamycín; kotrimoxazol, trimetoprim; nitrofurantoín, furazidín; metronidazol; gentamicín, amikacín
Watch*vyšší potenciál selekcie rezistencie*	makrolidy (azitromycín, klaritromycín, roxitromycín, josamycín); cefalosporíny 2. generácie (cefuroxím, cefaklor, cefprozil); cefalosporíny 3. a 4. generácie (cefixím, cefpodoxím, ceftibutén, ceftriaxón, cefotaxím, ceftazidím, cefepím); fluorochinolóny (ciprofloxacín, levofloxacín, moxifloxacín, ofloxacín, norfloxacín); karbapenémy (meropeném, imipeném, ertapeném); vankomycín, teikoplanín; perorálny fosfomycín; piperacilín s tazobaktámom; rifampicín, rifaximín
Reserve*liečivá poslednej voľby*	linezolid, tedizolid; kolistín, polymyxín B; ceftazidím s avibaktámom, ceftolozán s tazobaktámom, ceftarolín, cefiderokol, aztreonam; tigecyklín, daptomycín; intravenózny fosfomycín

Do skupiny Watch patria aj viaceré antibiotiká, ktoré sa v ambulantnej praxi predpisujú bežne: makrolidy, cefuroxím a cefaklor, perorálne cefalosporíny 3. generácie, fluorochinolóny aj perorálny fosfomycín. Amoxicilín s kyselinou klavulanovou, kotrimoxazol, nitrofurantoín, doxycyklín a klindamycín patria do skupiny Access. Politická deklarácia Valného zhromaždenia OSN o antimikrobiálnej rezistencii z roku 2024 stanovila globálny cieľ, aby do roku 2030 tvorili antibiotiká zo skupiny Access aspoň 70 % spotreby antibiotík v humánnej medicíne. Cieľ EÚ na rok 2030 je viac ako 65 %.

Liekové interakcie antibiotík

Väčšina dôkazov o klinickom dopade interakcií antibiotík pochádza z populačných štúdií u starších pacientov s polyfarmáciou. **Klaritromycín** inhibuje CYP3A4, azitromycín nie. U pacientov liečených blokátormi kalciových kanálov bol klaritromycín spojený s hospitalizáciou pre hypotenziu (OR 3,7), azitromycín je bezpečnejšou voľbou. Pri statínoch metabolizovaných cez CYP3A4 zvyšoval klaritromycín v porovnaní s azitromycínom riziko rabdomyolýzy, akútneho poškodenia obličiek aj úmrtia (štúdia ho hodnotila spolu s erytromycínom). Ak je u takého pacienta indikovaný makrolid, bezpečnejšou voľbou je azitromycín.

Kotrimoxazol zvyšoval, u seniorov užívajúcich spironolaktón, riziko hospitalizácie pre hyperkaliémiu 12-násobne. U pacientov užívajúcich ACEI alebo sartany bol spojený s vyšším rizikom náhleho úmrtia. Autori oboch štúdií odporúčajú u týchto pacientov zvoliť iné antibiotikum, ak je to možné.

Fluorochinolóny tvoria s prípravkami s obsahom horčíka, hliníka, vápnika, železa alebo zinku nevstrebateľné komplexy. Výrobcovia odporúčajú užiť ciprofloxacín aspoň 2 hodiny pred alebo 6 hodín po takomto prípravku, levofloxacín aspoň 2 hodiny pred alebo po ňom. Riziko poškodenia šliach zvyšuje vek a súbežná liečba kortikoidmi. Pre riziko dlhotrvajúcich nežiaducich účinkov na šľachy, svaly, kĺby a nervový systém EMA v roku 2018 ich používanie obmedzila. Nemajú sa používať pri infekciách, ktoré nie sú závažné alebo môžu odznieť samy, a pacient má pri prvej bolesti alebo opuchu šľachy liečbu prerušiť a kontaktovať lekára.

Súbežná expozícia antibiotikám a **inhibítorom protónovej pumpy (PPI)** je v observačných štúdiách spojená so zvýšeným rizikom infekcie *C. difficile*. Tento vzťah však nemožno bez ďalších dôkazov interpretovať ako preukázanú farmakologickú synergiu ani ako priamy kauzálny účinok kombinácie. Odlišnou, farmakokineticky podmienenou interakciou je zníženie absorpcie cefuroxím-axetilu pri zvýšení žalúdočného pH. Pri súbežnej liečbe PPI je preto vhodné posúdiť potrebu liečby pomocou PPI a overiť odporúčania SPC konkrétneho prípravku.

Väčšina antibiotík, ktoré neindukujú metabolizujúce enzýmy, neznižuje účinnosť hormonálnej antikoncepcie. Klinicky významné zníženie účinnosti niektorých hormonálnych metód môže nastať pri rifampicíne a v menšej miere pri rifabutíne. Pri perorálnej antikoncepcii treba samostatne zohľadniť vracanie alebo závažnú hnačku, ktoré môžu narušiť vstrebávanie. Presvedčivé klinické dôkazy o disulfiramovej reakcii metronidazolu s alkoholom nie sú dostatočné; pacient však má rešpektovať upozornenia uvedené v SPC konkrétneho lieku.

Tabuľka 3. Klinicky významné liekové interakcie antibiotík

Antibiotikum	Interagujúce liečivo	Klinický dôsledok
klaritromycín	statíny metabolizované cez CYP3A4	rabdomyolýza, akútne poškodenie obličiek, vyššia mortalita
klaritromycín	blokátory kalciových kanálov	hypotenzia vyžadujúca hospitalizáciu
klaritromycín	DOAC	krvácanie (protichodné údaje)

Antibiotikum	Interagujúce liečivo	Klinický dôsledok
ciprofloxacín, klaritromycín, kotrimoxazol	warfarín	krvácanie; sledovať INR
kotrimoxazol	spironolaktón, ACEI, sartany	hyperkaliémia, náhle úmrtie
fluorochinolóny	prípravky s obsahom Mg, Al, Ca, Fe, Zn	znížená absorpcia, riziko zlyhania liečby
fluorochinolóny	kortikoidy	poškodenie a ruptúra šliach
antibiotiká (všeobecne)	inhibítory protónovej pumpy	vyššie pozorované riziko infekcie C. difficile; nejde o klasickú farmakokinetickú interakciu
rifampicín, rifabutín	kombinovaná hormonálna antikoncepcia	zníženie antikoncepčného účinku
cefuroxím-axetil	inhibítory protónovej pumpy	zvýšenie žalúdočného pH môže znížiť absorpciu; overiť SPC

DOAC – priame perorálne antikoagulanciá; ACEI – inhibítory angiotenzín konvertujúceho enzýmu.

Klinická farmácia – osobitné skupiny pacientov

Tehotné ženy

Posudzovanie bezpečnosti antibiotickej liečby počas gravidity vyžaduje zohľadnenie farmakologických vlastností liečiva, dávky, dĺžky expozície a gestačného veku. Súčasne je potrebné posúdiť riziká vyplývajúce z neliečenej infekcie, ktoré môžu prevyšovať potenciálne riziká farmakoterapie.

Historicky sa na hodnotenie bezpečnosti liekov počas gravidity používala klasifikácia amerického Úradu pre kontrolu potravín a liečiv (FDA), ktorá rozdeľovala liečivá do kategórií A, B, C, D a X. Pre nedostatočnú schopnosť vyjadriť charakter rizika, kvalitu dostupných dôkazov a rozdiely medzi jednotlivými obdobiami gravidity bola od roku 2015 postupne nahradená systémom ***Pregnancy and Lactation Labeling Rule*** **(PLLR).** Ten namiesto

písmenových kategórií poskytuje štruktúrované slovné hodnotenie reprodukčných rizík a dostupných klinických údajov.

Odlišný prístup uplatňuje austrálska Therapeutic Goods Administration (TGA), ktorá naďalej používa klasifikáciu A, B1, B2, B3, C, D a X. Jednotlivé kategórie vychádzajú z údajov o expozícii počas gravidity a z výsledkov predklinických štúdií. Nejde však o jednoduchú hierarchiu bezpečnosti. Napríklad zaradenie liečiva do kategórie B nemusí znamenať nižšie riziko než zaradenie do kategórie C. Klasifikácia preto nemôže nahradiť individuálne klinické hodnotenie.

Na Slovensku, rovnako ako v ostatných členských štátoch EÚ, sa nepoužíva jednotná oficiálna písmenová klasifikácia bezpečnosti liekov počas gravidity. Základným regulačným zdrojom je súhrn charakteristických vlastností lieku (SPC), predovšetkým časť 4.6 – Fertilita, gravidita a laktácia. Pri individuálnom hodnotení rizika možno tieto informácie doplniť špecializovanými teratologickými databázami a informačnými službami, napríklad Embryotox, UK Teratology Information Service (UKTIS), francúzskou databázou CRAT alebo MotherToBaby.

Pri interpretácii dostupných údajov je zásadné rozlišovať medzi preukázaným rizikom a nedostatkom dôkazov o bezpečnosti. Neodporúčanie liečiva počas gravidity v SPC nemusí automaticky znamenať jeho preukázanú teratogenitu. Rovnako však neprítomnosť signálu zvýšeného rizika v observačných štúdiách nepredstavuje absolútnu záruku bezpečnosti. Výber antibiotika by preto mal vychádzať z aktuálnych klinických dôkazov, obdobia gravidity, charakteru infekcie a individuálneho pomeru prínosu a rizika liečby.

Z pohľadu farmaceutickej starostlivosti je preto rozhodujúce individuálne hodnotenie konkrétneho liečiva, obdobia gravidity a klinickej indikácie. Špecializované databázy predstavujú dôležitý nástroj pri overovaní vhodnosti antibiotickej liečby, najmä v situáciách, keď sú údaje v SPC obmedzené alebo keď pacientka už bola liečivu vystavená.

Medzi antibiotiká s najlepšie zdokumentovaným bezpečnostným profilom počas gravidity patria **penicilíny a cefalosporíny**, ktoré sú pri vhodnej indikácii liečivami prvej voľby. Pri infekciách dolných močových ciest možno použiť nitrofurantoín a fosfomycín. Nitrofurantoínu sa však treba vyhnúť v blízkosti pôrodu a pri deficite G6PD pre riziko hemolýzy. Klindamycín a metronidazol možno použiť pri zodpovedajúcej klinickej indikácii, pričom dostupné údaje nepoukazujú na konzistentné zvýšenie teratogénneho rizika [28,31].

Pri makrolidoch a kotrimoxazole je potrebná zvýšená opatrnosť, najmä v prvom trimestri. Výsledky observačných štúdií o riziku vrodených vývojových chýb a spontánneho potratu pri makrolidoch nie sú jednotné [30,33,34]. Pri kotrimoxazole je významná inhibícia metabolizmu folátov trimetoprimom. Kohortová štúdia z roku 2025 zaznamenala zvýšené riziko závažných vrodených vývojových chýb oproti β-laktámom (RR 1,35; 95 % CI 1,04 – 1,75).

Fluorochinolóny a tetracyklíny sa počas gravidity spravidla nepreferujú. Pri fluorochinolónoch sa jednoznačné zvýšenie teratogénneho rizika nepotvrdilo, zatiaľ čo pri tetracyklínoch je významné najmä riziko ovplyvnenia vývoja zubov a mineralizácie kostí plodu pri expozícii v neskorších štádiách gravidity. Výber antibiotika musí vždy zohľadňovať klinickú indikáciu, gestačný vek a pomer prínosu a rizika liečby.

Dojčiace ženy

Väčšina bežne používaných antibiotík je s dojčením zlučiteľná a nedostatok informácií často vedie k zbytočnému prerušeniu dojčenia. Najčastejším účinkom na dojča je zmena črevnej mikroflóry, preto matku treba poučiť o sledovaní hnačky, moniliázy ústnej dutiny a plienkovej dermatitídy. Odporúčania pre jednotlivé liečivá podľa databázy LactMed uvádza tabuľka.

Tabuľka. Antibiotiká a dojčenie podľa databázy LactMed

Liečivo	Dojčenie	Poznámka
Amoxicilín, cefalexín	Prijateľné	Nízke hladiny v mlieku; sledovať hnačku a kandidózu.
Azitromycín, klaritromycín	Prijateľné	Nízke hladiny v mlieku; sledovať tráviace ťažkosti dojčaťa. Pri podaní v prvých 2 týždňoch dojčenia nepotvrdené údaje o súvislosti makrolidov s hypertrofickou stenózou pyloru.
Ciprofloxacín	Prijateľný	Sledovať dojča; vynechanie dojčenia na 3 – 4 h po dávke znižuje expozíciu.
Doxycyklín	Krátkodobo prijateľný, podľa SPC kontraindikovaný	Vyhnúť sa podaniu dlhšiemu ako 21 dní a opakovaným cyklom.
Klindamycín	Nie je dôvod prerušiť dojčenie	Môže sa uprednostniť iné liečivo; sledovať aj krv v stolici dojčaťa.
Metronidazol	S výhradami	Po jednorazovej dávke 2 g niektoré zdroje odporúčajú prerušiť dojčenie na 12 – 24 h.
Kotrimoxazol	Po novorodeneckom období	Iné liečivo pri ikterických, chorých alebo predčasne narodených dojčatách; vyhnúť sa pri deficite G6PD.
Nitrofurantoín	Spravidla prijateľný; pri dojčati do 8 dní preferovať alternatívu	Pri deficite G6PD u dojčaťa v akomkoľvek veku preferovať iné liečivo [37].

G6PD – glukóza-6-fosfátdehydrogenáza.

Deti

Pri akútnom zápale stredného ucha antibiotiká podľa Cochranovho prehľadu neznižujú bolesť po 24 hodinách. Na zmiernenie bolesti po 2 – 3 dňoch u jedného dieťaťa treba liečiť 20 detí, kým nežiaduci účinok (vracanie, hnačka, exantém) sa objaví u jedného zo 14 liečených. Systémové fluorochinolóny sa majú podľa Americkej pediatrickej akadémie u detí používať len vtedy, ak neexistuje bezpečná a účinná alternatíva, alebo ako perorálna náhrada parenterálnej liečby.

Z pohľadu lekárenskej praxe je nevyhnutné overiť správnosť dávky v mg/kg, maximálnu dennú dávku, koncentráciu perorálnej suspenzie a spôsob jej podávania. Pri rekonštitúcii antibiotických suspenzií treba dodržať predpísaný objem vody, podmienky uchovávania a čas použiteľnosti po príprave. Osobitnú pozornosť si vyžaduje aj správne odmeriavanie dávky pomocou perorálnej striekačky, keďže chyby v dávkovaní môžu viesť k nedostatočnej expozícii antibiotiku alebo k zvýšenému riziku nežiaducich účinkov.

Seniori

Beersove kritériá z roku 2023 odporúčajú vyhnúť sa nitrofurantoínu pri klírense kreatinínu pod 30 ml/min. a pri dlhodobej profylaxii. Pri ciprofloxacíne treba pri klírense pod 30 ml/min. zvyčajne znížiť dávku pre riziko nežiaducich účinkov na centrálny nervový systém a ruptúry šliach. Pri kotrimoxazole sa dávka znižuje pri klírense 15 – 29 ml/min. a pod 15 ml/min. sa treba liečivu vyhnúť. Kritériá zároveň odporúčajú vyhnúť sa kombinácii warfarínu s ciprofloxacínom, makrolidmi okrem azitromycínu a kotrimoxazolom. EMA vyžaduje pri fluorochinolónoch u seniorov osobitnú opatrnosť. Riziko infekcie *C. difficile* v komunite je najvyššie po klindamycíne, fluorochinolónoch a cefalosporínoch, tetracyklíny ho nezvyšujú.

Práve v tejto populácii, ktorá je typická polyfarmáciou a polypragmáziou je dôležité dôsledne overovať možné liekové interakcie.

Záver

Slovensko má najnižší podiel antibiotík zo skupiny Access v EÚ/EHP a zaznamenáva výrazný nárast karbapenémovej rezistencie *K. pneumoniae*. Najlepšie zdokumentované interakcie sa týkajú klaritromycínu so statínmi a blokátormi kalciových kanálov a kotrimoxazolu s liečivami, ktoré zvyšujú hladinu draslíka. V tehotenstve sú liekmi voľby β-laktámy a nitrofurantoín, väčšina bežných antibiotík je zlučiteľná s dojčením, u detí je opodstatnená zdržanlivosť pri nekomplikovanom zápale stredného ucha a u seniorov je rozhodujúca úprava dávky podľa funkcie obličiek. Významnú úlohu má aj identifikácia farmakokinetických a farmakodynamických interakcií ovplyvňujúcich účinnosť antibiotika.

Literatúra

1. European Centre for Disease Prevention and Control. Past EAAD campaigns [Internet]. Stockholm: ECDC [cit. 2026-10-19]. Dostupné na: https://antibiotic.ecdc.europa.eu/en/past-eaad-campaigns
2. European Centre for Disease Prevention and Control. 35 000 annual deaths from antimicrobial resistance in the EU/EEA [tlačová správa]. Stockholm: ECDC; 17. 11. 2022 [cit. 2026-10-19]. Dostupné na: https://www.ecdc.europa.eu/en/news-events/eaad-2022-launch
3. European Centre for Disease Prevention and Control. Antimicrobial consumption in the EU/EEA (ESAC-Net) – Annual Epidemiological Report for 2024. Stockholm: ECDC; 2025.
4. European Centre for Disease Prevention and Control. Antimicrobial resistance in the EU/EEA (EARS-Net) – Annual Epidemiological Report 2024. Stockholm: ECDC; 2025.
5. Wu JH, Khalid F, Langford BJ, Beahm NP, McIntyre M, Schwartz KL, et al. Community pharmacist prescribing of antimicrobials: A systematic review from an antimicrobial stewardship perspective. Can Pharm J (Ott). 2021;154(3):179-192. PMID: 34104272.
6. European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing (EUCAST). New definitions of S, I and R from 2019 [Internet]. Växjö: EUCAST; 2019 [cit. 2026-10-18]. Dostupné na: https://www.eucast.org/newsiandr
7. Munita JM, Arias CA. Mechanisms of Antibiotic Resistance. Microbiol Spectr. 2016;4(2):VMBF-0016-2015. PMID: 27227291.
8. Magiorakos AP, Srinivasan A, Carey RB, Carmeli Y, Falagas ME, Giske CG, et al. Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance. Clin Microbiol Infect. 2012;18(3):268-81. PMID: 21793988.
9. World Health Organization. The selection and use of essential medicines, 2025: WHO AWaRe (Access, Watch, Reserve) classification of antibiotics for evaluation and monitoring of use. Geneva: WHO; 2025. WHO Reference Number B09489. Dostupné na: https://www.who.int/publications/i/item/B09489
10. World Health Organization. World leaders commit to decisive action on antimicrobial resistance [tlačová správa]. Geneva: WHO; 26. 9. 2024 [cit. 2026-10-19]. Dostupné na: https://www.who.int/news/item/26-09-2024-world-leaders-commit-to-decisive-action-on-antimicrobial-resistance
11. European Centre for Disease Prevention and Control. Country sheet Slovakia: EU targets on antimicrobial resistance and antimicrobial consumption [Internet]. Stockholm: ECDC [cit. 2026-10-18]. Dostupné na: https://antibiotic.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/Country-sheet-Slovakia.pdf
12. Patel AM, Shariff S, Bailey DG, Juurlink DN, Gandhi S, Mamdani M, et al. Statin toxicity from macrolide antibiotic coprescription: a population-based cohort study. Ann Intern Med. 2013;158(12):869-76. PMID: 23778904.
13. Wright AJ, Gomes T, Mamdani MM, Horn JR, Juurlink DN. The risk of hypotension following co-prescription of macrolide antibiotics and calcium-channel blockers. CMAJ. 2011;183(3):303-7. PMID: 21242274.
14. Hill K, Sucha E, Rhodes E, Carrier M, Garg AX, Harel Z, et al. Risk of Hospitalization With Hemorrhage Among Older Adults Taking Clarithromycin vs Azithromycin and Direct Oral Anticoagulants. JAMA Intern Med. 2020;180(8):1052-1060. PMID: 32511684.
15. Wong AYS, Warren-Gash C, Bhaskaran K, Leyrat C, Banerjee A, Smeeth L, et al. Potential interactions between antimicrobials and direct oral anticoagulants: Population-based cohort and case-crossover study. Heart Rhythm. 2025;22(7):1648-1658. PMID: 39805355.
16. 2023 American Geriatrics Society Beers Criteria® Update Expert Panel. American Geriatrics Society 2023 updated AGS Beers Criteria® for potentially inappropriate medication use in older adults. J Am Geriatr

Soc. 2023;71(7):2052-2081. PMID: 37139824.