

dí provedl ECARF (Evropské středisko výzkumu alergie), kde byl přípravek Sterillium® pure testován po dobu 7 dní u osob s atopickým ekzémem. Výsledky jasně prokázaly, že tento přípravek mohou používat právě i atopici, a to bez obav z toho, že by se stav jejich pokožky na rukách zhoršil. Přípravek Sterillium® pure tak může používat pečet' kvality ECARF. Kromě toho je přípravek Sterillium® pure koncipován tak, aby obsahoval co nejméně chemických látek (je bez barviv, parfemace a dalších účinných látek), dal se používat v oblastech zpracování potravin (např. v nemocničních kuchyních) a byl dostatečně účinný v širokém spektru.

<https://doi.org/10.21101/hygiena.b0114>

### 3. Mikrobiologické monitorování pacientů: surveillance antibiotické rezistence, cílené intervenční aktivity, spolupráce mikrobiologů, epidemiologů a klinických pracovníků v nemocnicích

**Antibiotika jsou ohrožený druh**

**Antibiotics are endangered species**

Barbora Macková

*Státní zdravotní ústav, Praha, Česká republika*

Narůstající antimikrobiální rezistence (AMR) je celosvětovým problémem. Stoupající počet infekcí vyvolaných multirezistentními mikroby má závažné sociální a ekonomické dopady. Podle analýz v roce 2019 zemřelo po celém světě 1,27 milionu lidí v důsledku nákazy bakteriemi rezistentními na antibiotika. AMR představuje rovněž vysokou ekonomickou zátěž. Průzkumy ukazují, že tento negativní trend může zvrátit edukace laické i odborné veřejnosti (<https://www.antibiotickarezistence.cz/>).

Národní antibiotický program (NAP) byl ustanoven Ministerstvem zdravotnictví ČR na základě usnesení vlády ČR ze dne 4. května 2009 č. 595 o ustanovení Národního antibiotického programu a v souladu s obsahem a cíli doporučení Rady (2002/77/ES) o obezřetném používání antimikrobiálních látek v humánní medicíně a doporučení Rady ze dne 9. června 2009 o bezpečnosti pacientů včetně prevence a kontroly infekcí spojených se zdravotní péčí (2009/C 151/01).

Cílem činnosti NAP je zajištění dlouhodobě dostupné, účinné, bezpečné a nákladově efektivní antibiotické léčby pacientů s infekčními onemocněními. Cílů je dosahováno například podporou správné praxe v používání antimikrobiálních látek omezující jejich nadužívání, účinnou prevencí a kontrolou infekcí zabráňující šíření rezistentních mikrobů jak ve zdravotnických zařízeních i v běžné populaci, tak i ve veterinárním sektoru a v životním prostředí. Nedílnou součástí řešených aktivit je i problematika vzdělávání a zvyšování povědomí odborné i laické veřejnosti. Důležitá je i podpora výzkumu, vývoje a inovací jak poskytováním nových řešení a nástrojů umožňujících předcházet infekčním onemocněním a léčit je, tak i zdokonalováním diagnostiky za účelem kontroly šíření AMR.

Zásadní součástí řešení musí být, kromě respektování komplexního, integrovaného, mezisektorového řešení, které je postaveno na principu „Jedno zdraví“, také

odpovědný přístup každého lékaře k předepisování antiinfektiv dle klinických doporučení (<https://www.cls.cz/antibioticka-politika>), jak požaduje § 47 zákona o zdravotních službách. Trendy a kvalitu preskripce antibiotik si může každý lékař sledovat cestou dostupných ukazatelů kvality (<https://puk.kancelarzp.cz/>).

<https://doi.org/10.21101/hygiena.b0115>

### Surveillance antibiotické rezistence

#### Surveillance of antibiotic resistance

Vladislav Jakubů, Helena Žemličková

*Státní zdravotní ústav, Centrum epidemiologie a mikrobiologie, Národní referenční laboratoř pro antibiotika, Praha, Česká republika*

Antibiotická rezistence je závažný globální problém současnosti. ATB rezistence limituje možnosti úspěšné terapie, je významnou příčinou morbiditu a mortality pacientů a představuje významný ekonomický problém. Rezistentní kmeny nejsou výsadou pouze u infekcí spojených se zdravotní péčí, ale projevují se i u komunitních infekcí. Surveillance antibiotické rezistence je systematické a soustavné shromažďování, analýza, vyhodnocování a prezentace dat, která slouží k monitorování stavu a vývoje citlivosti k antibiotikům u sledovaných mikrobů a poskytuje informace sloužící jako podklady pro terapii a kontrolu infekčních onemocnění. Umožňuje též sledovat dlouhodobé trendy rezistence a dopady případných aplikovaných intervenčních opatření. Surveillance by měla plnit několik úkolů a cílů, jako je popis výskytu antibiotické rezistence, detekce (nových) mechanismů rezistence, získání dat o trendech rezistence, vytváření podkladů pro racionální antibiotickou politiku, informování odpovědné autority a edukace odborné i laické veřejnosti. Pro sledování trendů a mechanismů ATB rezistence jsou stěžejní data v kvantitativní podobě, která jsou generována pomocí standardizovaných metod. Molekulárně biologické metody, ideálně založené na celogenomové sekvenaci, pak vhodně doplňují standardní vyšetření. Lokální přehledy rezistence se propojují do národní a mezinárodní úrovně (př. EARS-Net). Trendy ATB rezistence dokládají nepříznivý vývoj v mnoha oblastech (např. nemocniční infekce krevního řečiště, bakteriální respirační patogeny, mobilní kolistinová rezistence, producenti karbapenemáz). U producentů karbapenemáz došlo ke zvýšení zachytu za poslední dva roky o 250 %. NRL pro antibiotika díky své činnosti naplňuje zadané úkoly surveillance antibiotické rezistence, a tím pomáhá bránit jejímu šíření.

<https://doi.org/10.21101/hygiena.b0116>

### Antibiotická rezistence z pohledu klinického mikrobiologa

#### Antibiotic resistance from the perspective of a clinical microbiologist

Linda Drábková

*Fakultní nemocnice Brno, Ústav laboratorní medicíny, Oddělení klinické mikrobiologie a imunologie, Brno, Česká republika*

Nejčastější příčinou rezistence gramnegativních bakterií je produkce beta-laktamáz. Významnou skupinu těchto enzymů tvoří tzv. širokospektré beta-laktamázy (ESBL).

Výskyt invazivních kmenů *Klebsiella pneumoniae* s produkcí ESBL se v České republice pohybuje kolem 50 %, u kmenů *Escherichia coli* je to kolem 15 %. Tito producenti představují tedy v klinické praxi závažný problém. Alarmující v posledních letech je také nárůst výskytu producentů karbapenemáz. Ve Fakultní nemocnici Brno pozorujeme podobný trend s dominancí kmenů *Pseudomonas aeruginosa* produkujících metalobetalaktamázy. Tyto kmeny je nutné u hospitalizovaných pacientů aktivně vyhledávat a pacienty s kmeny produkujícími karbapenemázy plně izolovat. Rezistence k antibiotikům u takových kmenů je sdružená. Proto jsou možnosti terapie těchto multirezistentních bakterií omezené. Doporučené postupy zatím neexistují. Možnosti, jak léčit tyto infekce, jsou například nová antibiotika (ceftazidim/avibactam, intravenózní fosfomycin, cefiderocol a další), ev. kombinace antibiotik. Intravenózní fosfomycin je antibiotikum určené k léčbě závažných infekcí. Díky malé molekule má výborný průnik do tkání a současně působí v krevním řečišti. Je vhodný ke kombinované terapii pro svůj synergický efekt.

<https://doi.org/10.21101/hygiena.b0117>

## MRSA – riziko zavlékání do zdravotnických zařízení

### MRSA – risk of introduction into healthcare facilities

Renáta Karpíšková, Kristýna Brodíkova, Ivana Koláčková

Masarykova univerzita, Lékařská fakulta, Ústav veřejného zdraví, Brno, Česká republika

*Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) je komenzál, který se často vyskytuje na kůži a sliznicích zdravých osob. Vědecké studie popisují, že přibližně 20 % lidí jsou jeho trvalými a 30 % intermitentními nosiči. *S. aureus* je také oportunním patogenem lidí a zvířat. Klinické projevy zahrnují infekce kůže a měkkých tkání až po bakteriémii, septikémii, toxický šok a syndrom opařené kůže. Poprvé byl kmen *S. aureus* rezistentní k methicilinu (MRSA) popsán v roce 1961 a tyto kmeny se staly významnými původci nozokomiálních infekcí. V polovině 90. let došlo k rozšíření MRSA i v komunitě a od roku 2005 byly kmeny MRSA izolovány i u hospodářských zvířat. V České republice se u pacientů s invazivními infekcemi vyvolanými *S. aureus* podíl MRSA dlouhodobě pohyboval kolem 15 %, v roce 2021 byl zaznamenán pokles počtu případů na 9,4 % (EARS-net, 2021). V severovýchodních zemích se prevalence MRSA pohybuje v řádu procent, v jižní Evropě a v USA je výskyt v desítkách procent. Nemocniční (HA MRSA – hospital acquired), komunitní (CA MRSA – associated) a animální (LA MRSA – livestock associated) kmeny se od sebe vzájemně geneticky liší a řadíme je do klonálních komplexů (CC), které umožňují snazší sledování zdrojů a cest šíření infekce. V nemocničních zařízeních v ČR i v zemích EU se vyskytují kmeny převážně pěti klonálních komplexů CC5, CC8, CC22, CC97 a CC45. Kmeny MRSA spojené s komunitou se řadí převážně do klonálních komplexů CC8, CC1, CC361, CC88 a CC188. MRSA asociované s hospodářskými zvířaty se vyskytují zejména v chovech prasat, u mléčného skotu, koní a drůbeže, ale také u domácích zvířat, jako jsou

psi a kočky. Tyto kmeny se řadí zejména k CC398 a CC9. LA-MRSA však pronikají také do lidské populace a stále častěji se podílejí i na invazivních infekcích. Naopak klonální komplexy typické pro nemocnice nebo komunitu se objevují i v populaci zvířat. Šíření MRSA v nemocnicích, komunitních a zemědělských zařízeních představuje hrozbu pro veřejné zdraví i chovy hospodářských zvířat, protože lidské zdraví, zdraví zvířat a zdravý ekosystém jsou neoddělitelně spojeny.

*Poděkování: Studie byla podpořena z projektu AZV NU23-09-00488 Epidemiologická a genetická analýza MRSA dle konceptu WHO „One Health“.*

<https://doi.org/10.21101/hygiena.b0118>

## Mikrobiom jako biomarker v medicíně The microbiome as a biomarker in medicine

Martin Krsek

Masarykova univerzita, Lékařská fakulta, Ústav veřejného zdraví, Brno, Česká republika

Konec minulého a začátek tohoto století byl ve znamení dvou významných projektů: projekt lidského genomu a projekt lidského mikrobiomu. Oba projekty byly důležitými milníky v lidském poznání. Znamenaly nesmírný stimul pro rozvoj sekvenování i v sém s tím souvisejících oborů a technologií a jejich význam pro posunutí našich znalostí o lidském genomu a mikrobiomu na novou kvalitativní úroveň je nedocenitelný. Dozvěděli jsme se, že náš genom se skládá pouze z asi 20 000 genů kódujících proteiny. K těm ale musíme přidat dalších 2–20 milionů genů našeho mikrobiomu, který co do počtu buněk převyšuje naše vlastní buňky zhruba desetkrát. Většina „našich“ mikrobů jsou aktivní metabolizující buňky komunikující mezi sebou i s buňkami našeho těla. Ve skutečnosti naši mikrobi tvoří další funkční orgán (nebo spíše soubor orgánů) našeho těla, který hraje důležitou roli pro naše zdraví. Dá se říci, že lidé a mikrobi spolu tvoří jeden velký superorganismus, holobiont, kde naše mikrobiota přispívá k dozrávání našeho imunitního systému, trávení potravy, tvorbě energie a mnoha dalším metabolickým procesům, a v neposlední řadě prevenci invazí a regulaci růstu mikroorganismů podporujících onemocnění. Složení naší mikrobioty se mezi jednotlivými částmi našeho těla liší a je velmi variabilní i mezi lidmi. Jedinečnost především střevní mikrobioty je dokonce srovnávána s jedinečností otisku prstů. Zároveň je nutné zdůraznit, že i přes tuto obrovskou variabilitu je celková funkce naší mikrobioty velmi podobná. Jak již bylo naznačeno, mikrobi nám v zásadě pomáhají, ale nemusí tomu tak být vždy. Představujeme pro ně velmi chutné sousto, a jen díky naší milióny let trvající koexistenci, kdy jsme si zvykli využívat jejich jedinečných schopností a současně je udržovat v patřičných mezích, nám ve většině případů neublíží. Můžeme tedy konstatovat, že zdravá mikrobiota vykazuje pozitivní vliv na naše zdraví a veškeré naše úsilí by mělo směřovat k jejímu udržení, či zabránění vzniku dysbiózy se všemi jejími negativními následky.

<https://doi.org/10.21101/hygiena.b0119>