SciCell

ODBORNÝ MAGAZÍN

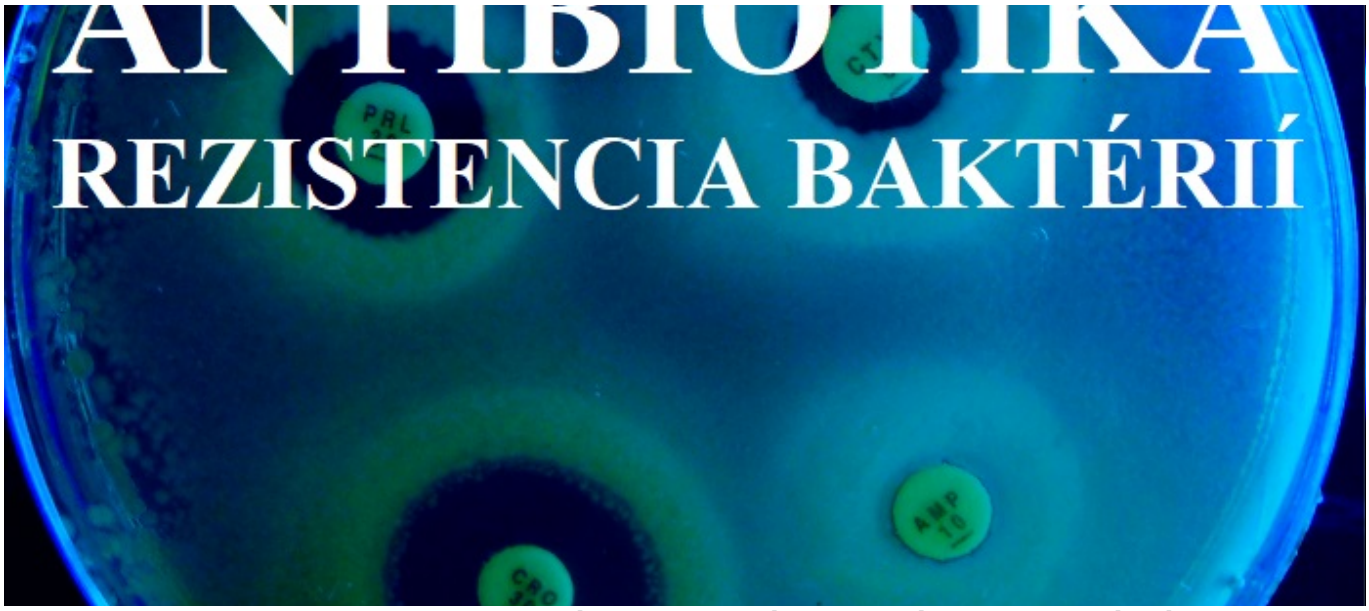
WWW.SCICELL.ORG

2026



ISSN 2585-9137
Vydavateľstvo SciCell

SciCell Magazín



Rezistencia na antibiotiká u indikátorových baktérií Escherichia coli v potravinách a u ľudí na Slovensku

Publikované 14. mája 2018

Antibiotiká sú látky prirodzene produkované mikroorganizmami, plesňami a rastlinami. Pôsobia **bakteriostaticky** (makrolidy, tetracyklíny (aj tigecyklín), fenikoly, sulfonamidy, trimetoprím, linkozamidy) alebo **bakteriocídne** (betalaktámové antibiotiká, aminoglykozidy, chinolóny, glykopeptidy, rifampicín, polymyxíny, bacitracín, kolistín, nitrofurány). Podľa mechanizmu účinku antibiotiká **spôsobujú inhibíciu syntézy bunkovej steny** (penicilíny, cefalosporíny, monobaktámy, karbapenémy, vankomycín, bacitracín); spôsobujú **poruchy funkcie cytoplazmatickej membrány** (polymyxíny); **inhibujú syntézu bielkovín** (aminoglykozidy, fenikoly, makrolidy, tetracyklíny, linkomycín) a **inhibujú syntézu nukleových kyselín** (sulfonamidy, trimetoprím, fluorochinolóny, rifampicín).

Antibiotiká sa používajú v humánnej a veterinárnej medicíne na liečbu infekčných chorôb. V minulosti sa antibiotiká používali aj ako rastové stimulátory pre zvieratá (chlórtetracyklín, flavomycín, monenzín, salinomycín a avilamycín, avoparcín). Od roku 2006 je používanie antibiotík ako rastových stimulártorov zakázané. Fyziologická mikroflóra tráviaceho traktu **potravinových zvierat** (hydinové brojlery, teľatá, ošípané a hovädzí dobytok) liečených antibiotikami je významným zdrojom génov rezistencie na antibiotiká pre ľudskú populáciu, prostredníctvom potravín živočíšneho pôvodu, ale aj rastlinnej potravy (hnojenej maštaľným hnojom). Baktérie druhu *Escherichia coli* sa celosvetovo považujú za tzv. indikátorové baktérie, ktoré ukazujú na stav rezistencie v potravinách a vo fyziologickej mikroflóre čreva ľudí a zvierat.

Nadmerné a neracionálne používanie antibiotík u zvierat a ľudí viedlo k postupnému narastaniu rezistencie na antibiotiká až k súčasnému stavu, keď sa na Slovensku u ľudí v roku 2001 objavili klinické izoláty *Pseudomonas aeruginosa* rezistentné takmer na všetky antibiotiká a v Indii v roku 2008 sa objavili Gramnegatívne superbaktérie s New Delhi metalo-beta-laktamázou NDM1, ktoré boli citlivé len na polymyxíny a tigecyklín.

Svetová zdravotnícka organizácia (WHO) opísala antimikrobiálnu rezistenciu ako globálny problém, ktorý si vyžaduje globálnu odpoveď. Projekt „One health“ (http://www.onehealthinitiative.com/) sa zameriava na zlepšenie kvality života a zdravia človeka a zvierat prostredníctvom integrácie

humánnej a veterinárnej medicíny ako aj vedy o životnom prostredí.

Kontrola šírenia sa rezistencie na antibiotiká je organizovaná na regionálnej a národnej úrovni. Európske centrum pre prevenciu a kontrolu chorôb (ECDC) vykonáva dohľad nad antimikrobiálnou rezistenciou a spotrebou antibiotík u ľudí prostredníctvom viacerých sietí. Európska sieť na kontrolu antimikrobiálnej rezistencie (EARS-Net) zberá údaje o rezistencii na antibiotiká od národných laboratórií u najčastejšie sa vyskytujúcich patogénnych baktérií izolovaných z klinických prípadov vyše 1400 nemocníc v EÚ (Queenan a kol. 2016). Na Slovensku v humánnej medicíne je to NRC pre sledovanie rezistencie mikroorganizmov na antibiotiká na ÚVZ SR (www.snars.sk) .

Európsky úrad pre bezpečnosť potravín (EFSA) zhromažďuje od roku 2004 údaje o rezistencii na antibiotiká u zoonotických baktérií izolovaných zo zvierat a potravín.

Monitoring mikrobiálnej rezistencie u zvierat vykonávajú orgány ŠVPS SR v súlade s Acquis Communitaire a zahŕňa izoláty salmonel, kampylobakterov, komenzálnych *Escherichia coli* a *E. coli* produkujúcich ESBL (betalaktamázy so širokým spektrom účinku), AmpC (ampicilinázy) a karbapenemázy získaných zo zvierat a z čerstvého mäsa z obchodnej siete.

Medzi najdôležitejšie klinicky a epidemiologicky významné mechanizmy rezistencie na antibiotiká zaradil EUCAST (Európsky výbor pre testovanie antimikrobiálnej citlivosti) v decembri 2013 u čeľade *Enterobacteriaceae* tvorbu karbapenemáz, betalaktamáz s rozšíreným spektrom účinku a získané AmpC betalaktamázy. U Grampozitívnych patogénov medzi takéto mechanizmy rezistencie patria MRSA (rezistencia *Staphylococcus aureus* na meticilín a väčšinu ostatných betalaktámov), GRSA (stafylokoky necitlivé na glykopeptidy), VRE (vankomycín rezistentné kmene *Enterococcus faecium* a *Enterococcus faecalis)* a *Streptococcus pneumoniae* necitlivý na penicilín.

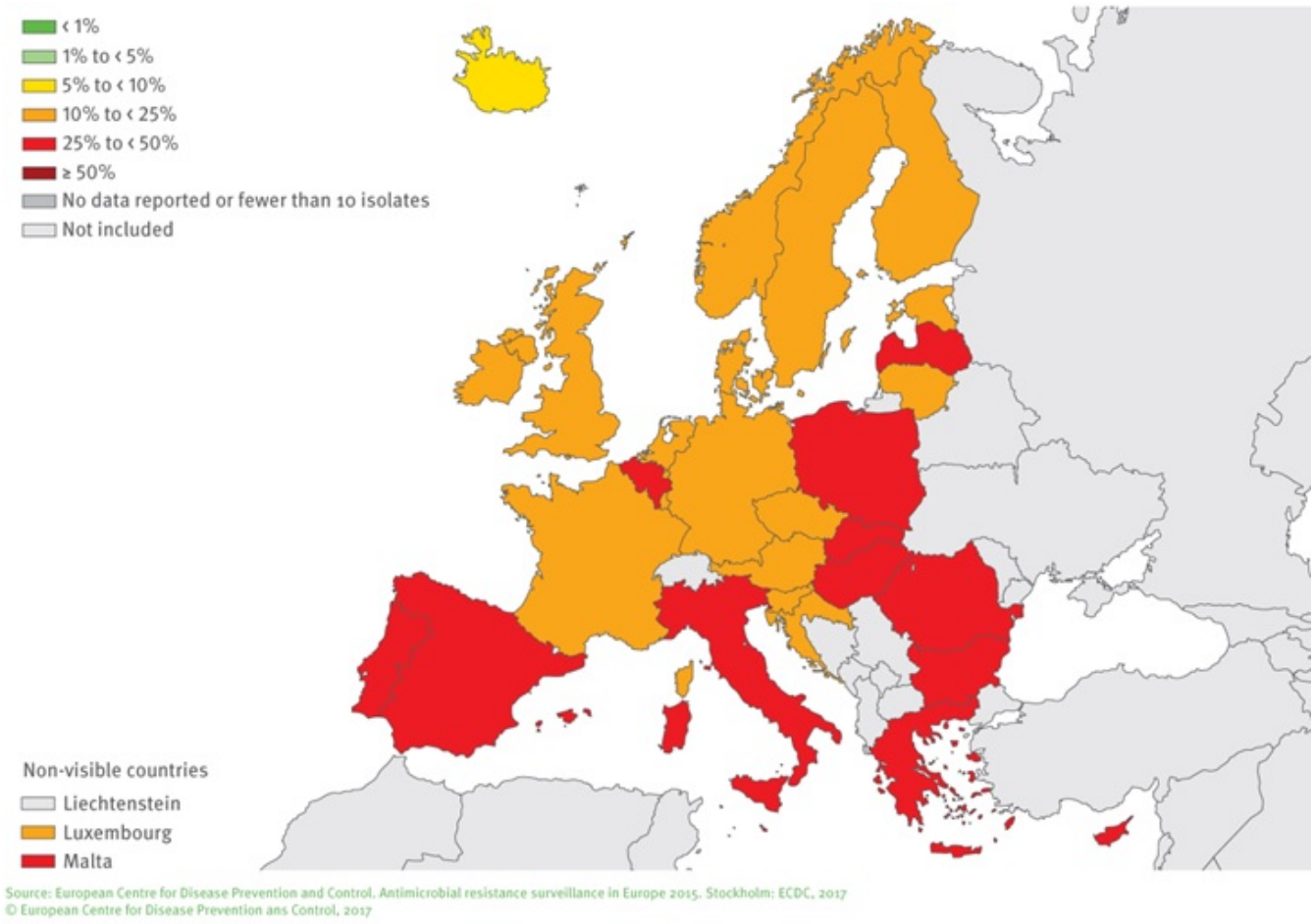
V podmienkach Slovenska sa stretávame prakticky so všetkými uvedenými mechanizmami rezistencie, pričom najväčší klinický význam majú meticilín rezistentné stafylokoky, enterobaktérie produkujúce betalaktamázy typu ESBL, AmpC, karbapenemázy a *Enterobacteriaceae* rezistentné na fluorochinolóny. Tento článok je časťou úvodu monografie „Mechanizmy bakteriálnej rezistencie na antibiotiká“ (Kmeť, 2017).

Stav rezistencie *Escherichia coli* na fluorochinolóny na Slovensku

U **potravinových zvierat** na Slovensku majú najväčší význam cefotaximázy CTX-M, ampicilinázy CMY-2, chromozomálna a plazmidová chinolónová rezistencia u *Escherichia coli*. EFSA (európsky úrad pre potravinovú bezpečnosť) v dvoch vedeckých paneloch v r. 2008 identifikoval biologické riziko potravín ako zdroja baktérií rezistentných na antibiotiká, pričom kľúčovú úlohu tu zohrávajú komenzálne *Escherichia coli,* laktobacily, laktokoky, enterokoky a bifidobaktérie ako štartérové kultúry a/alebo probiotiká. Črevná mikroflóra potravinových zvierat predstavuje potenciálny rezervoár tzv. indikátorových baktérií, rezistentných na antibiotiká, ktoré sa pri technologickom spracovaní potravín (mäsa a mlieka) môžu prenášať na ľudskú populáciu. Potravinové produkty pripravované z hydiny, hovädzieho dobytka či ošípaných ešte pred ich kuchynskou úpravou (varením, pečením) sú významným zdrojom génov, kódujúcich rezistenciu na betalaktámové antibiotiká a fluorochinolóny.

Rezistencia *Escherichia coli* na fluorochinolón, ciprofloxacín (humánny prípravok) u hydinových brojlerov na Slovensku oficiálna štatistika EFSA (vedecká správa, publikovaná v roku 2018) pre rok 2016 udáva až 87,1% výskyt. Staršie výsledky rezistencie *E. coli* na antibiotiká u potravinových zvierat (teľatá a hydinové brojlery) a v životnom prostredí (havrany a ČOV) na Slovensku (2008-2014) sú na stránke „Slovak Antimicrobial Resistance Veterinary Database“ http://www.saske.sk/atbres/. Aj v roku 2010 bola rezistencia *E. coli* na ciprofloxacín v hydinovom mäse na vysokej, vyše 70% úrovni.

V roku 2015 výskyt *Escherichia coli* rezistentných na fluorochinolóny, izolovaných od chorých ľudí, bol na úrovni 44 % (obr.č. 1) a v roku 2016 mierny pokles na úroven 40% (Výročná správa EARS-Net, 2017).



Obr.č. 1 Mapa výskytu rezistencie humánnych invazívnych *Escherichia coli* na fluorochinolóny v r. 2015 v Európe (ECDC, 2017)

Fluorochinolóny sú lacné antibakteriálne látky, preto sa často používajú pre terapiu ľudí a zvierat. Cena tabletiek humánneho preparátu ciprofloxacín 500 mg je okolo 5, 45 Eur. U brojlerov sa antibiotiká používajú len bezprostredne po vyliahnutí resp. prvý týždeň života, aby neboli reziduá v mäse, avšak výsledkom je vysoký stav rezistencie črevnej mikroflóry brojlerov. Pri porážke hydiny rezistentná črevná mikroflóra (*Escherichia coli* a kampylobakter) kontaminuje povrch tela hydiny a tak sa dostane aj do obchodnej siete. Preto je potrebné dodržiavať prísnu hygienu rúk a nástrojov pri kuchynskom spracovaní hydiny. Striekaním vodou sa môžu zárodky šíriť – niekedy letí zmes baktérií a vody aj 50 centimetrov od miesta umývania. Pri umývaní kuracích častí sa tieto baktérie rozkladajú po kuchynskej linke a pracovnej doske. Dokonca aj Britský zdravotnícky úrad NHS naliehavo varuje, umývanie surovej hydiny pred prípravou môže byť nebezpečné (novinársky článok v Pravda.sk 13.09.2017). Je potrebná opatrnosť ak nechceme nakaziť celú rodinu rezistentnými baktériami.

Poďakovanie: Práca bola podporená projektom Otvorená akadémia, výskumný program „Zdravé potraviny pre všetkých“, téma VT1 (http://otvorenaakademia.sav.sk/vyskumne-programy/zdrave-potraviny-pre-vsetkych/)

Literatúra:

EARS-net. European Centre for Disease Prevention and Control. Surveillance of antimicrobial resistance in Europe 2016. Annual Report of the European Antimicrobial Resistance Surveillance Network (EARS-Net). Stockholm: ECDC; 2017.

EFSA. The European Union summary report on antimicrobial resistance in zoonotic and indicator bacteria from humans, animals and food in 2016 . EFSA Journal vol.16(2) , 2018, e05182 https://doi.org/10.2903/j.efsa.2018.5182

Kmeť V.: Mechanizmy bakteriálnej rezistencie na antibiotiká. Tribun EU, Brno 2017 ,1-126, ISBN 978-80-263-1333-5

Queenan K, Häsler B, Rushton J. A One Health approach to antimicrobial resistance surveillance: is there a business case for it? Int J Antimicrob Agents. 2016 Oct;48(4):422-7. doi: 10.1016/j.ijantimicag.2016.06.014

Ilustračný obrázok citovaný z vlastného archívu: L. Hleba, 2018