

SPRÁVY KLINICKEJ MIKROBIOLÓGIE

ISSN 1338-645X

EV 2992/09

Ročník XXIV.

Číslo: SA/2024

*Časopis Slovenskej spoločnosti klinickej mikrobiológie
Slovenskej lekárskej spoločnosti a
Sekcie klinickej mikrobiológie
Slovenskej lekárskej komory*



SLS
SKMA

Slovenská lekárska spoločnosť
Slovak Medical Association



28. DNI KLINICKEJ MIKROBIOLÓGIE

14. - 16. 11. 2024, HOTEL SOREA TRIGAN
Štrbské Pleso

PROGRAM a ZBORNÍK ABSTRAKTOV

GeneXpert Systém

Stačí vložit vzorek

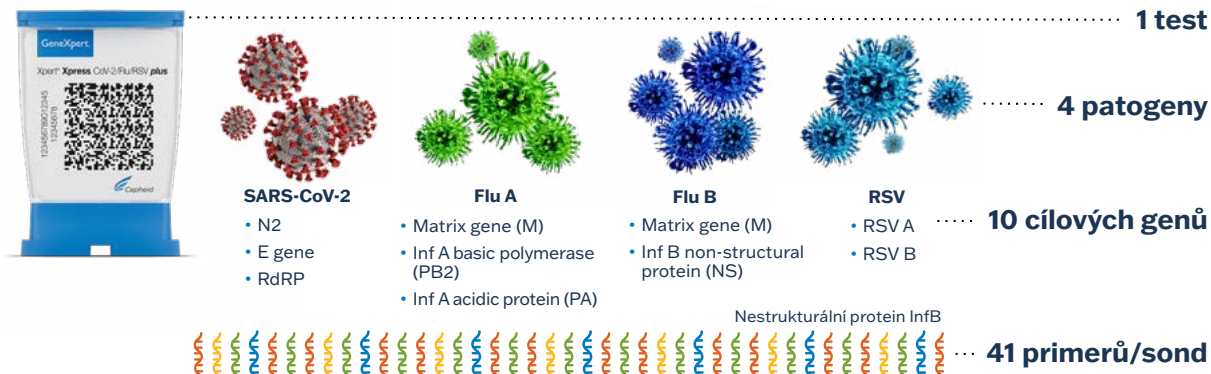


- ✓ Izolace a PCR v jedné kazetě
- ✓ Výsledek za méně než 30 minut
- ✓ Jasně a přehledně vyhodnocení
- ✓ Minimální riziko kontaminace
- ✓ Komplexní portfolio testů
- ✓ Nadstandardní zákaznický servis

Rychlé rozlišení respiračních patogenů

Xpert® Xpress CoV-2/Flu/RSV plus test

Funkce EAT (Early Assay Termination) při zachycení SARS-CoV-2 test již nepokračuje, trvá pouhých 25 minut



VÝROBCE:



Cepheid

904 Caribbean Drive., Sunnyvale, USA
www.cepheid.com

VÝHRADNÍ DISTRIBUTOR:



BioVendor Slovakia s.r.o.

Kopčianska 80
851 01 Bratislava, Slovakia
+421 905 797 092, stigova@biovendor.sk
www.biovendor.sk

28. DNI KLINICKEJ MIKROBIOLOGIE

14. - 16. 11. 2024
HOTEL SOREA TRIGAN
Štrbské Pleso

Prezidentka kongresu:

MUDr. Miroslava Horniačková, PhD., MPH

Organizačný a vedecký výbor:

MUDr. Miroslava Horniačková, PhD., MPH
doc. RNDr. Danica Valkovičová Staneková, PhD.
MUDr. Zuzana Kónyová, PhD.
MUDr. Zuzana Bečková, PhD.
RNDr. Vojtech Boldiš, PhD.
doc. MUDr. Adriána Liptáková, PhD., mim. prof.
MUDr. Monika Czirfuszová, PhD.
doc. RNDr. Lívia Slobodníková, PhD.
MUDr. Rudolf Botek
doc. MUDr. Milan Nikš, CSc.
prof. RNDr. František Ondriska, CSc.
MUDr. Emília Miková
RNDr. Jaroslav Bojňanský

Usporiadatelia:

Slovenská spoločnosť klinickej mikrobiológie SLS
Sekcia klinickej mikrobiológie SLK

Podujatie je zaradené do kreditného systému hodnotenia účasti zdravotníckych pracovníkov na sústavnom vzdelávaní v súlade s Vyhl. MZ SR č. 366/2005 Z. z. Registrovaným účastníkom budú vydané Potvrdenia o účasti. Kredity pridelila ARS CME.

BC 60 hemokultivačný systém

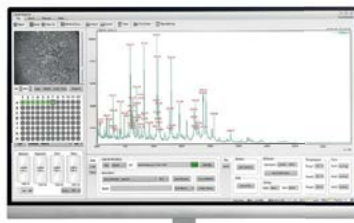
- najkompaktnejšie rozmery na trhu
- veľmi tichý chod (<45 dB)
- modulárny systém s možnosťou rozšírenia až na 6 x 60 fliašiek
- jednoduché a prehľadné užívateľské prostredie
- načítavanie a zaznamenávanie nameraných hodnôt každých 10 minút
- možnosť satelitného prepojenia
- minimálny detekčný čas pozitívnej vzorky - 3 hodiny
- široká ponuka kultivačných fliaš (aeróbne, anaeróbne, pediatričné, so živicom/bez živice, mykobakteriálne)



Autof MS 1000/2000/2600 MALDI-TOF systém na rýchlu a presnú identifikáciu mikroorganizmov pre klinické použitie

Autof MS2600

- polovodičový laser (životnosť 7 miliárd pulzov)
- 960 vzoriek/hod (identifikácia 96 jamkovej platničky do 7 min)
- iónový modul s nastaviteľným rozsahom filtrov
- hmotnostná spektrofotometria nukleových kyselín
- detekcia ATB rezistencie



inteligentný vákuový systém

- vysokovýkonná turbomolekulárna pumpa pre rýchle dosiahnutie potrebnej hladiny vákuua
- možnosť použiť platničky na jedno použitie alebo kovové platničky na opakované použitie
- unikátny algoritmus identifikácie umožňujúci identifikáciu jednoduchého spektra do 0,1 s
- knižnica baktérií obsahujúca viac než 5000 druhov/1000 rodov/16000 kmeňov
- knižnica húb obsahujúca viac než 450 druhov/100 rodov/2000 spektier mikrobiálnych štandardov
- pravidelná aktualizácia knižnice dostupná zdarma
- bi-direkcionálne pripojenie na LIS



RT PCR diagnostika

Seegene Seegene

- multiplexné RT PCR kity s vysokou senzitivitou a špecificitou
- možnosť detekcie až 18 patogénov (cieľov) v jednej skúmavke
- validované na CFX96 (BioRad)
- respiračné infekcie
- gastrointestinálne infekcie
- sexuálne prenosné infekcie
- meningitídy
- HPV
- TBC
- rezistencie voči antibiotikám



PathoNostics®

multiplexné RT PCR kity na detekciu hubových patogénov



PATHOMOSTICS

ODBORNÝ PROGRAM

Štvrtok 14. 11. 2024

- 12:00 – 18:00 **Registrácia**
- 16:30 – 18:00 **Slávnostné otvorenie podujatia a úvodné prednášky**
1. **Dřevínek, P.:** Rychlá, vždy dostupná, univerzální. Je molekulární diagnostika taková doopravdy?
 2. **Belay, G.:** Súčasný trend v diagnostike prionových chorôb
- Prestávka 5 min.**
- 18:05 – 18:30 **Odobzdávanie ocenení**
- 18:30 – 19:00 **Členská schôdza SSKM SLS a SKM SLK**
- Liptáková, A.:** Informácie hlavnej odborníčky
Horniačková, M., Kónyová, Z.: Správa o činnosti SSKM SLS za rok 2024
- 19:00 – 20:30 **Večera**
- 20:30 – 21:30 **Zasadnutie výboru SSKM SLS**

Piatok 15. 11. 2024

- 09:00 – 10:10 **Blok I.**
Epidemiologické aspekty šírenia multirezistentných baktérií
Odborní garanti: doc. MUDr. Milan Nikš, CSc.
prof. MUDr. Anna Lišková, PhD.
(Prezentácie po 15 min.)
1. **Nikš, M.:** 30 rokov „boja“ s antimikrobiálnou rezistenciou na Slovensku
 2. **Nadbová, K., Daviničová, S.:** Výskyt kmeňov so známami rezistencie na OAIM a ich podiel na vzniku nozokomiálnych nákaz
 3. **Kompaníková, A., Bielená, L.:** Zvládame v nemocniciach boj s patogénmi?
 4. **Ficik, J.:** Karbapeném-rezistentná *Klebsiella pneumoniae*: výzvy a riešenia
- 10:10 – 10:25 **Prestávka na kávu**
- 10:25 – 11:30 **Blok II.**
Infekcie vyvolané streptokokmi
Odborní garanti: MUDr. Zuzana Kónyová, PhD.
MUDr. Zuzana Bečková, PhD.
(Prezentácie po 15 min.)
1. **Liptáková, A.:** Starý známy *Streptococcus pyogenes*
 2. **Bečková, Z.:** Invazívne streptokokové infekcie – sme svedkami ich návratu?
 3. **Feiková, S., Maďarová, L., Kerlik, J., Avdičová, M.:** Vývoj invazívnych pneumokokových ochorení na Slovensku – aké zmeny priniesla pandémia COVID-19?
 4. **Kónyová, Z.:** Pneumokoková pneumónia – problém stále aktuálny
- 11:30 – 11:45 **Prestávka na kávu**

- 11:45 – 12:45 **Blok III.**
Moderné diagnostické metódy
Moderuje: MUDr. Miroslava Horniačková, PhD., MPH
1. **Herczeg, M.:** Syndromické testovanie pre septické stavy
Prednáška je podporená hlavným partnerom BioMérieux
 2. **Husáková, H.:** Nové možnosti v diagnostike infekcií krvného řečišťa
Prednáška je podporená hlavným partnerom BioVendor
 3. **Adamec, J.:** Rola minimálnej inhibičnej koncentrácie pri stanovení antimikrobiálnej rezistencie
Prednáška je podporená hlavným partnerom Thermo Fisher Scientific
 4. **Rovnianska, D.:** Naša cesta od rýchlych testov k automatizovaným riešeniam pre mikrobiologické laboratórium
Prednáška je podporená hlavným partnerom Eurolab Lambda a.s.
- 12:45 – 14:00 **Obed**
- 14:00 – 15:15 **Blok IV.**
Postavenie multiplexových molekulárnych metód a sérologického vyšetrenia v mikrobiologickej diagnostike
Odborní garanti: prof. MUDr. Pavel Dřevínek, PhD.
MUDr. Emília Miková
(Prezentácie po 15 min.)
1. **Kováč, L., Kováčová, K.:** Naše skúsenosti s diagnostikou neuroinfekcií pomocou multiplex PCR
 2. **Ondriska, F., Boldiš, V., Lesný, P., Goncalvesová, E., Šimovičová, V., Danková, M., Steinhübel, J., Bastlová, M., Ondrušková, M.:** Výsledky sérologického skríningu na toxoplazmózu u žien v tehotnosti a u pacientov v transplantačnom programe srdca
 3. **Zajacová, T., Šterbák, P., Porvazník, I., Pilková, D., Kúkol, P.:** Život ohrozujúci priebeh legionelovej pneumónie – kazuistika
 4. **Maďarová, L., Kerlík, J., Avdičová, M., Veselovská, V., Zeman, M., Sitarčík, J., Kubáňová, M., Szemes, T.:** Pertussis – naozaj neočakávaná situácia?
- 15:15 – 15:30 **Prestávka na kávu**
- 15:30 – 16:45 **Blok V.**
Sexuálne prenosné infekcie, Varia I.
Moderuje: RNDr. Vojtech Boldiš, PhD.
MUDr. Monika Czirfuszová, PhD.
(Prezentácie po 15 min.)
1. **Boldiš, V., Ondriska, F., Bastlová, M., Steinhübel, J., Reháková, R., Kováč, L.:** Kultivácia a rastové vlastnosti *Trichomonas vaginalis*; výskyt trichomonózy v SR
 2. **Pavlík, P.:** Aktuálne prístupy k prevencii sexuálne prenosných infekcií
 3. **Kraus, V., Birková, A., Čižmárová, B.:** Raritná infekčná komplikácia gynekologickej operatívy (prehľadová práca s kazuistikou)
 4. **Czirfuszová, M.:** Klinická mikrobiológia v ambulancii všeobecného lekára pre dospelých
- 16:45 – 17:00 **Prestávka na kávu**

17:00 – 18:00 **Blok VI.**

Prezentácia posterov

Odborní garanti: RNDr. Jaroslav Bojňanský
prof. RNDr. František Ondriska, CSc.

1. **Fuchsová, M., Knieža, M., Kružlíková, A.:** Rezistencia voči cefalosporínom 3. generácie u kmeňa *Neisseria meningitidis* prvýkrát na Slovensku
2. **Koreň, J., Hurtoň, D., Maliar, T., Wawruch, M., Liptáková, A.:** Karbapeném rezistentné kmene *Klebsiella pneumoniae* a ich antimikrobiálna rezistencia vo vybraných zdravotníckych zariadeniach
3. **Füssy, Ž., Slobodníková, L., Elnwrani, S., Drahovská, H.:** Kmene *E. coli* z komplikovaných infekcií močových ciest a ich citlivosť na fágové prípravky
4. **Borsányioná, M., Hábeková, M., Takáčová, M., Drobková, T.:** Stručný prehľad vybraných výstupov diagnostiky v NRC pre prevenciu HIV/AIDS v priebehu rokov 2020 – 2024
5. **Benkőová, B., Bako, J., Mihale, J.:** Národné referenčné centrum (NRC)/Laboratórium vírusových hepatítid
6. **Molnárová, L.:** Meticillín rezistentný *Staphylococcus aureus* – výskyt v komunite a v nemocnici okresu Veľký Krtíš v rokoch 2018 – 2024
7. **Kocianová, H., Litvová, S., Bujnová, K.:** Sifóny a umývadlá ako otvorené rezervoáre patogénov
8. **Kaiglová, A., Bertok Fečová, M., Hockicková, P., Bárdyová, Z., Reháková, R., Melnikov, K. a Kucharíková, S.:** Využitie olfaktorických vlastností *Caenorhabditis elegans* pri diagnostike nádorových ochorení

20:00 – 24:00 **Večera a spoločenské diskusné stretnutie**

Sobota 16. 11. 2024

08:00 – 09:10 **Blok VII.**

Mikrobiálne infekcie v pediatrii a neonatológii

Odborní garanti: doc. MUDr. Adriána Liptáková, PhD., mim. prof.
MUDr. Miroslava Horniačková, PhD., MPH

(Prezentácie po 15 min.)

1. **Prokopová, E., Špániková, M.:** Spolupráca primárneho pediatra a mikrobiológa
2. **Hricová, M., Veselá, K., Hulínková, I., Omaník, P., Pavlík, Š., Pavlovičová, Z., Čižnár, P.:** Komplikované bakteriálne infekcie dolných dýchacích ciest u detí hospitalizovaných na DK LF UK a NÚDCH v sezóne 2023-2024
3. **Kraus, V., Čižmárová, B., Birková, A.:** Listéria v gravidite – zabudnutý strašiak
4. **Adamišín, M.:** Multirezistentné baktérie – postrach aj pre pediatrického pacienta

09:10 – 09:15 **Prestávka**

09:15 – 10:30 **Blok VIII.**

Mykobaktérie

Odborní garanti: RNDr. Igor Porvazník, PhD.
Mgr. Matúš Dohál, PhD.

(Prezentácie po 15 min.)

1. **Dohál, M., Horníková, M., Diricks, M., Wetzstein, N., Mäsiarová, S., Rasmussen, E. M., Škreňová, M., Porvazník, I., Solovič, I., Hnilicová, J., Dvořáková, V., Mokřý, J.:** Klinická relevancia nových a vzácných druhov netuberkulózných mykobaktérií identifikovaných kombináciou cieľeného a celogenómového sekvenovania

2. **Porvazník, I., Dohál, M., Dvořáková, V., Mäsiarová, S., Solovič, I., Mokry, J.:**
Diagnostika MDR tuberkulózy s využitím celogenómového sekvenovania
3. **Mäsiarová, S., Porvazník, I., Dvořáková, V., Solovič, I., Mokry, J., Dohál, M.:**
Prenos tuberkulózy v rámci pediatrickej populácie: klinický význam molekulárno-epidemiologických analýz
4. **Ištvanová, K., Pešátová, M., Šoltisová, K., Handzušová, K., Kallová, T.:**
Výskyt netuberkulózných mykobaktérií v prostredí a ich vplyv na laboratórnu diagnostiku TBC

10:30 – 10:45 **Prestávka na kávu**

10:45 – 12:15 **Blok IX.
Varia II.**

Odborní garanti: doc. RNDr. Lívia Slobodníková, PhD.
MUDr. Rudolf Botek

(Prezentácie po 12 min.)

1. **Slobodníková, L.:** Využitie terapeutických fágov pri infekciách močových ciest
2. **Kružlíková, A., Knieža, M., Vráblková, T., Bohmer, M., Lišková, M.:** JAROVNICE 2023/2024 – Prvý prípad rezistencie u meningokokov voči 3. gen. cefalosporínom na Slovensku
3. **Piecková, E., Lehotská, R.:** Vzťah medzi črevným mikrobiómom a mykotoxínmi
4. **Straka, M., Dubinová, M., Slobodníková, L., Bugalová, A., Drahovská, H., Andrzejczak-Grządko, S.:** Fenotypová a genotypová analýza kmeňov *Staphylococcus aureus* izolovaných z hemokultúr
5. **Dubinová, M., Kern, S., Kasanická, S., Jánošíková, L., Voronkina, I., Wawruch, M., Straka, M.:** Kolonizácia *Staphylococcus aureus* u študentov medicíny: prevalencia, rizikové faktory a preventívne opatrenia
6. **Konečná, M., Maximová, M., Kutná, A., Mihalcová, E., Sedlák, V., Majherová, M., Babejová, A., Galbová, J., Poráčová, J.:** Prevalencia meticilín rezistentný *Staphylococcus aureus* (MRSA) u vybraných probandov v okrese Bardejov
7. **Kadlíčková, V., Sládek, M.:** Prototheca spp. v klinických vzorkách

12:15 – 12:30 **Ukončenie kongresu**

12:30 – 13:30 **Obed**



Ucelené riešenie pre laboratórny komplement

- Zvýšenie efektivity laboratórnej prevádzky
- Integrácia všetkých laboratórnych odborností v jednom systéme
- Kompletná podpora všetkých laboratórnych procesov
- Splnenie požiadaviek ISO 15189, NCZI, ÚDZS a ŠÚKL
- Zabezpečenie podľa GDPR a Zákona o kybernetickej bezpečnosti
- Prepojenie s najmodernejšími laboratórnymi technológiami
- Riešenie pre reťazce laboratórií a detašované pracoviská
- Dokonalé sledovanie nákladov a nadštandardnej štatistiky
- Flexibilné prispôsobenie prevádzkovým zvyklostiam
- Automatizácia centrálného príjmu včítane skladu žiadaniek
- Zaistenie požadovanej dostupnosti systému a jednoduchá správa IS



www.stapro.sk

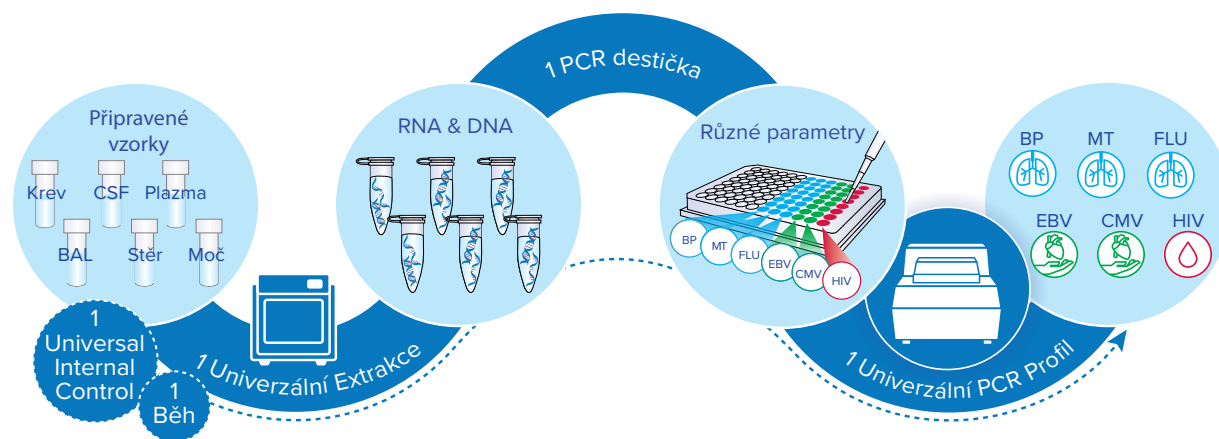
Držiteľ certifikátu systému riadenia kvality ISO 9001, bezpečnosti informácií ISO 27001, ochrany životného prostredia ISO 14001 a manažmentu efektívneho hospodárenia s energiami podľa ISO 50001.



GeneProof®

Respiratory Infections PCR Portfolio

Vyšší efektivita vaší laboratoře díky One Workflow



ONE WORKFLOW. SIMPLIFY COMPLEXITY.



GeneProof Respiratory Infections PCR Kity	IVDR	25 Reakcí	100 Reakcí
Respiratory Infections Panel			
SARS-CoV-2 Advanced		COV2A/GP/025	COV2A/GP/100
Flu Multiplex		FLU/GP/025	FLU/GP/100
Enterovirus		EV/ISEX/025	EV/ISEX/100
Adenovirus		ADV/ISEX/025	ADV/ISEX/100
Aspergillus		ASP/ISEX/025	ASP/ISEX/100
Bordetella pertussis/parapertussis		BP/ISEX/025	BP/ISEX/100
Chlamydia pneumoniae	•	CP/GP/025	CP/GP/100
Legionella pneumophila		LP/ISEX/025	LP/ISEX/100
Mycoplasma pneumoniae		MP/ISEX/025	MP/ISEX/100
Mycobacterium tuberculosis		MT/ISEX/025	MT/ISEX/100

CE CERTIFIKOVANÉ DIAGNOSTICKÉ TESTY

Důvěřujte společnosti GeneProof v oblasti cílených molekulárně diagnostických řešení.

PRO VÍCE INFORMACÍ KONTAKTUJTE SALES@GENEPROOF.COM



GeneProof®

GeneProof a.s. Výrobce a globální distribuce
 ☎ +420 543 211 697
 ✉ info@geneproof.com
 ✉ sales@geneproof.com OBJEDNÁVKY
 🌐 www.geneproof.com

Mgr. Zbyněk Zvěřina
 Obchodní manažer pro Českou republiku
 ✉ zbynek.zverina@geneproof.com
 ☎ +420 728 251 782 MOBIL
 ☎ +420 737 206 440 OBJEDNÁVKY

Ing. Jiří Petřek, Ph.D.
 Obchodní manažer pro Slovenskou republiku
 ✉ jiri.petrek@geneproof.com
 ☎ +420 739 622 527 MOBIL
 ☎ +420 737 206 440 OBJEDNÁVKY

ČLENSKÁ SCHÔDZA SSKM SLS A SKM SLK

Informácie hlavnej odborníčky

Liptáková, A.

Mikrobiologický ústav LF UK, Lekárska fakulta, Bratislava, Slovensko

Prehľad činností hlavnej odborníčky za rok 2023.

Správa o činnosti SSKM SLS za rok 2024

Horniačková, M.¹, Kónyová, Z.²

¹Ústav mikrobiológie Lekárskej fakulty Slovenskej zdravotníckej university v Bratislave

²OKL – pracovisko klinickej mikrobiológie, Nemocnica s poliklinikou Brezno, n.o.

V stručnosti prezentujeme ťažiskové oblasti činnosti výboru SSKM v roku 2024:

- Novým vedeckým sekretárom výboru SSKM je od 11. 7. 2024 RNDr. Jaroslav Bojňanský.
- V r. 2024 nebolo možné pokračovať v príprave, resp. aktualizácii Štandardných preventívnych, diagnostických a terapeutických postupov v klinickej mikrobiológii, nakoľko projekt ŠPDTP nebol v tomto roku zo strany MZ SR podporovaný.
- Od 7. 6. 2024 platia nové Minimálne štandardy ďalšieho vzdelávania zdravotníckych pracovníkov, ich znenie pre jednotlivé kategórie zdravotníckych pracovníkov je dostupné na <https://www.health.gov.sk/?Minimalne-standardy>.
- Prostredníctvom Odbornej pracovnej skupiny MZ SR pre laboratórne diagnostické metódy boli vytvorené registračné listy pre nové zdravotné výkony pre diagnostiku prionových chorôb a systémové multiplexové PCR panely a zaslané na MZ SR na schválenie.
- V r. 2024 bola vydaná vyhláška MZ SR 210/2024 Z. z., ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška MZ SR č. 531/2023 Z. z. o kategorizácii ústavnej zdravotnej starostlivosti. Členovia výboru SSKM sa v minulosti aktívne podieľala na zaradení oddelení klinickej mikrobiológie do štruktúry nemocníc v rámci kategorizácie siete nemocníc. Zariadenia SVALZ a ambulantnej zdravotnej starostlivosti boli odsunuté na neskoršie riešenie.

Blok I. EPIDEMIOLOGICKÉ ASPEKTY ŠÍRENIA MULTIREZISTENTNÝCH BAKTÉRIÍ

1. 30 rokov „boja“ s antimikrobiálnou rezistenciou na Slovensku

Nikš, M.

Ústav mikrobiológie, Slovenská zdravotnícka univerzita, Bratislava, Slovensko

Cieľ: Zhrnúť dlhodobý vývoj a trendy výskytu kľúčových klinicky a epidemiologicky významných mechanizmov antimikrobiálnej rezistencie v Slovenskej republike. Charakterizovať základné faktory, ktoré tento vývoj doposiaľ ovplyvňovali a upozorniť na možnosti kontroly antibiotickej rezistencie.

Úvod: Na Slovensku sa zaznamenáva dlhodobo negatívny vývoj rezistencie na antibiotiká. Napriek radu opatrení na globálnej, európskej a aj na národnej úrovni sa v mnohých prípadoch rezistencia stále udržuje na vysokej úrovni, alebo aj stúpa. Obzvlášť je to viditeľné pri porovnaní s európskymi údajmi z databázy EARS-Net.

Súbor a metodika: V práci sa analyzuje výskyt hlavných mechanizmov rezistencie u kľúčových pôvodcov infekčných ochorení v nemocničných zariadeniach v SR počas rokov 2010-2024. Údaje pochádzajú z národnej databázy rezistencie SNARS.sk.

Výsledky a závery: Analyzované údaje dokumentujú pokračujúci negatívny vývoj výskytu mechanizmov rezistencie predovšetkým u Gram-negatívnych pôvodcov závažných nemocničných infekcií. Osobitne to platí pre výskyt karbapeném rezistentných enterobaktérií, najmä *K. pneumoniae*. Výskyt mechanizmov rezistencie u týchto mikroorganizmov výrazne prevyšuje priemerné hodnoty, uvádzané pre ostatné krajiny Európskej únie. V niektorých prípadoch (metecilín rezistentné stafylokoky MRSA) vývoj naznačuje, že lokálne slovenské trendy sú výrazne ovplyvňované stavom rezistencie v susedných krajinách EU. Viac ako 10-ročné skúsenosti s aplikáciou protiepidemických opatrení na kontrolu antibiotickej rezistencie ukazujú, že je potrebné k týmto opatreniam pristupovať diferencovane, s ohľadom na konkrétny mechanizmus rezistencie.

2. Výskyt kmeňov so známkami rezistencie na OAIM a ich podiel na vzniku nozokomiálnych nákaz

Nadžová, K.¹, Daviničová, S.²

¹Fakultná nemocnica AGEL Skalica, a. s., nemocničný epidemiológ, Senica, Slovensko

²Fakultná nemocnica AGEL Skalica, a.s., oddelenie klinickej mikrobiológie, Skalica, Slovensko

Kmene so známkami rezistencie vo FN AGEL Skalica, a. s. pred a počas pandémie COVID 19 so zameraním sa na oddelenia kde predstavujú závažné klinické nebezpečenstvo.

Úvod: Rezistencia na antimikrobiálne látky predstavuje globálnu výzvu pre zdravotníkov. Šírenie mikroorganizmov so známkami rezistencie (ďalej RK) v zdravotníckych zariadeniach predstavuje významné terapeutické, epidemiologické a ekonomické nebezpečenstvo.

Cieľ práce: monitorovať výskyt RK u pacientov hospitalizovaných v nemocnici a ich uplatnenie sa ako etiológické agens nozokomiálnych nákaz.

Metodika: Zber údajov za obdobie rokov 2018 – 2023 bol realizovaný prostredníctvom informačného systému FONS OPEN LIMS. V súlade s CDC's Antibiotic Resistance Threats in the United States, 2019 sme rozdelili kmene do 3 kategórií: urgentné, závažné a znepokojivé. Klinické údaje o pacientoch s RK sme získavali z NIS. Súčasne sme analyzovali hlásené nozokomiálne nákazy (ďalej NN), u ktorých sa uplatnili RK. Analýza bola zameraná najmä na pracoviská s najčastejším výskytom.

Výsledky: V roku 2018 sme zaznamenali v nemocnici najvyšší podiel pacientov s RK (4,8 % z UH) a najnižší v roku 2022 (3,1 % z UH). Najčastejšie boli RK izolované na OAIM. Podiel pacientov s RK bol v roku 2018 na úrovni 30,5 % ukončených hospitalizácií (ďalej UH) s poklesom na 17,4 % UH v roku 2022. Na oddelení vnútorného lekárstva pacienti s RK tvorili 11,9 % UH v roku 2018 s poklesom na 6,6 % UH v roku 2022. Urgentné RK – *Acinetobacter* karbapenem rezistentný a Enterobaktérie s produkciou karbapenemáz majú stúpajúci trend na OAIM oproti klesajúcemu trendu na oddelení vnútorného lekárstva. Skupinu závažných RK tvoria *Pseudomonas* MDR, VRE, MRSA. Kým VRE má stúpajúci trend na oboch oddeleniach (OAIM, OVL), výskyt MRSA sa zvyšuje na OVL a *Pseudomonas* MDR na OAIM. Z celkového počtu hlásených nozokomiálnych nákaz jednu tretinu tvorili nákazy spôsobené RK.

Záver: Prítomnosť RK v nemocničnom prostredí predstavuje riziko horizontálneho šírenia génov rezistencie, ktoré sú schopné integrovať sa do normálnej bakteriálnej flóry pacientov. Tieto skutočnosti vedú k epidemickému šíreniu týchto kmeňov, k zlyhávaniu antibiotickej terapie a ohrozeniu pacientov neliečiteľnou infekciou.

3. Zvládame v nemocniciach boj s patogénmi?

Kompaníková, A., Bielená, E.

Oddelenie nemocničnej hygieny, Univerzitná nemocnica Martin, Slovensko

Cieľ: Cieľom práce nemocničných epidemiológov a hygienikov je zvýšiť bezpečnosť pacientov a zdravotníckych pracovníkov, obmedziť šírenie epidemiologicky závažných mikroorganizmov a multirezistentných kmeňov. Výskyt týchto kmeňov je na Slovensku v porovnaní s krajinami EU oveľa vyšší, čo potvrdila aj posledná bodová prevalenčná štúdia (BPS) v roku 2023. Vysoký výskyt multirezistentných kmeňov má vplyv na zvyšujúci sa výskyt infekcií spojených so zdravotnou starostlivosťou (HAI).

Východiská: V prezentácii sú analyzované problémy, s ktorými je potrebné počítať pri implementácii navrhovaných hygienicko-epidemiologických postupov, ktoré majú viesť k znižovaniu výskytu HAI a skúsenosti z Univerzitnej nemocnice v Martine (UNM).

Metodika: Schopnosť zdravotníckych pracovníkov dodržiavať hygienicko-epidemiologický režim a aplikovať v praxi navrhované opatrenia veľmi negatívne ovplyvnila pandémia COVID-19. Compliance zdravotníckych pracovníkov k dodržiavaniu týchto postupov boli vyhodnocované pracovníkmi Oddelenia nemocničnej hygieny UNM, sledovaním spotreby prípravkov určených na dezinfekciu rúk, spotrebou rukavíc, mikrobiologickým monitoringom prostredia a surveillance nozokomiálnych nákaz. V UNM bola BPS realizovaná v máji 2023.

Výsledky: Prax a skúsenosti poukazujú na slabé miesta, ktorými sú nedostatok izolačných miestností, neochota personálu dodržiavať hygienicko-epidemiologický režim, zlá antibiotická politika a absencia vzorov vo vedúcich pracovníkoch. Výsledky BPS v UNM potvrdili vysoký podiel multirezistentných kmeňov (composite index UNM 39,7 % / krajiny EU 21,8 %), vyššiu prevalenciu HAI (UNM 9,3 %, krajina EU 6,8 %), nízky podiel jednoposteľových izieb (UNM 5,5 %, krajiny EU 15,8 %).

Záver: V prezentácii sú popísané slabé miesta z praxe a návrhy ich riešení. Prítomnosť kvalifikovaného tímu (epidemiológ, verejný zdravotník, infektológ, mikrobiológ, klinický farmakológ), ktorý spolupracuje s klinickými pracoviskami a má podporu manažmentu zdravotníckeho zariadenia je bazálnou podmienkou pri snahe znížiť výskyt nemocničných infekcií, obmedziť šírenie multirezistentných kmeňov a v boji s antibiotickou rezistenciou.

4. Karbapeném-rezistentná *Klebsiella pneumoniae*: výzvy a riešenia

Ficík, J.

Ústav klinickej mikrobiológie, Ústredná vojenská nemocnica SNP-FN v Ružomberku, Ružomberok, Slovensko

Úvod: Karbapeném-rezistentná *Klebsiella pneumoniae* (CRKP) predstavuje jednu z najzávažnejších hrozieb v oblasti antimikrobiálnej rezistencie. Táto baktéria, ktorá sa bežne vyskytuje v črevách človeka, sa v zdravotníckych zariadeniach môže stať pôvodcom závažných nozokomiálnych infekcií a jej rezistencia voči karbapenémom výrazne komplikuje liečbu a zvyšuje letalitu pacientov.

Výzvy: nozokomiálne šírenie, závažné a ťažko liečiteľné infekcie, multirezistencia, obmedzené možnosti liečby, ekonomická záťaž, globálny problém. Na Slovensku rastie počet CRKP izolátov a rovnako diverzifikácia spektra karbapenemáz. To platí aj pre ÚVN, kde sa k dávnejšie prítomným enzýmom KPC a NDM pridali v roku 2023 enzýmy OXA a VIM, ako aj kombinácie KPC + NDM a v roku 2024 aj NDM + OXA.

Riešenia: Prísne protiepidemické opatrenia a kontrola infekcií (Odborné usmernenie MZ SR z roku 2014), diagnostika (fenotypové testy a nastavbové molekulárne metódy), osвета, medzinárodná spolupráca, surveillance.

Liečba: kombinácia antibiotík, nové antibiotiká (napr. ceftazidím-avibaktám, imipeném-relebaktám, meropeném-vaborbaktám, cefiderokol), fágová terapia, imunoterapia (monoklonálne protilátky, stimulácia dendritických buniek, cytokíny, adopčná imunoterapia).

Perspektívy: antivirulencia (enzymatická degradácia alebo inhibícia syntézy kapsuly, inhibícia adhézie blokádou fimbrií, molekulárne mimikry, neutralizácia lipopolysacharidu, chelatácia železa, inhibícia sekrečných systémov, disrupcia biofilmu, inhibícia quorum sensing), kombinácia imunoterapie s konvenčnými antibiotikami a ďalšími liečebnými postupmi, kombinácia fágovej terapie s antibiotikami, personalizovaná fágová terapia (vývoj fágových koktejlů voči vlastným bakteriálnym kmeňom pacienta), použitie fágov v prevencii infekcií, fekálna mikrobiálna transplantácia ako eradikačný nástroj črevného nosičstva CRKP, vývoj nových technológií (napr. CRISPR-Cas9) na zlepšenie účinnosti fágovej terapie.

Záver: Boj proti CRKP je komplexný problém, ktorý si vyžaduje multidisciplinárny prístup. Kombináciou preventívnych opatrení, včasnej diagnostiky, cieľenej liečby, medzinárodnej spolupráce, ako aj rôznych antivirulentných prístupov či fágovej terapie s tradičnou antibiotickou liečbou môžeme obmedziť šírenie týchto multirezistentných baktérií a zachrániť množstvo ľudských životov.

Grantová podpora: APVV-23-0140 – Moderné aplikácie bakteriofágov v prevencii nozokomiálnych a alimentárnych infekcií.

Blok II. INFEKČIE VYVOLANÉ STREPTOKOKMI

1. Starý známy *Streptococcus pyogenes*

Liptáková, A.

Mikrobiologický ústav LF UK, Lekárska fakulta, Bratislava, Slovensko

Virulentné kmene *S. pyogenes* sú schopné pomocou M-proteínov a ďalších povrchových adhezínov adherovať na hostiteľské bunky (epitelové a endotelové bunky, tkanivové makrofágy, polymorfonukleárne leukocyty), následne do nich aktívne preniknúť, uniknúť cídii a dlhodobo v nich perzistovať. Intracelulárne prežívanie streptokokov v tkanive tonzíl alebo v mäkkom tkanive zohráva úlohu v patogenéze chronických a rekurentných streptokokových infekcií. V roku 2023 sme zaznamenali dvojnásobne vyšší nárast streptokokových infekcií u detí v porovnaní s predkovidovým obdobím a recidívy ochorenia. Napriek tomu penicilín je stále najúčinnším antibiotikom a liekom prvej voľby pri terapii infekcií vyvolaných *Streptococcus pyogenes*. Recidívy infekcie po liečbe penicilínom môžu byť zapríčinené nedostatočnou dávkou antibiotika, nedostatočne dlhým časom jeho podávania, lokálnymi faktormi v postihnutom tkanive, prežívaním perzistujúcich foriem streptokokov v tkanive alebo v kryptách mandlí (SCV formy, L-formy, dormantné formy a utlmeným metabolizmom), ale aj prítomnosť iných druhov baktérií, ktoré tvoria betalaktamázu v mieste infekcie. Ak príde k opakovanému ochoreniu s dôkazom streptokokov skupiny A alebo je potrebné eradikovať *S. pyogenes* z ložiska, odporúča sa opakované podávanie penicilínu. Odporúčania pre prax: Imunochromatografické testy sú vhodné ako POCT v ambulancii všeobecného lekára pre deti a dorast na rýchly záchyt streptokoka. *S. pyogenes* nemá akvizované prídavné faktory virulencie, ktoré by zvyšovali jeho patogenitu. *S. pyogenes* je citlivý na penicilín ako aj na makrolidy. Nárast infekcií je spôsobený imunitným dlhom.

2. Invazívne streptokokové infekcie – sme svedkami ich návratu?

Bečková, Z.

Pracovisko klinickej mikrobiológie CLK, FNsP F.D.Roosevelta, Banská Bystrica, Slovensko

Streptococcus pyogenes je najčastejšou príčinou bakteriálnej tonzilitídy v pediatrickej populácii s najvyššou incidenciou v zimných a skorých jarných mesiacoch. Okrem respiračných infekcií spôsobuje aj menej časté invazívne infekcie od miernych lokalizovaných kožných prejavov až po život ohrozujúce formy vrátane pneumónie, nekrotizujúcej fascitídy a septických stavov. V posledných rokoch bol zaznamenaný výrazný nárast výskytu týchto infekcií v porovnaní s obdobím pred pandémiou Covid-19. ECDC už v decembri 2022 reportovala zvýšený výskyt šarlachu a invazívnych infekcií, viaceré európske krajiny zaznamenali neobvyklý nárast prípadov invazívnej infekcie spôsobenej streptokokmi sk. A. Okrem nárastu incidencie boli popisované ťažké klinické priebehy, pripomínajúce skôr stafylokokové a pneumokokové infekcie. Napriek nezmenenej citlivosti izolovaných kmeňov voči účinkom antibiotík bola pozorovaná pomalšia klinická odpoveď na štandardnú liečbu a zvýšená úmrtnosť. Za dominantný rizikový faktor závažného priebehu sa považuje preexistujúci vírusový infekť. Viaceré publikácie dávajú uvedenú situáciu do súvislosti s proti-pandemickými opatreniami, ktoré spôsobili zníženú cirkuláciu respiračných patogénov a nedostatočný tréning imunitného systému u detí. Podobný trend vo výskyte invazívnych streptokokových infekcií bol zaznamenaný aj u pacientov vyšetrených, príp. hospitalizovaných vo FNsP FDR a DFNsP v Banskej Bystrici, kde t.č. evidujeme až dvojnásobný počet prípadov v porovnaní s obdobím pred rokom 2020. Uvedená situácia vyžaduje obozretnosť v každodennej klinickej praxi už v ordináciách praktických lekárov obzvlášť v období sezónnych respiračných viróz.

3. Vývoj invazívnych pneumokokových ochorení na Slovensku – aké zmeny priniesla pandémia COVID-19?

Feiková, S.¹, Maďarová, L.¹, Kerlik, J.², Avdičová, M.²

¹Odbor lekárskej mikrobiológie, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, Banská Bystrica, Slovensko

²Odbor epidemiológie, Regionálny úrad verejného zdravotníctva, Banská Bystrica, Slovensko

Cieľ: V príspevku je zhodnotený vývoj invazívnych pneumokokových ochorení na Slovensku v období pred, počas a post-covid-19 so zameraním na incidenciu ochorenia, sérotypy spôsobujúce ochorenie a vývoj zaočkovanosti.

Úvod: Ochorenia spôsobené *Streptococcus pneumoniae* patria k tým, ktoré sú významným ohrozením verejného zdravia a celosvetovo sú príčinou vysokej letality a morbidity, predovšetkým u detí do 5 rokov a u seniorov nad 65 rokov. Sú najčastejšou príčinou úmrtí spomedzi ochorení, ktoré sú preventabilné očkovaním. Dnes rozlišujeme cca 100 sérotypov pneumokokov na základe ich polysacharidového púzdra. Tieto majú rozličný potenciál spôsobovať závažné ochorenia. Vývoj vakcín je preto zameraný na najrizikovejšie sérotypy.

Metodika: V príspevku analyzujeme údaje v období rokov 2011 – 2023 (čiastočne 2024) z databázy EPIS a z výsledkov Národného referenčného centra pre pneumokokové a hemofilové nákazy. Stručne tiež porovnáваме incidenciu IPO a sérotypové zastúpenie IPO na Slovensku s krajinami EU/EEA na základe správ ECDC a projektu PSERENADE (Pneumococcal Serotype Replacement and Distribution Estimation).

Výsledky: Najrizikovejšie vekové kategórie pre vznik IPO sú deti do 5 rokov veku a dospelí nad 65 rokov veku a práve u nich bola v sledovanom období zaznamenaná najvyššia incidencia týchto ochorení. Najčastejšie boli kmene *S. pneumoniae* izolované z hemokultúry a likvoru, pričom dominantnými kauzálnymi sérotypmi IPO v rokoch 2011 – 2023 na Slovensku boli sérotypy 3 a 19 A. V ostatných rokoch je však možné pozorovať aj vzostup iných sérotypov, podobne ako vo väčšine krajín EU/EEA. Priemerná incidencia IPO na Slovensku je stále ovplyvnená podhlásenosťou, ktorá sa výrazne prejavila najmä v pandemických rokoch 2020 a 2021, kedy bola značne negatívne ovplyvnená aj surveillance IPO na Slovensku. V roku 2023 bol však zaznamenaný výrazný nárast IPO (a to aj oproti obdobiu pred pandémiou), do NRC bolo doručených spolu 339 kmeňov *S. pneumoniae*, resp. pôvodných biologických materiálov. Z toho 166 bolo izolovaných z ochorení so závažným priebehom, napriek tomu nie všetky doručené materiály spĺňali kritériá invazívnych pneumokokových ochorení podľa definície IPO ECDC. Podobný trend je v roku 2024.

Záver: Cieľom plošnej vakcinácie nie je len zníženie celkového počtu invazívnych pneumokokových ochorení, ale aj zníženie IPO spôsobených sérotypmi zastúpenými v používaných dostupných vakcínach. Pritom platí, že plošná vakcinácia môže uľahčiť tzv. „serotype replacement“, teda výmenu sérotypov obsiahnutých vo vakcínach za sérotypy, ktoré sa vo vakcínach nenachádzajú. Je preto nevyhnutné priebežne a nepretržite sledovať kauzálnych sérotypov spôsobujúcich IPO, pričom je potrebné sústrediť pozornosť najmä na vekové skupiny 59 a viac ročných, kde je reálne najviac prípadov IPO a zaočkovanosť je veľmi nízka.

4. Pneumokoková pneumónia – problém stále aktuálny

Kónyová, Z.

Pracovisko klinickej mikrobiológie, NsP Brezno, n.o., Brezno, Slovensko

Cieľom prednášky je poskytnúť prehľad v diagnostike a liečbe pneumónie získanej v komunite a v nemocnici a pomocou praktických príkladov (kazuistik) poukázať na stále aktuálnu úlohu *Streptococcus pneumoniae* v etiológii pneumónií. Podľa miesta vzniku pneumónie odlišujeme komunitnú (CAP) a nemocničnú pneumóniu (HAP). Ešte nedávno sa HAP klasifikovala podľa času vzniku od hospitalizácie na včasnú (≤ 5 dní) a neskorú (> 5 dní), pričom u včasnej sa predpokladala rovnaká etiológia ako u CAP (komunitné patogény) a u neskoršej multirezistentné nemocničné patogény. Najnovšie štúdie túto klasifikáciu spochybňujú čo pravdepodobne súvisí s celosvetovým nárastom multirezistentných patogénov aj v komunite. Najčastejšou príčinou CAP je stále *Streptococcus pneumoniae*, nasleduje *Haemophilus influenzae*, *Staphylococcus aureus* a gram-negatívne paličky. Stúpa výskyt multirezistentných, tzv. PES patogénov (*Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacterales* produkujúce ESBL a MRSA). Zmena etiológie CAP aj HAP sa odzrkadlila na súčasnom prístupe k empirickej liečbe oboch typov pneumónií – zohľadňuje sa nielen miesto vzniku, ale najmä klinický stav pacienta (riziko mortality) a prítomnosť rizikových faktorov pre prítomnosť multirezistentných patogénov vrátane MRSA. *Streptococcus pneumoniae* je stále dôležitou príčinou ako komunitných ale aj nemocničných pneumónií, môže spôsobiť infekcie s veľmi závažným priebehom ako autorka poukázala v dvoch kazuistikách.

Blok III. MODERNÉ DIAGNOSTICKÉ METÓDY

1. Syndromické testovanie pre septické stavy

Herczeg, M.

Ťažká sepsa je kritický stav, ktorý si vyžaduje rýchlu a presnú diagnostiku. Technológia BIOFIRE® FILMARRAY® od spoločnosti bioMérieux ponúka potenciálny prelom v diagnostike sepsy tým, že poskytuje rýchle, komplexné molekulárne testovanie, ktoré je schopné identifikovať celú škálu patogénov z jednej vzorky behom jednej hodiny. Vďaka širokej ponuke syndrómových panelov FILMARRAY® majú lekári prístup k diagnostike sepsy na mieru, vrátane infekcií dýchacích ciest, nervovej sústavy, pohybového aparátu, gastrointestinálneho traktu a krvného riečiska. Okrem toho je vo vybraných paneloch možné identifikovať gény rezistencie, čo pomáha zdravotníkom pri výbere cielej liečby.

Produktová rada FILMARRAY® zahŕňa modulárne zariadenia, BIOFIRE® FILMARRAY® TORCH pre laboratóriá a kompaktné zariadenie BIOFIRE® SPOTFIRE® s možnosťou využitia POCT, čím sa zabezpečuje škálovateľnosť diagnostiky a prispôbenie potrebám rôznych zdravotníckych zariadení. Všetky prístroje používajú rovnaký intuitívny, automatizovaný pracovný postup s prípravou vzorky do 2 minút, vďaka čomu sú efektívne a užívateľsky prívetivé.

K dispozícii je tiež cloudová platforma Fireworks, ktorá integruje výsledky naprieč prístrojmi v rámci jednej organizácie, čím pre užívateľa poskytuje dôležité a komplexné štatistické dáta o septických pacientoch v reálnom čase.

Prednáška je podporená hlavným partnerom BioMérieux.

2. Nové možnosti v diagnostice infekcí krevního řečiště

Husáková, H.

BioVendor – Laboratorní medicína, a. s.

Sepse je závažný a potenciálně život ohrožující stav, který vyžaduje rychlé a přesné rozpoznání a okamžitou léčbu. Včasná diagnostika je klíčová, jelikož každá hodina zpoždění v zahájení adekvátní terapie zvyšuje riziko úmrtnosti. Standardním postupem v diagnostice sepse je odběr hemokultivací, který musí být prováděn podle přísných doporučení k zajištění maximálního výtěžku. Patří sem odběr dostatečného počtu vzorků (minimálně dvou až tří), správné načasování odběru před zahájením antibiotické terapie a dodržení aseptických postupů. Navzdory nezastupitelné roli hemokultivací se tradiční metody často potýkají s časovou prodlevou do získání výsledků. Moderní technologie, jako jsou hmotnostní spektrometrie a průtoková cytometrie, mohou významně zkrátit dobu potřebnou k identifikaci původce infekce a stanovení citlivosti na antibiotika. To umožňuje cílenou terapii a omezení zbytečného používání širokospektrých antibiotik, což přispívá ke snížení rizika vzniku antibiotické rezistence. Tento přehled se zaměřuje na význam správného provádění hemokultivací v souladu se standardy a na novinky v oblasti rychlé diagnostiky sepse, jejich přínos k zlepšení klinických výsledků, snížení mortality a optimalizaci nákladů na zdravotní péči.

Prednáška je podporená hlavným partnerom BioVendor

3. Rola minimálnej inhibičnej koncentrácie pri stanovení antimikrobiálnej rezistencie

Adamec, J.

Antimikrobiálna rezistencia (AMR) predstavuje jednu z najväčších výziev verejného zdravia. Okrem zdravotnej záťaže, vedie AMR k značným ekonomickým nákladom a zvýšeným výdavkom na zdravotnú starostlivosť. V porovnaní s diskovou difúznou metódou, predstavuje metóda stanovenie minimálnej inhibičnej koncentrácie (MIC) presnejšiu metódu, umožňujúcu automatizovateľný postup vedúci k voľbe správneho antibiotika o správnej koncentrácii. Komplexné riešenie Sensititre ponúka automatizované riešenie od dávkovania vzorky, cez inkubáciu až po vyhodnotenie so širokým spektrom panelov antibiotík podľa štandardov EUCAST. Vďaka automatizovanému dávkovaniu vzorky je zaručená vysoká presnosť a reprodukovateľnosť výsledkov. Automatizované odčítanie MIC je zabezpečené pomocou optického čítania zákalu alebo fluorescence, s následnou integráciou s Laboratórnymi informačnými systémami (LIS). Široké i ciele spektrum testovania účinnosti antibiotík je umožnené pomocou pestrej ponuky hotových a konfigurovateľných mikrotitračných doštičiek, pričom je možnosť výberu z viac ako 300 druhov antibiotík. MIC platne používané s prístrojom Sensititre obsahujú 96 jamiek, naplnených presne definovaným množstvom antibiotika v rôznych koncentráciách. Tieto platne sú jednoduché na použitie a umožňujú štandardizovaný proces prípravy a čítania vzoriek. Riešenie Sensititre je robustným, spoľahlivým a overeným riešením pre mikrobiologické laboratóriá, ktoré potrebujú presné a rýchle výsledky testovania citlivosti na antibiotiká. Jeho pokročilé funkcie a automatizované procesy pomáhajú zlepšiť efektivitu a kvalitu diagnostiky, čo je kľúčové pre účinnú liečbu pacientov a boj proti antimikrobiálnej rezistencii.

Prednáška je podporená hlavným partnerom Thermo Fisher Scientific

Blok IV. POSTAVENIE MULTIPLEXOVÝCH MOLEKULÁRNYCH METÓD A SÉROLOGICKÉHO VYŠETRENIA V MIKROBIOLOGICKEJ DIAGNOSTIKE

1. Naše skúsenosti s diagnostikou neuroinfekcií pomocou multiplex PCR

Kováč, L., Kováčová, K.

Úsek virológie, sérológie a molekulárnej biológie, Medirex, a. s., Bratislava, Slovensko

Cieľ: V sledovanom období 1. 1. 2023 – 31. 8. 2024 zhodnotiť výsledky vyšetrení likvoru pomocou Meningitis/Encephalitis multiplex PCR panelu od pacientov s podozrením na neuroinfekciu.

Úvod: Infekcie centrálného nervového systému (CNS) sú zodpovedné za vznik závažných ochorení, pričom približne 15 % prípadov je smrteľných a množstvo ďalších má trvalé následky. Z hľadiska laboratórnej diagnostiky CNS infekcií má metóda multiplex-PCR zásadný význam pre možnosť veľmi rýchleho simultánneho testovania najčastejších pôvodcov ochorenia. Výsledky vyšetrenia môžu byť dostupné už do dvoch hodín od doručenia materiálu do laboratória, čo výrazne skracuje dobu podania cielenej antimikrobiálnej terapie a zlepšuje manažment pacienta.

Súbor a metodika: Vzorky likvoru pochádzajúce od pacientov najmä z neurologických a infekčných oddelení nemocníc zo spádovej oblasti Medirex, a. s. boli v rámci diferenciálnej diagnostiky vyšetrené metódou multiplex PCR.

Výsledky: V sledovanom období bolo metódou multiplex PCR celkovo vyšetrených 2204 vzoriek. V 126 prípadoch (5,7 %) išlo o vírusovú, v 69 prípadoch (3,1 %) o bakteriálnu infekciu. U 9 pacientov (0,4 %) bola detegovaná bakteriálna a vírusová koinfekcia. Najčastejším pôvodcom bakteriálnej infekcie bola *Neisseria meningitidis*, najčastejšie zaznamenaným vírusom bol HHV6 vírus.

Záver: Metóda multiplex PCR v súčasnosti predstavuje veľmi účinný nástroj rýchlej diagnostiky infekcií CNS. Vzhľadom na vysokú ekonomickú náročnosť je však dôležité indikovať vyšetrenie len v odôvodnených prípadoch.

2. Výsledky sérologického skrínungu na toxoplazmózu u žien v tehotnosti a u pacientov v transplantáčnom programe srdca

Ondriska, F.¹, Boldiš, V.², Lesný, P.³, Goncalvesová, E.³, Šimovičová, V.³, Danková, M.³, Steinhübel, J.⁴, Bastlová, M.⁴, Ondrušková, M.⁵

¹Fakulta zdravotníctva a sociálnej práce, Trnava; Klinická mikrobiológia, Úsek parazitológie, Trnavská univerzita; Medirex Group, a. s., Trnava, Bratislava, Slovensko

²Klinická mikrobiológia, Úsek parazitológie; Fakulta zdravotníctva a sociálnej práce, TU Trnava, Medirex Group, a. s., Trnavská univerzita, Bratislava, Trnava, Slovensko

³Oddelenie zlyhávania a transplantácie srdca, Národný ústav srdcových a cievnych chorôb, Bratislava, Slovensko

⁴ Klinická mikrobiológia, Úsek parazitológie, Medirex Group, a. s., Bratislava, Slovensko

⁵Klinika infektológie a geografickej medicíny, FN a LFUK, Bratislava, Slovensko

Úvod: Prevencia toxoplazmózy u týchto rizikových skupín pacientov sa v SR uskutočňuje podľa Odborného usmernenia MZd SR č. 106/2006 o diagnostike toxoplazmózy. Prezentujeme výsledky sérologického skrínungu u tehotných žien a u pacientov v transplantáčnom programe srdca.

Materiál a metódy: V rokoch 1998 – 2020 sme vyšetrili séra 183 624 tehotných žien a 387 pacientov po transplantácii srdca (HTx) v rokoch 1989 – 2023. Každé sérum sme vyšetrili reakciou väzby komplementu, protilátky IgG a IgM imunoenzymaticky (EIA), neskôr chemi a elektrochemiluminiscenčne (CLIA, EC-LIA). Pri susp. akútnej toxoplazmóze sme vyšetrovali IgA protilátky, aviditu IgG protilátok a komparatívny imunoblot. Dôkaz DNA T. gondii sme vykonali z amniotickej tekutiny a plnej krvi polymerázovou reťazovou reakciou (PCR).

Výsledky: Primárnu toxoplazmovú infekciu sme zistili u 158 (0,1 %) tehotných žien, 153 sa infikovalo v prvom trimestri, päť v treťom trimestri. Kongenitálnu infekciu sme zistili u ôsmich detí: u všetkých piatich žien s primoinfekciou v treťom trimestri, jedno dieťa sa narodilo so Sabinovou triádou, ktorého matka nebola počas tehotenstva vyšetovaná a dve deti sa narodili s chorioretinitídou a mozgovými kalcifikátmi. Všetkých 153 detí u sérologicky odhalenej primoinfekcie matky v tehotenstve a liečbe matky sa narodili zdravé. Od aplikácie prenatalného skrínungu sme zistili významne vyšší počet zdravých detí ako pred jeho aplikáciou (91,9 %, $\chi^2 = 3,4$, $P = 0,05$). U pacientov v transplantáčnom programe srdca sme v rokoch 1989 – 2023 cieľeným sérologickým skrínungom po HTx zistili u 14 (3,6 %) pacientov toxoplazmovú primoinfekciu. Dvanásť pacientov akvirovalo primoinfekciu rok až 12 rokov po HTx. Dvaja pacienti akvirovali infekciu od toxo-pozitívneho darcu, akútnu toxoplazmózu sme zistili približne dva mesiace po HTx so závažným klinickým priebehom myokarditídy resp. bilaterálnej bronchopneumónie.

Záver: Aplikácia preventívneho programu umožňuje včasnou terapiou eliminovať infekciu plodu, resp. redukovať následky kongenitálnej toxoplazmózy a u pacientov s imunosupresiou zabrániť toxoplazmóze fatálnym následkom.

3. Život ohrozujúci priebeh legionelovej pneumónie – kazuistika

Zajacová, T.¹, Šterbák, P.², Porvazník, I.¹, Pilková, D.³, Kúkoľ, P.⁴

¹NÚTRCHaHCH Vyšné Hágy, Oddelenie klinickej mikrobiológie, Vyšné Hágy, Slovensko

²NÚTRCHaHCH Vyšné Hágy, Oddelenie anesteziológie a intenzívnej medicíny, Vyšné Hágy, Slovensko

³Regionálny úrad verejného zdravotníctva so sídlom v Poprade, Špecializované laboratórium 2 mikrobiologických analýz, Poprad, Slovensko

⁴NÚTRCHaHCH Vyšné Hágy, Oddelenie pneumológie a ftizeológie IV, Vyšné Hágy, Slovensko

Cieľ: Prezentáciou chceme zdôrazniť dôležitosť rýchlej a presnej diagnostiky pôvodcu ochorenia na zvládnutie akútnej sepsy a septického šoku. V prípade legionelovej infekcie má veľký význam aj epidemiologické šetrenie a zistenie zdroja nákazy.

Úvod: Legionely sú podmienene patogénne baktérie, ktoré za určitých podmienok predstavujú zdravotné riziko pre osoby vystavené pôsobeniu kontaminovanej vody alebo aerosolu z nej vytvoreného. Vyskytujú sa v prírodných vodných rezervoároch, priemyselných vodách, vodovodoch. Sú náročné na kultiváciu na pevných pôdach a môžu byť pôvodcom aj smrteľných ochorení.

Kazuistika: 46 ročný pacient, zdravotnícky pracovník NÚ Vyšné Hágy, silný fajčiar, prekonaný infarkt myokardu(2009), s ischemickou chorobou dolných končatín (stent na LDK 2019). Od 22. 04. 2024 liečený ambulantne pre bronchopneumóniu v ľavom hornom pľúcnom poli. Dôkaz legionelového antigénu v moči je negatívny, CRP: 68,78 mg/l, IL-6: 362,2 ng/l, PCT:0,36 µg/L. Podané antibiotiká. 26. 04. 2024 ambulantná kontrola. Napriek ATB terapii dochádza k zhoršovaniu klinického stavu, pretrvávajú teploty a pacient je pri námahe dušný. Na Rtg rozvoj alárnej pneumónie vľavo. Laboratórne: CRP 489 mg/l, IL-6: 19550 ng/l, PCT: 42 µg/L. Pacient v septickom stave prijatý na OAIM. Pre zhoršovanie stavu nutnosť UPV ešte v ten deň. Nasledujúci deň rozvoj ARDS, multiorgánové zlyhávanie, pacient napojený na ECMO (Extra Corporam Membrane Oxygenation). Legionelový antigén v moči je už pozitívny, Multiplex PCR: *Legionella pneumophila* – pozitívna z BAL. Ordinovaná cielená ATB terapia v správnom dávkovaní. Po 10 dňoch je pacient odpojený od ECMO, pokračuje UPV. Komplikáciou ischemickej choroby dolných končatín je rozvoj gangrény na prstoch LDK. 8. 5. 2024 pacient preložený na OAIM Nemocnica Poprad, a. s. Nutnosť amputácie transmetatarzálna. Po výkone sa pacient vracia do nášho ústavu, hospitalizácia a intenzívna starostlivosť na OAIM pokračuje až do konca mája. V júni hospitalizácia na pneumologickom oddelení, kde sa pokračuje v terapii, ošetrovaní amputátu, intenzívnej rehabilitácii.

Záver: Vďaka rýchlej diagnostike pôvodcu pneumónie a intenzívnej starostlivosti na oddeleniach OAIM a OPAF IV, bol pacient po dvojmesačnej hospitalizácii v stabilizovanom stave prepustený do ambulantnej zdravotnej starostlivosti a schopný sa sám o seba postarať. Zdroj nákazy bol zistený u neho doma. Kontrolné odbery v našom ústave boli v poriadku.

4. Pertussis – naozaj neočakávaná situácia?

Maďarová, L.¹, Kerlik, J.¹, Avdičová, M.², Veselovská, V.¹, Zeman, M.³, Sitarčík, J.³, Kubáňová, M.³, Szemes, T.³

¹NRC pre pertussis a parapertussis, Regionálny úrad verejného zdravotníctva so sídlom v Banskej Bystrici, Banská Bystrica, Slovensko

²Odbor epidemiológie, Regionálny úrad verejného zdravotníctva so sídlom v Banskej Bystrici, Banská Bystrica, Slovensko

³Univerzita Komenského v Bratislave, Vedecký park, Bratislava, Univerzita Komenského v Bratislave, Vedecký park, Bratislava, Bratislava, Slovensko

Cieľ: Podat' prehľad o aktuálnej epidemiologickej situácii týkajúcej sa pertussis, porovnať výskyt ochorenia na Slovensku a v rámci krajín EU/ EEA. Priblížiť prvé analýzy WGS u kmeňov *Bordetella* species izolovaných na Slovensku.

Úvod: Pertussis patrí medzi ochorenia preventabilné očkovaním. Na Slovensku je vakcinácia proti pertussis súčasťou Národného imunizačného programu od roku 1959. Napriek všeobecne dobrej zaočkovanosti celosvetovo dochádza k opakovaným vzostupom incidencie pertussis.

Súbor a metodika: Prehľad aktuálnej epidemiologickej situácie týkajúcej sa pertussis. Objasniť možné príčiny vzostupu počtu ochorení v kontexte epidemiológie tohoto ochorenia aj v ostatných krajinách EU. Analýza prípadov pertussis hlásených do systému EPIS. Vyhodnotenie podielu a typov jednotlivých laboratórnych metód dôkazu používaných na dôkaz pertussis. Analýza kmeňov a klinických vzoriek s potvrdenou prítomnosťou *Bordetella pertussis* resp. *Bordetella* species pomocou WGS.

Výsledky: V roku 2023 incidencia pertussis v porovnaní s predošlými rokmi, ktoré boli značne ovplyvnené pandémiou vyvolanou vírusom SARS-CoV-2, zaznamenala opäť mierny vzostup. Podľa epidemiologických štatistík bolo v roku 2023 hlásených spolu 223 ochorení na pertussis. Do konca septembra roku 2024 bolo do EPIS vložených viac ako 3800 prípadov ochorení. Najvyššia vekovo špecifická chorobnosť je v skupine 0 ročných detí avšak reálne najviac prípadov je v skupinách 35 – 44 a 45 – 54 ročných. Pri podrobnejšej analýze dát týkajúcich sa vakcinácie u detí do 1 roku života, ich vakcinačného statusu a dĺžky hospitalizácie bolo zistené, že hospitalizácia je v priemere najdlhšia u nevakcinovaných detí. Do systému EPIS sú v prevažnej miere hlásené prípady na základe sérologických metód dôkazu. Pomocou prvých analýz s využitím WGS bolo zistené, že *Bordetella pertussis* ako kauzálne agens čierneho kašľa sa v čase vyvíja a boli zistené isté rozdiely medzi kmeňmi vakcinálnymi a kmeňmi, ktoré v súčasnosti kolujú v populácii.

Záver: Vzhľadom na fakt, že pertussis sa cyklicky opakuje v 3 – 5 ročných intervaloch a zároveň mnohé krajiny (Slovensko nevynímajúc) zaznamenali zvýšený výskyt tohoto ochorenia (Dánsko, Belgicko, Švédsko, Nórsko, Chorvátsko, Česká republika), bolo možné očakávať výrazný a kontinuálny nárast počtu ochorení aj na Slovensku. V susednej Českej republike bolo od začiatku roka do 1. septembra 2024 zaznamenaných 29 399 prípadov tohoto ochorenia a 9 úmrtí, z toho išlo v dvoch prípadoch o 1 mesačné resp. 3 mesačné dieťa. Pomocou priamych metód je na Slovensku hlásené len veľmi malé percento prípadov. Laboratórna diagnostika pertussis u novorodencov a nevakcinovaných detí musí byť smerovaná k rýchlemu odhaleniu pôvodcu a teda využitiu metód molekulárnej biológie prípadne kultivácie. Je nevyhnutné dodržiavať termíny vakcinácie, neodkladať ju na neskôr a v rámci preventívnych opatrení sa sústrediť na vakcináciu tehotných, tak ako to odporúčajú mnohé krajiny aj ECDC. Metódy analýzy genómu sú nevyhnutným nástrojom na zvládnutie tohto ťažko kontrolovaného vakcínou preventabilného ochorenia.

Blok V. SEXUÁLNE PRENOSNÉ INFEKCIE, VARIA I.

1. Kultivácia a rastové vlastnosti *Trichomonas vaginalis*; výskyt trichomonózy vo vybraných oblastiach SR

Boldiš, V.¹, Ondriska, F.¹, Bastlová, M.², Steinhübel, J.², Reháková, R.², Kováč, L.³

¹Medirex Group, a. s.; Trnavská univerzita v Trnave, Úsek parazitológie; Fakulta zdravotníctva a sociálnej práce, Bratislava, Slovensko

²Medirex Group, a. s., Úsek parazitológie, Bratislava, Slovensko

³Medirex Group, a. s., Úsek VSMB, Bratislava, Slovensko

Úvod: Bičíkovitý parazitický prvok *Trichomonas vaginalis* postihuje urogenitálny systém a je pôvodcom sexuálne prenosného ochorenia – trichomonózy.

Cieľ: Cieľom tejto práce bolo komplexné štúdium rastových schopností trichomonád a taktiež vyhodnotiť 7-ročné obdobie výskytu trichomonózy vo vybraných oblastiach SR.

Materiál a metódy: Z metód sme použili kultivačné vyšetrenie a dôkaz DNA *T. vaginalis* pomocou PCR.

Výsledky: Z rastových kriviek (42 kmeňov) vyplýva, že so zvyšujúcim počiatočným inokulom *T. vaginalis* sa zvyšuje aj generačná doba (GD), čo reprezentujú naše výsledky: 12,9 hod. GD pre inokulum 1 – 5000 buniek; 17,3 hod. GD pre inokulum 5001 – 10000 buniek; 25,8 hod. GD pre inokulum 10001 – 20000 buniek a 55,5 hod. GD pre inokulum od 20001 buniek. Taktiež s rastom inokula sa zvyšuje čas maxima pomnoženia: 2,1 dňa pre inokulum 1 – 5000 buniek; 3,6 dňa pre inokulum 5001 – 10000 buniek; 5,2 dňa pre inokulum 10001 – 20000 buniek. Porovnaním rastových vlastností trichomonád (10 kmeňov) v 2 kultivačných médiách (BioLab, Oxoid) sme determinovali rozdiely. Z hľadiska GD a doby prežívania *T. vaginalis* je vhodnejšie BioLab médium a z hľadiska maxima pomnoženia Oxoid médium. Počas 7 rokov sme pomocou kultivácie potvrdili 1,8 % prevalenciu tejto sexuálne prenosnej infekcie z 28191 vyšetrených pacientov. Vyhodnocovaním výsledkov sa nám potvrdilo, že týmto ochorením trpia viac ženy ako muži, pričom najvyššiu mieru pozitivity sme zaznamenali vo vekovej kategórii 41 – 60 rokov. Z hľadiska bydliska obyvateľstva sme zistili, že trichomonózou za dané obdobie bolo infikovaných najviac ľudí z východného Slovenska a následne zo západného a stredného Slovenska. Tieto pozorované rozdiely boli aj štatisticky významné ($p \leq 0,05$). V porovnaní so zlatým štandardom – kultiváciou, real-time PCR nedosahuje takú detekčnú schopnosť. Vyplýva to z výsledkov, kde kultivácia determinovala vyšší výskyt v porovnaní s využitím PCR (1,8 % > 1,25 %).

Záver: Kultivačný dôkaz je diagnostickou metódou, ktorá je plne postačujúcou k diagnostike trichomonádovej infekcie a možno ju považovať stále za zlatý štandard. Cieľom ďalších štúdií v tejto problematike bude kvantifikácia trichomonád pomocou real-time PCR a porovnanie kvantitatívnych dát v rastových krivkách s využitím PCR a počítacej komôrky podľa Neubauera.

2. Aktuálne prístupy k prevencii pohlavne prenosných infekcií

Pavlík, P.

OKM, Medirex, a. s., Bratislava, Slovensko

Za posledné desaťročie došlo v Európe k významnému nárastu počtu prípadov sexuálne prenosných infekcií (STI). Podľa údajov ECDC stúpla v niektorých regiónoch incidencia kvapavky o 70 % a syfilisu o 50 %. Stúpajúci trend je možné pozorovať aj na Slovensku, kde podľa Národného centra zdravotníckych informácií počet hlásených prípadov syfilisu (o 35 %) a kvapavky (o 40 %) za posledných 10 rokov taktiež výrazne vzrástol. Tento nárast podčiarkuje potrebu intenzívnej prevencie, včasnej diagnostiky a modernizácie stratégií kontroly STI na európskej i národnej úrovni. Primárnu úlohu v prevencii STI zohráva vzdelávanie, osвета a zvyšovanie povedomia o bezpečnom sexuálnom správaní. Dôležitá je aj dostupná diagnostika, hlavne v rizikových skupinách populácie. Prednáška sa ďalej venuje možnosti medikamentózneho prevencie, ako sú pre-expozičná profylaxia (PrEP) na prevenciu HIV a prevencia bakteriálnych STI, použitím profylaxie doxyciklínom (Doxy-PEP). Výsledky klinických štúdií ukazujú účinnosť Doxy-PEP pri znižovaní rizika chlamýdiových infekcií a syfilisu až o 70–88 %, ale nižšiu účinnosť (49 %) pre kvapavku. Diskutuje sa aj o účinnosti vakcíny proti meningokokom skupiny B, ktorá podľa niektorých štúdií znižuje riziko kvapavky o 31–59 %.

3. Raritná infekčná komplikácia gynekologickej operatívy (prehľadová práca s kazuistikou)

Kraus, V.¹, Birková, A.², Čižmárová, B.²

¹*Gynekologicko-pôrodná klinika, Univerzitná nemocnica L. Pasteura, Košice, Slovensko*

²*Ústav lekárskej a klinickej biochémie, Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, Lekárska fakulta, Košice, Slovensko*

Nekrotizujúca fasciitída (NF) je raritná, fulminantne prebiehajúca, infekcia podkožného tkaniva a fascií. Napriek pokrokom v medicíne, mortalita ostáva na úrovni 20 %. V prípade NF postihujúcej vulvu a perineum je prognóza ešte horšia. Infekcia vedie k vzniku mikrovaskulárnych trombóz v postihnutom tkanive, a následnému rozvoju ischémie, cyanózy a nekróze. NF bola opísaná už v 5. storočí p. n. l. Hippokratom, ako komplikácia erysipelu, a ešte aj v dnešnej dobe často končí fatálne. Manažment tohto stavu vyžaduje promptnú a často opakovanú nekrektómiu, liečbu širokospektrálnymi antibiotikami a komplexnú podpornú terapiu. Táto prehľadová prednáška je rozšírená o kazuistiku prípadu 51-ročnej pacientky, ktorej abdominálna hysterektómia bola komplikovaná týmto typom infekcie.

4. Klinická mikrobiológia v ambulancii všeobecného lekára pre dospelých

Czirfuszová, M.

KOM-MEDIC, s. r. o., ambulancia všeobecného lekára pre dospelých, Komárno, Slovensko

Autorka aktívne pôsobí v ambulancii všeobecného lekára pre dospelých (VLD) od júna 2022. Predtým pracovala 19 rokov ako klinický mikrobiológ, zaoberala sa aj mikrobiologickou kontrolou kvality liekov, enviromentálnou mikrobiológiou, prípravou mikrobiálnych lyzátov určených pre konkrétnych pacientov a v rokoch 2018 – 2022 viedla SSKM SLS. V prednáške priblíži cestu lekára od klinickej mikrobiológie bez bezprostredného kontaktu s pacientami do ambulancie VLD, ktorá je väčšinou prvým kontaktným miestom pacienta so zdravotným systémom. Od pripravenosti VLD vo veľkej miere závisí ďalšia zdravotná starostlivosť a mnohokrát aj osud pacienta. Klinická mikrobiológia a znalosti nadobudnuté rokmi praxe v odbore sú dobrým základom pre zvládnutie diagnostiky aj liečby väčšiny infekčných ochorení. Prechod medzi dvomi odbornosťami však nie je jednoduchý, vzhľadom na chýbanie klinických výkonov v predatestačnej príprave klinického mikrobiológa a aj vzhľadom na vzdialenie sa od klinickej praxe počas rokov strávených v laboratórnom prostredí. Autorka predstaví rad zaujímavých kazuistík, prostredníctvom ktorých poukáže na praktický význam mikrobiologickej diagnostiky v súčasnosti, kedy antimikrobiálna rezistencia komplikuje liečbu pacientov na dennej báze. Ako príklady uvádza liečbu streptokokovej faryngitídy moxifloxacinom, prípady mladých ľudí s ťažkou mykoplazmovou pneumóniou s potrebou hospitalizácie, ako VLD musí liečiť klostrídióvu enterokolitídu, ktorú v nemocnici nedoriešili za podmienok, keď vankomycín nemôže predpísať a ďalšie zaujímavé prípady. Je dôležité, aby VLD boli dostatočne vzdelaní v mikrobiológii, nakoľko v súčasnosti je infektológov nedostatok a klinickí mikrobiológovia sú preťažení, často bez dostatočnej klinickej erudície a informácií o pacientoch. Preto v súčasnosti nie je možné od nich očakávať, aby boli plnohodnotnými konzultantmi diagnostiky a antimikrobiálnej liečby s plnou zodpovednosťou za manažment pacienta s infekčným ochorením. Z toho dôvodu je potrebné, aby VLD boli lepšie vzdelaní, k čomu pomôžu aj plánované mikrobiologické vzdelávacie prednášky na rôznych podujatiach odborných spoločností VLD.

Blok VI. PREZENTÁCIA POSTEROV

1. Rezistencia voči cefalosporínom 3. generácie u kmeňa *Neisseria meningitidis* prvýkrát na Slovensku

Fuchsová, M.¹, Knieža, M.¹, Kružliková, A.²

¹Analyticko-diagnostické laboratórium a ambulancie, s. r. o., Prešov, Slovensko

²NRC pre meningokoky ÚVZ v Bratislave, Slovensko

Vzhľadom na izoláciu cefotaxím rezistentnej *N. meningitidis* v našich laboratóriách AdLa, s. r. o. v Prešove sme sa rozhodli vykonať skríning v danej komunite (obec Jarovnice, okres Sabinov, Prešovský kraj). Naším cieľom bolo vyhľadať potencionálnych nosičov CTX-rezistentnej *N. meningitidis* v tejto komunite a dopomôcť k jej eliminácii.

Neisseria meningitidis je významným patogénom, ktorý môže spôsobovať závažné invazívne ochorenia ako je meningitída až sepsa, v mnohých prípadoch končiaca smrťou. Stretávame sa však aj s prípadmi, kedy tento patogén kolonizuje horné dýchacie cesty. V takomto prípade ide iba o bezpríznakové nosičstvo. Pri invazívnych infekciách spôsobených kmeňom *N. meningitidis* sú prvou voľbou cefalosporíny 3. generácie, ktoré sú považované za vysoko účinné, avšak vznik a šírenie rezistencie voči týmto antibiotickým látkam môže zásadne ohroziť úspešnosť liečby.

Skríningu sa zúčastnilo spolu 97 detí, ktorých priemerný vek bol 6,3 rokov. Vzorky boli odobraté z horných dýchacích ciest (výter z hrdla a nosa), ktoré sme následne kultivovali na selektívnom agare po dobu 48 hodín. Pre identifikáciu kmeňa *N. meningitidis* sme použili Gramovo farbenie – svetelná mikroskopia, kombináciu biochemickej identifikačnej súpravy a metódu hmotnostnej spektrofotometrie MALDI – TOF. Stanovenie minimálnej inhibičnej koncentrácie mg/L sme hodnotili podľa normy EUCAST u vybraných ATB.

Z celkového počtu 97 bol nález *Neisseria meningitidis* potvrdený u 29 detí. Rezistencia na CTX bola potvrdená v 8 prípadoch, čo bolo zároveň potvrdené aj konfirmáciou v NRC pre meningokoky ÚVZ SR v Bratislave → výsledky získané fenotypizáciou boli genotypizačne 100% zhodné použitím WGS (Vedecký park UK v Bratislave).

Rezistencia *Neisseria meningitidis* voči cefalosporínom 3. generácie predstavuje vážnu hrozbu pre efektívnu liečbu invazívnych meningokokových infekcií na Slovensku. Tieto zistenia zdôrazňujú potrebu neustáleho monitorovania citlivosti na antibiotiká, ako aj racionálneho používania antimikrobiálnych látok.

2. Karbapeném rezistentné kmene *Klebsiella pneumoniae* a ich antimikrobiálna rezistencia vo vybraných zdravotníckych zariadeniach

Koreň, J.¹, Hurtoň, D.¹, Maliar, T.², Wawruch, M.³, Liptáková, A.¹

¹Mikrobiologický ústav, Lekárska fakulta Univerzity Komenského a Univerzitná nemocnica Bratislava, Bratislava, Slovensko

²Ústav chémie a environmentálnych vied, Fakulta prírodných vied Univerzity sv. Cyrila a Metoda v Trnave, Trnava, Slovensko

³Ústav farmakológie a klinickej farmakológie, Lekárska fakulta Univerzity Komenského v Bratislave, Bratislava, Slovensko

Cieľ: Naším zámerom bolo charakterizovať výskyt karbapeném rezistentných (KR) kmeňov *Klebsiella pneumoniae* (KP) z pohľadu zdravotníckych zariadení, produkcie karbapenemáz a rezistencie na antimikrobiálne látky.

Úvod: Šírenie KR kmeňov KP produkujúcich karbapenemázu predstavuje znepokojujúcu hrozbu pre zariadenia poskytujúce zdravotnú starostlivosť z dôvodu náročnej liečby a vysokej úmrtnosti.

Súbor a metodika: Do súboru bolo zaradených 241 pacientov hospitalizovaných v 2 nemocniciach – NSM a NPB v období 7 rokov. Celkovo bolo odobratých 256 vzoriek z rôznych biologických materiálov, z ktorých bola fenotypovo a genotypovo detegovaná karbapenemáza, ako aj citlivosti na 17 antibakteriálnych látok.

Výsledky: Za posledné roky boli identifikované nasledujúce počty KR kmeňov KP: 14, 22, 16, 36, 49, 56 a 63. V rámci nemocníc, z NSM bolo získaných 226 (88,3 %) a z NPB 30 (11,7 %) kmeňov. Najvyšší podiel mala I. interná klinika, 178 (69,5 %) a Oddelenie dlhodobo chorých, 17 (6,6 %) vzoriek. Od 132 (54,8 %) mužov a 109 (45,2 %) žien boli získané kmene, z ktorých 65 (26,9 %) malo menej ako 65 rokov a 176 (73,1 %) boli 65 a viacroční. Všeobecne u 4 (1,6 %) KR kmeňov KP nebola zaznamenaná žiadna karbapenemáza, 117 (45,7 %) tvorilo KPC, 69 (26,9 %) NDM a u 2 (0,8 %) vzoriek sa potvrdila VIM metalo-karbapenemáza, kým 7 (2,7 %) patogénov bolo pozitívnych na OXA-48 produkciu, 57 (22,3 %) kmeňov sa vyznačovalo duálnou produkciou NDM a OXA-48 karbapenemáz. Celková rezistencia na antibiotiká bola nasledovná: amikacín 50,6 %, gentamicín 63,9 %, meropeném 83,1 %, ertapeném 98,4 %, kolistín 9,4 % a tigecyklín 64,4 %.

Záver: Na začiatku analyzovaného obdobia sa potvrdil vyšší výskyt KPC a neskôr NDM karbapenemáz, hlavne v NSM, u takmer $\frac{3}{4}$ osôb nad 65 rokov. K pretrvávajúcej triede NDM bola pred koncom obdobia zaevidovaná tvorba OXA-48. V závere sledovania mala pozoruhodný význam šíriaca sa kombinácia ko-produkcie karbapenemáz NDM a OXA-48 s enormným vplyvom na nárast antimikrobiálnej rezistencie.

3. Kmene *E. coli* z komplikovaných infekcií močových ciest a ich citlivosť na fágové prípravky

Füssy, Ž.¹, Slobodníková, L.¹, Elnwrani, S.², Drahovská, H.²

¹Mikrobiologický ústav, Lekárska fakulta Univerzity Komenského, Bratislava, Slovensko

²Katedra molekulárnej biológie, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského, Bratislava, Slovensko

Infekcie močových ciest (IMC) predstavujú veľkú výzvu, hlavne v kontexte stúpajúcej antibiotickej rezistencie a nárastu počtu pacientov s opakovanými a komplikovanými infekciami. V poslednej dobe rastie záujem o využitie fágov aj pri terapii IMC. Cieľom štúdie bolo overiť citlivosť 22 kmeňov *Escherichia coli* od pacientov s recidivujúcimi alebo komplikovanými IMC na fágové prípravky. Testovali sa 3 komerčné prípravky (Enko, Pyo a Intesti-bakteriofag, Eliava BioPreparations, Gruzínsko) a fágový koktejl pripravený na Prírodovedeckej fakulte UK z fágov izolovaných zo splaškovej vody na Slovensku. Koncentrované fágové suspenzie a suspenzie v riedení 10⁻², 10⁻⁴ a 10⁻⁶ sa bodovo naniesli na Mueller-Hintonovej agar s testovanými kmeňmi *E. coli*. Tvorba plakov sa hodnotila po kultivácii cez noc pri 37 °C a určil sa titer účinných fágov v prípravkoch. V porovnaní s komerčnými prípravkami slovenský fágový koktejl pokrýval najširšie spektrum kmeňov (15 kmeňov v porovnaní s 9 kmeňmi pri prípravku Intesti, 11 pri Enko a 12 pri Pyo-bakteriofág) a obsahoval aj oveľa vyššie titre účinných fágov (106 až > 1010, v porovnaní s 102 až 106 v prípade komerčných prípravkov). V tejto súvislosti je potrebné zdôrazniť, že komerčné prípravky neboli cielene určené na terapiu IMC a obsahovali fágy proti viacerým druhom baktérií. Dva kmene *E. coli* boli citlivé iba na slovenský fágový koktejl a sedem kmeňov nebolo citlivých voči žiadnemu z prípravkov. Naše výsledky jednoznačne potvrdzujú správnosť cieleného prístupu k liečbe močových infekcií aj v prípade fágovej terapie a význam laboratórneho overenia citlivosti pacientovho kmeňa na fágový prípravok. Identifikovali sme kmene vyvolávajúce IMC pacientov na Slovensku, proti ktorým bude potrebné izolovať účinné fágy a doplniť pôvodný slovenský koktejl.

Štúdia bola podporená grantom APVV-23-0140.

4. Stručný prehľad vybraných výstupov diagnostiky v NRC pre prevenciu HIV/AIDS v priebehu rokov 2020 – 2024

Borsányiová, M., Hábková, M., Takáčová, M., Drobková, T.

NRC pre prevenciu HIV/AIDS, Ústav mikrobiológie, LF, Slovenská zdravotnícka univerzita v Bratislave, Bratislava, Slovensko

Problematika infekcie vírusom ľudskej imunodeficiencie (HIV) i naďalej patrí k hlavným svetovým problémom verejného zdravia. Vďaka včasnej diagnostike a možnosti efektívnej antiretrovírusovej liečby sa infikovaným osobám výrazne predĺžila dĺžka života a donedávna smrteľné ochorenie nadobudlo chronický status. Hoci SR v rámci členských štátov EU vykazuje nízku ročnú incidenciu HIV infekcie, v posledných rokoch pozorujeme vzostupný trend nových prípadov. K základným činnostiam NRC pre prevenciu HIV/AIDS okrem iného patrí základná diagnostika infekcie HIV pre potreby ambulancie, confirmácie HIV-reaktívnych vzoriek z terénnych laboratórií vrátane HTO a NTS s celoslovenskou pôsobnosťou, ako aj sledovanie prognostických markerov infekcie HIV (sledovanie vírusovej záťaže, rezistencie na antiretrovírotiká, HIV subtypov, HIV tropizmu) u HIV-infikovaných pacientov. Národné referenčné centrum využíva na confirmáciu reaktívnych vzoriek metódy akreditované SNAS, sekvenovanie je zatiaľ metóda neakreditovaná. Množstvo jednotlivých vyšetrení sa postupne rokmi zvyšuje, čo predstavuje personálny aj materiálny nápor na laboratórium. Počet nových prípadov infekcie HIV potvrdených v NRC rokmi stúpa. Vyšší nárast sa zaznamenal od roku 2022, čo súvisí so začiatkom vojnového konfliktu na Ukrajine a prílivom odídencov. V Slovenskej republike sa väčšina infekcií HIV prenáša pohlavným stykom a častejšie sa vyskytuje u mužov, konkrétne v skupine mužov majúcich sex s mužmi. Nakoľko doteraz neexistuje účinná očkovacia látka pri prevencii infekcie HIV, dôležitú úlohu pri redukcii šírenia infekcie zohráva prevencia formou účinnej edukácie zdravotníckych pracovníkov a obyvateľstva, poradenstva a testovania, ako aj predexpozičná profylaxia (PrEP) podaná osobám s najvyšším rizikom infekcie HIV.

5. Národné referenčné centrum (NRC)/Laboratórium vírusových hepatitíd

Benkóová, B., Bako, J., Mihale, J.

Lekárska fakulta, Laboratórium vírusových hepatitíd, Mikrobiologický ústav, Slovenská zdravotnícka univerzita, Bratislava, Slovensko

Ciel: predstavenie činnosti NRC

Úvod: Vírusové hepatitídy sú nielen pretrvávajúcim, ale aj novým globálnym zdravotným problémom. Jedným aspektom je rastúci záujem o rôzne štúdie týkajúce sa vírusov hepatitíd, nielen v endemických krajinách a druhým sú koinfekcie alebo superinfekcie vírusmi hepatitíd. Na Slovensku je v posledných rokoch zaznamenaný stúpajúci počet chronických hepatitíd a čoraz väčší počet potvrdených infekcií vírusmi hepatitíd, a to nielen z miest s nižším hygienickým štandardom. NRC VH poskytuje širokú škálu vyšetrení, vykonáva nadstavbovú diagnostiku hepatitíd A až E, ďalej pomáha pri overovaní a riešení sporných prípadov pri diagnostikovaní hepatitíd.

Záver: Zavedenie nových/doplňujúcich metodík zefektívni monitorovanie týchto infekcií, čo vo výsledku zníži počet novovzniknutých infekcií.

6. Meticilín rezistentný *Staphylococcus aureus* – výskyt v komunite a v nemocnici Veľký Krtíš v rokoch 2018 – 2024

Molnárová, L.

VšNsP n.o. Veľký Krtíš, Oddelenie klinickej mikrobiológie, Veľký Krtíš, Slovensko

Ciel: Účelom práce je prehľad a porovnanie výskytu kmeňov *Staphylococcus aureus* rezistentných na meticilín (MRSA) v komunite a v nemocnici.

Úvod: V úvode práce autorka zhrnula teoretické poznatky o rezistencii *Staphylococcus aureus* na meticilín (MRSA), ktorý je rezistentný na všetky β -laktámové antibiotiká, vrátane ich kombinácií s inhibítormi beta-laktamáz, s výnimkou cefalosporínov 5. generácie. Za rezistenciu je zodpovedný gén *mecA*, resp. zriedkavo *mecC*, ktoré sú lokalizované na stafylokokovej génovej kazete SCC *mec* a kóduje enzým PBP2a (*penicillin-binding proteín*), resp. PBP2c.

Súbor a metodika: V práci sme retrospektívne analyzovali údaje z klinických vzoriek, získaných od ambulancných a hospitalizovaných pacientov, vyšetrených na pracovisku klinickej mikrobiológie Všeobecnej nemocnice s poliklinikou Veľký Krtíš za obdobie 2018 – 2024. Na kultivačné vyšetrenie a následnú identifikáciu sme použili štandardné mikrobiologické metódy. Citlivosť kmeňov *Staphylococcus aureus* k antimikrobiálnym látkam sme vykonávali pomocou difúzneho diskového testu v súlade s aktuálnymi odporúčaniami EUCAST a/alebo sme stanovovali MIC komerčnou dilučnou mikrometódou MIDITECH (výrobca BEL-MIDITECH, s. r. o., Kráľovská pri Senci, Slovenská republika).

Výsledky: Cieľom praktickej časti bolo získať dáta o vykonanom skríningu rezistencie *Staphylococcus aureus* na meticilín (MRSA) u pacientov z nemocnice Veľký Krtíš a z komunity v období 6 rokov. V sledovanom období naše výsledky ukázali nárast HA-MRSA (*Hospital associated-MRSA*) vo Všeobecnej nemocnici s poliklinikou Veľký Krtíš, ako aj nárast incidencie *Staphylococcus aureus*. V súčasnosti pozorujeme signifikantný nárast rezistencie na antibiotiká naprieč celým bakteriálnym spektrom.

Záver: Výskyt kmeňov MRSA v nemocniciach má stále zásadný vplyv na morbiditu a mortalitu hospitalizovaných pacientov a v nemalej miere aj na ekonomické aspekty nákladnosti liečby. Dôležitú úlohu má pri šírení MRSA prevencia – zavádzanie protiepidemických opatrení a izolácia pacientov, príp. dekolonizácia vybraných skupín pacientov pri nosičstve na sliznici horných ciest dýchacích.

Kľúčové slová: *Staphylococcus aureus*, MRSA, HA-MRSA, meticilín, antibiotiká, β -laktámové antibiotiká, antimikrobiálna rezistencia, laboratórna diagnostika, PBP2a proteín

7. Sifóny a umývadlá ako otvorené rezervoáre patogénov

Kocianová H.¹, Litvová S.², Bujnová K.¹

¹Oddelenie mikrobiológie a biológie životného prostredia, Regionálny úrad verejného zdravotníctva so sídlom v Trenčíne

²Odbor epidemiológie Regionálny úrad verejného zdravotníctva so sídlom v Trenčíne, Fakulta zdravotníctva TnUAD Trenčín

Cieľ: Mikrobiologickým vyšetrením sterov zistiť bakteriálnu kontamináciu umývadiel a sifónov z rôznych oddelení zdravotníckych zariadení, sledovať zastúpenie baktérií rodu *Pseudomonas* a baktérií z čeľade *Enterobacteriales* a u vybraných kmeňov testovať ich schopnosť produkovať karbapenemázy.

Úvod: Za posledné desaťročia celosvetovo vzrástol počet prípadov nozokomiálnych nákaz. Boli popísané fatálne prípady, pri ktorých boli rezervoárom kontaminované drezy a sifóny. Umývadlá a najmä sifóny sú považované za otvorený rezervoár patogénov. Biofilmy lokalizované v sifónoch a umývadlách môžu byť zdrojom klinicky významných multirezistentných gramnegatívnych baktérií. Najčastejšie izolovanými baktériami sú zástupcovia rodu *Pseudomonas*, ktorých výskyt je typický vo vlhkom prostredí a ktoré sú schopné pomerne rýchlo vytvoriť biofilm. *Pseudomonas aeruginosa* je považovaný za bežnú príčinu infekcií v súvislosti s poskytovaním zdravotnej starostlivosti. Drezy môžu fungovať ako rezervoáre baktérií, a to najmä v prítomnosti biofilmu, ktorý obsahuje veľké spoločenstvá mikroorganizmov, ktoré ich chránia pred environmentálnymi stresmi a podporujú ich rast. Na povrchu umývadiel a v sifónoch môžu v biofilme prežívať aj patogény, najmä baktérie z čeľade *Enterobacteriales* produkujúce karbapenemázy. Baktérie z biofilmu drezov sa môžu dostať do prostredia s aerosólom vznikajúcim pri dopade vody do odtoku drezu. Prostredníctvom aerosólu vznikajúceho pri náraze vody na umývadlo alebo do odtoku, sa baktérie šíria až do vzdialenosti jedného metra od umývadla, pričom dochádza ku kontaminácii okolia umývadla.

Súbor a metodika: V sledovanom období rokov 2021 – 2023 sme vyšetřili 1683 sterov zo zdravotníckych zariadení na prítomnosť pôvodcov nozokomiálnych nákaz. Z uvedeného počtu bolo 57 sterov z umývadiel a sifónov. Stery boli vyšetřené na prítomnosť baktérií, kvasiniek a plesní v zmysle *Acta Hygienica Epidemiologica et Microbiologica* č. 7/1992.

Výsledky: Z 57 sterov z umývadiel a sifónov bol najčastejší výskyt gramnegatívnych baktérií 92,6%. Identifikovali sme baktérie rodu *Pseudomonas* – spolu 29x, čo predstavuje 29,6% zo všetkých izolovaných kmeňov (z toho 21x *Pseudomonas aeruginosa*). Z čeľade *Enterobacteriales* boli najčastejšie zastúpené rody *Klebsiella* a *Enterobacter* izolované každý 18x, t. j. po 18,3% z celkového počtu izolátov. Z toho 11x *Klebsiella pneumoniae* a 7x iné druhy – *Klebsiella oxytoca* a *Klebsiella ozaenae*. *E. coli* boli izolované 14x. V prípade klebsiel sme pomocou Carbatestu testovali kmene na schopnosť produkcie karbapenemáz, ktorú sme potvrdili u 2 kmeňov, a to 1x zo sifónu a 1x z umývadla z rôznych oddelení. Zo zástupcov grampozitívnych baktérií, ktoré tvorili 7,4% zo všetkých izolátov boli identifikované: *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Enterococcus faecium* a *Enterococcus* spp.

Záver: Umývadlá a sifóny sú významným rezervoárom patogénnych a podmienenčne patogénnych baktérií vo vzťahu k prostrediu pacienta. V zdravotníckych zariadeniach môže byť pacient vystavený zvýšenému riziku vzniku infekcie po použití umývadla, v sifóne ktorého sa tieto mikroorganizmy nachádzajú. V rámci prevencie je potrebné pravidelné používanie vhodných dezinfekčných prostriedkov na umývadlá a sifóny a vyhnúť sa do okolia umývadla neumiestňovať žiadne plochy ako napríklad stolíky na lieky a podobne, aby sa vyhlo ich kontaminácií aerosólom pri dopade vody do odtoku. Jednou z možností prevencie je aj odstránenie drezov v priestoroch pre pacientov.

8. Využitie olfaktorických vlastností *Caenorhabditis elegans* pri diagnostike nádorových ochorení

Kaiglová, A., Bertok Fečová, M., Hockicková, P., Bárdyová, Z., Reháková, R., Melnikov, K., Kuchariková, S.

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

Štúdia sa zamerala na využitie olfaktorických vlastností hlístovca *Caenorhabditis elegans* v chemotaktických testoch s cieľom vyhodnotiť ich potenciál pri detekcii onkologických ochorení.

Úvod: Využitie hlístovca *C. elegans* v chemotaktických testoch, ktoré je umožnené jeho vysoko citlivými čuchovými receptormi, predstavuje sľubný prístup v diagnostike rakoviny. Rastúci záujem o neinvazívne metódy detekcie špecifických prchavých organických zlúčenín v moči pacientov robí z tohto modelu atraktívny nástroj pre ďalší výskum.

Súbor a metodika: Po synchronizácii vývojových štádií *C. elegans*, boli nematódy vystavené buď moču pacientov s rakovinou alebo vzorkám moču od zdravých jedincov (kontrolný súbor). Následne sme pre každú vzorku stanovili chemotaktické indexy.

Výsledky: V našej práci sme na základe chemotaktických testov s využitím *C. elegans* dokázali rozlíšiť vzorky zdravých jedincov od pacientov s rakovinou prsníka alebo rakovinou hrubého čreva. Naše výsledky preukázali štatisticky významný rozdiel v chemotaktických indexoch pozorovaných pri vzorkách moču pacientov s rakovinou v porovnaní so zdravými dobrovoľníkmi ($p < 0.001$). Okrem toho test vykazoval sľubnú diagnostickú využiteľnosť s citlivosťou 98 %, špecifickosťou 62 % a detekčnou mierou 78 %.

Záver: Získané výsledky nadväzujú na predchádzajúce pozorovania a potvrdzujú pozoruhodnú schopnosť hermafroditov *C. elegans* rozlišovať prchavé organické zlúčeniny súvisiace s rakovinou vo vzorkách moču. Tieto výsledky sú sľubné pre vývoj finančne dostupného skriningového testu, ktorý by mohol výrazne zlepšiť včasnú detekciu onkologických ochorení.

Blok VII. MIKROBIÁLNE INFEKČIE V PEDIATRII A NEONATOLÓGII

1. Spolupráca primárneho pediatra a mikrobiológa

Prokopová, E.¹, Špániková, M.²

¹*PRO BABY, s. r. o., Slovensko*

²*Ambulancia pred deti a dorast Bratislava – Petržalka, Slovensko*

Pri stanovení diagnózy v ambulancii primárneho pediatra je spolupráca s mikrobiológom častá a zásadná. V prednáške sú zdokumentované dôvody a spôsoby odoslania biologického materiálu na vyšetrenie. V práci primárneho pediatra je zásadná spolupráca s rodičmi, ich často neodôvodnené požiadavky aj na mikrobiologické vyšetrenia a spôsob riešenia tohto problému bez vzniku konfliktu. Súčasťou sú aj kazuistiky konkrétnej spolupráce a tiež možnosti využívania a hodnotenia rýchlych testov v ambulancii.

2. Komplikované bakteriálne infekcie dolných dýchacích ciest u detí hospitalizovaných na DK LF UK a NÚDCH v sezóne 2023-2024

Hricová, M., Veselá, K., Hulínková, I., Omaník, P., Pavlík, Š., Pavlovičová, Z., Čížnár, P.

Pri infekciách dolných dýchacích ciest akútne zápalový proces postihuje dýchacie cesty a pľúcny parenchým. Vo všeobecnosti akútne respiračné infekcie tvoria najväčšiu skupinu akútnych infekcií v detskom veku a celosvetovo až polovica detí do 5 rokov s pneumóniou vyžaduje hospitalizáciu.

V detskom veku najväčšiu skupinu predstavujú v komunite získané pneumónie, ktoré sa vyvinú u inak zdravého dieťaťa bez súvisu s nemocničným prostredím, resp. je pneumónia diagnostikovaná do 48 hodín od prijatia do nemocnice. Ku komplikáciám pneumónií patria parapneumonické výpotky, nekrotizujúca pneumónia, absces pľúc, pneumatokéla. Aj napriek tomu, že k predisponujúcim faktorom komplikovaných pneumónií patrí prematurita, vrodené vývojové chyby pľúc a srdca, chronické pľúcne ochorenia rôznej etiológie, imunodeficientné stavy, neurologické ochorenia, často sa s komplikáciami pneumónii stretávame aj u zdravých, plne zaočkovaných detí. Najčastejším etiologickým agens je *Streptococcus pneumoniae*, meticilín rezistentný *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, menej často sú príčinou vírusy, atypické baktérie, kvasinky a TBC. Najväčšiu skupinu tvoria parapneumonické výpotky (v priemere v 2-12%). Parapneumonický výpotok sa vyvíja postupne v 3 štádiách. Rozpoznanie jednotlivých štádií je dôležité z hľadiska ďalšieho manažmentu pacienta. Klinický obraz pacienta je daný samotnými príznakmi pneumónie v kombinácii s príznakmi vyplývajúcimi z prítomnosti tekutiny v pleurálnom priestore. Febrility trvajúce viac ako 48 hod od začiatku antibiotickej liečby môžu svedčiť pre komplikáciu v zmysle tvorby výpotku alebo tvorby abscesu. Súčasne je prítomný kašeľ, tachydyspnoe, bolesti na hrudníku, preferovanie úľavovej polohy, postupne sa môže rozvinúť celkový septický stav a respiračná insuficiencia. V diagnostike komplikácií pneumónii majú nezapustiteľné miesto zobrazovacie vyšetrenia – RTG hrudníka a USG pleurálneho výpotku na posúdenie charakteru a objemu výpotku a na pravidelné monitorovanie dynamiky výpotku. HRTC pľúc s kontrastom nepatrí medzi rutinné vyšetrenia pri pneumóniách, je však plne indikované pri podozrení na komplikáciu v zmysle nekrózy alebo abscesu pľúc, pri podozrení na VVCH pľúc a vždy pri plánovanej chirurgickej intervencii. Liečba pacientov s komplikovanou pneumóniou je konzervatívna a chirurgická. Chirurgická intervencia je indikovaná primárne vždy v prípade rozsiahleho parapneumonického výpotku, inak chirurgická liečba závisí od rozsahu postihnutia pľúcneho parenchýmu a od klinického stavu dieťaťa.

V prednáške prezentujeme pacientov s komplikovanou pneumóniou, ktorí boli hospitalizovaní na DK v sezóne 2023-2024. V každom z prípadov sme pristupovali individuálne podľa klinického stavu dieťaťa a podľa nálezov na zobrazovacích vyšetreniach. Vo väčšine prípadov pri komplikovanej pneumónii bola potrebná chirurgická intervencia.

Cieľom starostlivosti o pacienta s pneumóniou je zvládnutie stavu konzervatívnou liečbou a snaha zabrániť vzniku komplikácií. V prípade rozvoja komplikácií postupujeme vždy individuálne a definitívne rozhodnutie je výsledkom multidisciplinárneho rozhodnutia pediatria, pneumológa, chirurga a rádiológa.

3. Listéria v gravidite – zabudnutý strašiak

Kraus, V.¹, Čižmárová, B.², Birková, A.²

¹Gynekologicko-pôrodná klinika, Univerzitná nemocnica L. Pasteura, Košice, Slovensko

²Ústav lekárskej a klinickej biochémie, Univerzita Pavla Jozefa Šafárika, Lekárska fakulta, Košice, Slovensko

Listeria monocytogenes (LM) je gram-pozitívna baktéria, ktorá spôsobuje listeriózu, závažné ochorenie prenášané potravinami, obzvlášť nebezpečné počas tehotenstva. Pre jej nešpecifické symptómy sa na ňu však často zabúda. Darí sa jej v rôznych prostrediach, vrátane chladených podmienok a potravinárskych zariadení, vďaka jej schopnosti prispôbiť sa rôznym teplotám, úrovniam pH a koncentráciám soli. Jej virulencia spočíva v schopnosti napadnúť hostiteľské bunky a vyhnúť sa imunitnej detekcii využitím virulenčných faktorov, ako sú internalíny, listeriolyzín O a proteín indukujúci spájanie aktínu. Intracelulárna mobilita a tvorba biofilmu robia z listérie perzistentný patogén v oblasti bezpečnosti potravín a verejného zdravia. Tehotné ženy sú vystavené oveľa vyššiemu riziku listeriózy, čo môže viesť k vážnym komplikáciám, ako je potrat, mŕtvo rodený plod a predčasný pôrod. Vertikálny prenos LM z matky na plod môže viesť k neonatálnej listerióze, ktorá môže spôsobiť sepsu a meningitídu s vysokou úmrtnosťou, ak nie je okamžite liečená. Diagnostika a liečba antibiotikami sú rozhodujúce pre materské a neonatálne výsledky.

4. Multirezistentné baktérie – postrach aj pre pediatrického pacienta

Adamišín, M.

Verejný zdravotník – hygienik, Národný ústav detských chorôb, Bratislava, Slovensko

Úvod: Rezistencia medicínsky významných baktérií na antibiotiká a šírenie multirezistentných baktérií nadobúda pandemický charakter. Multirezistentné kmene ako karbapenemázy u enterobaktérií, β -laktamázy s rozšíreným spektrom účinnosti, *Staphylococcus aureus* rezistentný na β -laktámové liečivá, alebo vankomycín-rezistentné enterokoky, predstavujú významné nebezpečenstvo v zdravotníckom zariadení a to najmä pre pacientov s oslabeným imunitným systémom.

Ciele: Cieľom tohto príspevku je poukázať na problematiku multirezistentných mikroorganizmov aj u pediatrických pacientov a identifikovať výskyt týchto kmeňov na detskej populácii pacientov v zdravotníckom zariadení.

Metodika: Analyzovali sme výskyt multirezistentných a epidemiologických mikroorganizmov u pediatrických pacientov Národného ústavu detských chorôb prostredníctvom epidemiologického programu AMEBA prepojeného s externým laboratóriom, ďalej na základe údajov z povinne hlásených nemocničných infekcií prostredníctvom ošetrovujúcich lekárov z jednotlivých klinických pracovísk a vlastných skúseností a epidemiologických vyšetrení.

Výsledky: V roku 2023 sme identifikovali 143 pacientov s β -laktamázu s rozšíreným spektrom účinnosti (ESBL) – 45%, 67 pacientov s metilín rezistentným *Staphylococcus aureus* (MRSA) (21,1%), 12,3% pacientov s akýmkoľvek karbapeném rezistentným mikroorganizmom (39 pacientov), 28 pacientov s vankomycín rezistentným enterokokom (VRE). Dovolím si uviesť aj počet pacientov s epidemiologicky rizikovým mikroorganizmom *Clostridioides difficile*, ktorých výskyt v roku 2023 bol taký vysoký ako tri predchádzajúce roky spolu – konkrétne 41 pacientov. Pre lepšie porovnanie ale definujem aj incidenciu jednotlivých kmeňov, lebo tá nám napovie viac a je presnejšia ako absolútne čísla. Incidencia ESBL kmeňov bola v roku 2023 na úrovni 8,3 pacientov/1000 ukončených hospitalizácií (UH), incidencia pacientov s MRSA bola na úrovni 3,9/1000 UH, 2,3 pacientov s karbapeném rezistentným mikroorganizmom/1000 UH a incidencia pacientov s VRE bola na úrovni 1,6/1000 UH. Vzostup incidencie pacientov s *Clostridioides difficile* bol z roka 2022 na 2023 trojnásobný, z 0,8 na 2,4/1000 UH.

Záver: Implementácia princípov antimikrobiálnej politiky je popri zavedení striktných protiepidemických opatrení v zdravotníckych zariadeniach cestou ako spomaliť nárast rezistencie, znížiť náklady na liečbu a zvýšiť bezpečnosť pacienta.

Kľúčové slová: antimikrobiálna rezistencia, infekcie spojené s poskytovaním zdravotnej starostlivosti, protiepidemické opatrenia, zdravotnícke zariadenie.

Blok VIII. MYKOBAKTÉRIE

1. Klinická relevancia nových a vzácnych druhov netuberkulózných mykobaktérií identifikovaných kombináciou cieleného a celogenómového sekvenovania

Dohál, M.¹, Horníková, M.², Diricks, M.^{3,4}, Wetzstein, N.^{3,4,5}, Mäsiarová, S.⁶, Rasmussen, E. M.⁷, Škereňová, M.¹, Porvazník, I.^{8,9}, Solovič, I.^{8,9}, Hnilicová, J.^{10,11}, Dvořáková, V.², Morký, J.⁶

¹Biomedical Centre Martin, Jessenius Faculty of Medicine in Martin, Comenius University, Bratislava, Slovakia

²National Institute of Public Health, Prague, Czech Republic

³Molecular and Experimental Mycobacteriology, Research Center Borstel, Borstel, Germany

⁴German Center for Infection Research (DZIF), Partner Site Hamburg-Lübeck-Borstel-Riems, Borstel, Germany

⁵Department of Internal Medicine, Infectious Diseases, Goethe University, University Hospital, Theodor-Stern-Kai

⁶Department of Pharmacology, Jessenius Faculty of Medicine in Martin, Comenius University, Bratislava, Slovakia

⁷International Reference Laboratory of Mycobacteriology, Statens Serum Institut, Copenhagen, Denmark

⁸National Institute of Tuberculosis, Lung Diseases and Thoracic Surgery, Vyšné Hágy, Slovakia

⁹Faculty of Health, Catholic University, Ružomberok, Slovakia

¹⁰Institute of Microbiology of the Czech Academy of Sciences, Prague, Czech Republic

¹¹Department of Genetics and Microbiology, Faculty of Science, Charles University, Prague, Czech Republic

Počet hlásených infekcií spôsobených netuberkulóznymi mykobaktériami (NTM) rastie, skutočná prevencia však zostáva neistá. Výskyt vzácnych a nových druhov NTM ďalej komplikuje manažment a kontrolu týchto infekcií. Charakterizácia jednotlivých druhov NTM je však rozhodujúca pre účely správneho manažmentu pacientov.

V rámci štúdie sme vykonali cielené sekvenovanie pomocou testu Deeplex®Myc-TB a sekvenovanie celého genómu (WGS) na všetkých izolátoch NTM, ktoré neboli identifikované na úrovni druhov pomocou GenoType Mycobacterium CM/AS a GenoType NTM-DR v rokoch 2019 až 2023 v Českej republike a na Slovensku. Stanovili sa minimálne inhibičné koncentrácie amikacínu, ciprofloxacínu, moxifloxacínu, klaritromycínu a linezolidu. Klinické údaje sme zhromaždili pre všetkých pacientov a výsledok liečby sa vyhodnotil u pacientov s potvrdenou infekciou.

Bolo zahrnutých 28 kultúr od rôznych pacientov, z ktorých 9 spĺňalo kritériá ATS/IDSA. Analýza údajov cieleného sekvenovania umožnila klasifikáciu 26 (92,8 %) izolátov na úrovni druhu. Na základe údajov WGS dostupných pre 19 izolátov bola miera zhody s Deeplex Myc-TB 63,2 % s hlavným rozdielom pozorovaným pri identifikácii zmiešaných druhov NTM v jednej vzorke. Tri nové druhy NTM fylogeneticky blízke s *M. wolinskyi* a *M. heraklionense* boli charakterizované na základe digitálnej analýzy hybridizácie DNA-DNA.

Naša štúdia demonštruje účinnosť cieleného sekvenovania a WGS pri identifikácii vzácnych a nových druhov NTM.

Tento výskum bol financovaný grantom APVV-18-0084, grantom APVV-22-0342, grantom VEGA-1/0093/22

2. Diagnostika MDR tuberkulózy s využitím celogenómového sekvenovania

Porvazník, I.^{1,2}, Dohál, M.³, Dvořáková, V.⁴, Mäsiarová, S.⁵, Solovič, I.^{1,2}, Mokřý, J.⁵

¹National Institute of Tuberculosis, Lung Diseases and Thoracic Surgery, Vyšné Hágy, Slovakia

²Faculty of Health, Catholic University, Ružomberok, Slovakia

³Biomedical Centre Martin, Jessenius Faculty of Medicine in Martin, Comenius University, Bratislava, Slovakia

⁴National Institute of Public Health, Prague, Czech Republic

⁵Department of Pharmacology, Jessenius Faculty of Medicine in Martin, Comenius University, Bratislava, Slovakia

Tuberkulóza (TBC), ochorenie spôsobené *Mycobacterium (M.) tuberculosis*, patrí aj v dnešnej dobe medzi najsmrteľnejšie ochorenia. Výskyt rezistentných foriem TBC sa z roka na rok zvyšuje, preto je potrebný vývoj a aplikácia nových diagnostických metód. Budúcnosť diagnostiky rezistentných foriem TBC predstavuje celogenómové sekvenovanie (WGS), ktoré nám umožňuje charakterizovať všetky génové varianty spojené s rezistenciou na prvo- aj druholíniové antituberkulotiká v klinicky relevantnom čase.

WGS sme vykonali na 81 vzorkách *M. tuberculosis* odobratých v rokoch 2005 až 2020 na Slovensku a v Českej republike, aby sme charakterizovali najčastejšie génové mutácie kódujúce rezistenciu na antituberkulotiká prvej a druhej línie.

Zhoda výsledkov získaných WGS s testovaním fenotypovej citlivosti na liečivá (pDST) pri stanovení rezistencie na izoniazid, rifampicín, pyrazinamid, streptomycín, injekčne podávané lieky druhej línie a fluorochinolóny bola viac ako 80 %. Fylogenetická analýza odhalila, že väčšina izolátov MDR *M. tuberculosis* patrila do Pekinskej línie 2. 2. 1 (n = 46/65; 70,8 %), zatiaľ čo zvyšné kmene patrili k euro-americkej línii. Klastrová analýza s vopred definovanou medznou vzdialenosťou menej ako 12 jednonukleotidových polymorfizmov medzi izolátmi ukázala 19 izolátov v 6 zhlukoch (miera zhlukovania 29,2 %).

Táto štúdia zdôrazňuje užitočnosť WGS ako prístupu s vysokým rozlíšením pri diagnostike rezistentných foriem TBC a analýze šírenia takto rezistentných kmeňov v širšej populácii.

Tento výskum bol financovaný grantom APVV-18-0084, grantom APVV-22-0342, grantom VEGA-1/0093/22.

3. Prenos tuberkulózy v rámci pediatrickej populácie: klinický význam molekulárno-epidemiologických analýz

Mäsiarová, S.¹, Porvazník, I.^{2,3}, Dvořáková, V.⁴, Solovič, I.^{2,3}, Mokřý, J.¹, Dohál, M.⁵

¹Department of Pharmacology, Jessenius Faculty of Medicine in Martin, Comenius University, Bratislava, Slovakia

²Faculty of Health, Catholic University, Ružomberok, Slovakia

³National Institute of Tuberculosis, Lung Diseases and Thoracic Surgery, Vyšné Hágy, Slovakia

⁴National Institute of Public Health, Prague, Czech Republic

⁵Biomedical Centre Martin, Jessenius Faculty of Medicine in Martin, Comenius University, Bratislava, Slovakia

Ciele: Problematika tuberkulózy (TBC) predstavuje komplexnú výzvu vzhľadom na rôzne obmedzenia v jej liečbe. Na základe už existujúcej literatúry, genotypizácia u pediatrických pacientov s TBC úspešne identifikovala zdrojové prípady len v niekoľkých prípadoch. Preto sa táto štúdia zameriava špecificky na detských pacientov s tuberkulózou.

Metódy: Detské vzorky boli odoberané od januára 2023 do júna 2024 v Slovenskej a Českej republike. V tejto štúdii bolo celkovo sledovaných 48 pacientov. Vzorky boli získané z Národného referenčného laboratória pre mykobaktérie na Slovensku (Vyšné Hágy) a zo Štátneho zdravotného ústavu v Českej republike (Centrum epidemiológie a mikrobiológie, Praha). Kultivačné vzorky boli sekvenované pomocou technológie celogenómového sekvenovania s krátkym čítaním.

Výsledky: Na základe fylogenetických a klastrových analýz bola preukázaná najvyššia miera výskytu línie 4. 1. 2.1, ako aj ďalších, patriacich do rodiny euro-americkéj línie. U niektorých pacientov dominovala východoázijská línia. Analýza prostredníctvom WGS odhalila prítomnosť rezistencie na izoniazid a rifampicín, ako aj *multi-drug* rezistentné a *pre-extensively* rezistentné kmene. Pacienti boli rozdelení do 12 klastrov, pričom 21 pacientov zostalo neklastrovaných.

Záver: WGS je kľúčové pre detekciu rezistencie na lieky a objasnenie prenosových reťazcov prostredníctvom genetických mutácií. Hoci poskytuje podrobné informácie, epidemiologické údaje ponúkajú širší pohľad na populačné trendy. Kombinácia oboch prístupov môže byť prínosná a môže viesť k lepšiemu pochopeniu epidemiológie TBC.

Tento výskum bol financovaný grantom APVV-18-0084, grantom APVV-22-0342, grantom VEGA-1/0093/22.

4. Výskyt netuberkulózných mykobaktérií v prostredí a ich vplyv na laboratórnu diagnostiku TBC

Ištvanková, K., Pešátová, M., Šoltisová, K., Handzušová, K., Kallová, T.

NÚDTaRCH, n.o. Dolný Smokovec, oddelenie laboratórnej diagnostiky, Dolný Smokovec, Slovensko

Ciel: Informovať o úskaliach laboratórnej diagnostiky TBC.

Úvod: Výskyt netuberkulózných mykobaktérií (NTM) v prostredí môže predstavovať významný problém pre laboratórnu diagnostiku tuberkulózy (TBC). NTM sú široko rozšírené v prirodzenom prostredí, čo vedie k častému kontaktu s ľudskou populáciou a k potenciálnej kontaminácii biologických vzoriek. Zvyšuje sa tým riziko pozitívnych laboratórných výsledkov v dôsledku prítomnosti NTM, čo však nesúvisí s infekciou pacienta. Následkom môže byť nesprávny diagnostický záver a následne nevhodná liečba pacientov.

Záver: Prezentácia poukazuje na potrebu zlepšenia diagnostických postupov, aby sa minimalizoval vplyv NTM z prostredia a zvýšila presnosť laboratórnej diagnostiky TBC. Na záver príspevku uvádzame štatistickú analýzu detekcie NTM v biologických vzorkách v laboratóriu klinickej mikrobiológie NÚDTaRCH, n.o. Dolný Smokovec.

Blok IX. VARIA II.

1. Využitie terapeutických fágov pri infekciách močových ciest

Slobodníková, L.

*Mikrobiologický ústav Lekárskej fakulty Univerzity Komenského a Univerzitnej nemocnice v Bratislave,
Lekárska fakulta Univerzity Komenského, Bratislava, Slovensko*

Cielom prednášky je informovať o súčasnom stave zavádzania fágovej terapie do liečby infekcií močových ciest (IMC), ktoré patria medzi najčastejšie zdravotné problémy celosvetovej populácie, nevynímajúc ani Slovensko. S nárastom antimikrobiálnej rezistencie a počtu osôb s rizikom vzniku komplikovanej IMC rastie aj potreba hľadať cesty terapie alternatívne k antibiotikám alebo terapeutické postupy, ktoré by klasickú antimikrobiálnu terapiu mohli doplniť. Jednou z možností je už viac než 100-ročná metóda, zavedená objaviteľom bakteriofágov – Félixom d'Hérelom. Napriek tomu, že vo väčšine štátov na svete dnes ešte stále nemá fágová terapia v humánnej medicíne stanovený jasný legislatívny rámec, v Gruzínskom centre pre fágovú terapiu Eliavovho ústavu sa kontinuálne rozvíja od čias po 1. svetovej vojne, a to vrátane fágovej terapie močových ciest a prostaty. Podobne sa využíva aj v poľskom Vroclave na Jednotke fágovej terapie Hirszfeldovho inštitútu imunológie a experimentálnej terapie. V ostatných štátoch sa fágová terapia podáva buď v rámci klinických výskumných projektov, alebo ako posledná možnosť terapie, keď ostatné postupy zlyhali (tzv. compassionate use). Viacero pacientov sa dostáva k fágovej terapii aj vďaka kontaktom na fágové terapeutické centrá v Gruzínsku a Poľsku. Na Slovensku sa ako prvá lastovička uskutočnila klinická štúdia na obmedzenom počte pacientov, na ktorej spolupracovali Central European Biotech Institute, s. r. o. a SAV. Výsledkom ďalšieho projektu (UK a SAV), je izolácia unikátnych fágov proti uropatogénnym kmeňom *E. coli*, ktoré kolujú na území Slovenska.

Záverom je potrebné zdôrazniť nevyhnutnosť študovať bakteriofágy z hľadiska ich terapeutického využitia aj v podmienkach Slovenska, a byť pripravení zaviesť fágovú terapiu len čo to umožní legislatívne prostredie, na úprave ktorého v súčasnosti v EU spolupracujú viaceré národné aj nadnárodné výskumné, terapeutické a regulačné organizácie a centrá.

Podporené grantom APVV-23-0140.

2. Jarovnice 2023/2024 – Prvý prípad rezistencie u meningokokov voči 3 gen. cefalosporínom na Slovensku

Kružlíková, A.¹, Knieža, M.², Vrábľová, T.³, Bohmer, M.⁴, Lišková, M.⁵

¹Národné referenčné centrum pre meningokoky, Odbor lekárskej mikrobiológie, Úrad verejného zdravotníctva SR, Bratislava, Slovensko

²Laboratórium klinickej mikrobiológie, ADLA, s. r. o., Prešov, Slovensko

³Laboratórium molekulárnej diagnostiky, Odbor lekárskej mikrobiológie, Úrad verejného zdravotníctva Slovenskej republiky, Bratislava, Slovensko

⁴1. Odbor bioinformatiky, 2. Odbor lekárskej mikrobiológie, 1. Vedecký park UK, 2. Úrad verejného zdravotníctva SRI, Bratislava, Slovensko

⁵Odbor epidemiológie, Regionálny úrad verejného zdravotníctva SR, Prešov, Slovensko

Kontinuálne stanovovanie kvantitatívnej citlivosti u *Neisseria meningitidis* na ATB používané v chemoprophylaxii a v liečbe je mimoriadne významné pre pacienta a pre sledovanie vývoja rezistencie u tohto mikroorganizmu. Predkladáme prvý prípad výskytu rezistencie meningokokov voči cefalosporínom 3 generácie, ktoré boli súčasne rezistentné voči PNC. Izolované kmene pochádzali od detí z HCD. V obci Jarovnice, okres Sabinov, kde sa v roku 2022 aj 2023 vyskytla najvyššia chorobnosť na IMO (14,9/100 000, 8,25/100 000) v SR, sa vyskytlo u 8 rómskych detí patriacich do dvoch rodín rezistentný kmeň *N. meningitidis* voči CTX, (MIC 0,19-0,38 mg/L), ktorý bol súčasne rezistentný voči PNC (0,75-2 mg/L). Ide o prvý takýto viacnásobný nález na Slovensku. Pomocou WGS uskutočnenej na Vedeckom parku UK v Bratislave sme detailne genotypizovali tieto kmene s výsledným záverom z vyhodnotenia v databáze PubMLST a EMERT: ide o rovnaký sekvenčný typ – ST 5000, nezaraditeľný do konkrétneho klonálneho komplexu (CC-UA), obsahujúci identické povrchové proteíny typu porínov, gény virulencie a vakcinačné antigény Bexsero (BAST). Čiže jedná sa o ten istý klon v celom genoprofile, séroskupiny B, rezistentný voči CTX u všetkých 8 detí. Zmenené alely PenA génu (produkt PBP2) sú zodpovedné, nie len za zníženú citlivosť a rezistenciu voči penicilínom, ale súčasne viaceré bodové mutácie (viac ako 5 aminokyselinových substitúcií) tohto génu zodpovedajú aj za rezistenciu voči cefalosporínom u neiserií. Na základe identifikovanej vysoko mozaikovej PenA alely 508 u tohto kmeňa sme genotypizačne potvrdili fenotypizačné výsledky PNC, CTX kvantitatívnej citlivosti (MIC mg/L, EUCAST) so 100 % zhodou. MIC kmeňov izolovaných od 8 detí bola testovaná najprv v ADLA laboratóriách klinickej mikrobiológie v Prešove a následne konfirmovaná v NRC pre meningokoky. Všetky deti boli preliečené s AZI (dobrá citlivosť, vhodný pre vek detí) pre likvidáciu rezistentného kmeňa a pre prevenciu potenciálnej klonálnej expanzie na ďalšie obyvateľstvo. Monitoring a skrining ATB citlivosti predovšetkým voči CTX, CTR a hľadanie pôvodu tohto nezvyčajného duálne rezistentného kmeňa aktuálne naďalej prebieha v spolupráci hlavne s laboratóriami ADLA v Prešove, s Vedeckým parkom UK v Bratislave, s lokálnymi lekármi z Jarovnic, s odborom epidemiológie RUVZ SR v Prešove a pediatriami z prešovskej Fakultnej nemocnice J.A. Reimana.

3. Mycotoxins As Damaging Factor to Intestinal Microbiota

Piecková, E., Lehotská, R.

Ústav mikrobiológie, Lekárska fakulta, Slovenská zdravotnícka univerzita v Bratislave, Bratislava, Slovensko

Aim: The review highlights mycotoxins can disrupt intestinal integrity, alter inflammatory responses, damage the mucus layer, and the bacterial balance.

Introduction: The gastrointestinal tract is integral to defending against external contaminants, featuring a complex array of immunological, physical, chemical, and microbial barriers. Mycotoxins – toxic metabolites from fungi, are pervasive in both animal feed and human food, presenting substantial health risks.

Overview: The toxins' effects are extensive, potentially harming the immune system, liver, kidneys, skin, and are associated with serious conditions such as cancer, hormonal changes, genetic mutations, bleeding, birth defects, and neurological issues. Aflatoxin B1 may cause liver injury by inducing bile acid metabolism involving the microbiota–gut–liver axis. Trichothecenes improved intestinal permeability by the downregulation of tight junction protein expression and have been linked to a reduced intestinal level of IL-8, which is in charge of eliminating pathogens, and to substantial increase of the number of aerobic bacteria in intestines. Zearalenone in feed led to a significant decrease in the concentrations of *Escherichia coli*, *Enterobacteriaceae*, and *Clostridium perfringens*. Similar findings resulted from fumonisins' application. The gut microbiota's diversity was reduced also by ochratoxin A treatment while the toxin has positive effects on facultative anaerobes, too.

Conclusion: It has been demonstrated mycotoxins have an important effect on gut bacterial populations; however, the exact mechanism causing this alteration is still not completely understood.

4. Fenotypová a genotypová analýza kmeňov *Staphylococcus aureus* izolovaných z hemokultúr

Straka, M.¹, Dubinová, M.¹, Slobodníková, L.¹, Bugalová, A.², Drahovská, H.³, Andrzejczak-Grządko, S.⁴

¹Mikrobiologický ústav, Lekárska fakulta Univerzity Komenského a Univerzitnej nemocnice Bratislava, Bratislava, Slovensko

²Vedecký park, Univerzita Komenského, Bratislava, Slovensko

³Katedra molekulárnej biológie, Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského, Bratislava, Slovensko

⁴Katedra Biotechnologii, Instytut Nauk Biologicznych, Uniwersytet Zielonogórski, Zielona Góra, Polska

Ciel: Cieľom tejto práce bolo detegovať schopnosť tvorby biofilmu a porovnať túto vlastnosť s genetickým pozadím kmeňov *Staphylococcus aureus* izolovaných z hemokultúr.

Úvod: Medzi najčastejších pôvodcov infekcií krvného riečiska patrí *S. aureus*. Tieto typy infekcií sú často spojené s jeho schopnosťou tvorby biofilmu.

Súbor a metodika: Do tejto štúdie bolo zaradených 33 kmeňov *S. aureus* izolovaných z hemokultúr. Schopnosť tvorby biofilmu bola detegovaná pomocou kryštálovej violeti.

Výsledky: Pri 5 kmeňoch *S. aureus* (15,15 %) bola preukázaná stredná, pri 23 kmeňoch (69,70 %) vysoká a pri 5 kmeňoch veľmi vysoká (15,15 %) schopnosť tvorby biofilmu. Najčastejšími *spa* genotypmi v našej zbierke boli t003, t024 a t032. Schopnosť tvorby biofilmu pri testovaných kmeňoch v rámci týchto *spa* typov bola rôzna.

Záver: Kmene z hemokultúr sa vyznačovali prevažne vysokou mierou schopnosti tvorby biofilmu, korelácia tejto vlastnosti v rámci *spa* typov nebola zaznamenaná.

Táto práca bola podporená grantom APVV-23-0140.

5. Kolonizácia *Staphylococcus aureus* u študentov medicíny: prevalencia, rizikové faktory a preventívne opatrenia

Dubinová, M.¹, Kern, S.¹, Kasanická, S.¹, Jánošíková, L.¹, Voronkina, I.¹, Wawruch, M.², Straka, M.¹

¹Mikrobiologický ústav, Lekárska fakulta, Bratislava, Slovensko

²Ústav farmakológie a klinickej farmakológie, Lekárska fakulta, Bratislava, Slovensko

Cieľ: Cieľom práce bolo zistiť prevalenciu nosičstva kmeňov *Staphylococcus aureus* na nosovej sliznici u študentov Lekárskej fakulty, pretože títo predstavujú potenciálne riziko pre hospitalizovaných pacientov. U izolovaných kmeňov bola stanovená citlivosť na antimikrobiálne látky a analyzovaná súvislosť kolonizácie s vybranými predispozičnými faktormi.

Úvod: *S. aureus* je oportúnny patogén, ktorý však môže vyvolávať aj závažné systémové infekcie. Významným rizikovým faktorom týchto infekcií je nosičstvo *S. aureus*, ktorý sa najčastejšie vyskytuje na nosovej sliznici.

Súbor a metodika: U študentov boli realizované dva odbery výterov z nosa. Pri 1. odbere bolo vyšetrených 303 vzoriek, pri 2. odbere po ôsmich mesiacoch bolo vyšetrených 272 výterov. Kmene *S. aureus* boli identifikované a bola testovaná ich citlivosť voči antimikrobiálnym látkam. Študenti tiež vyplnili dotazník týkajúci sa predispozičných faktorov. Výsledky boli štatisticky spracované pomocou modelu binárnej logistickej regresie.

Výsledky: Bolo detegovaných 123 (41 %) kmeňov *S. aureus* pri 1. odbere a 133 (44 %) pri 2. odbere. Kmene *S. aureus* boli citlivé voči antimikrobiálnym látkam, najnižšia miera citlivosti bola zistená voči erytromycínu. Ako štatisticky významný predispozičný faktor sa ukázalo mužské pohlavie.

Záver: Zistená bola vysoká miera kolonizácie kmeňmi *S. aureus* u študentov medicíny, pričom predispozičným faktorom bolo mužské pohlavie.

Táto práca bola podporená grantom KEGA002UK-4/2022.

6. Prevalencia meticilín rezistentný *Staphylococcus aureus* (MRSA) u vybraných probandov v okrese Bardejov

Konečná, M.¹, Maxinová, M.², Kutná, A.², Mihalcová, E.², Sedlák, V.¹, Majherová, M.³, Babejová, A.¹, Gaľová, J.¹, Poráčová, J.¹

¹Fakulta humanitných a prírodných vied PU, Katedra biológie, Prešovská univerzita v Prešove, Prešov, Slovensko

²Oddelenie laboratórnej medicíny – Pracovisko klinickej mikrobiológie, Nemocnica s poliklinikou sv. Jakuba, n.o., Bardejov, Slovensko

³Fakulta humanitných a prírodných vied PU, Katedra fyziky, matematiky a techniky, Prešovská univerzita v Prešove, Prešov, Slovensko

Ciel: Štúdia bola vykonaná s cieľom analyzovať a vyhodnotiť prevalenciu a citlivosť na antibiotiká MRSA u vybraných probandov lôžkových oddelení v nemocnici a ambulanciách v okrese Bardejov.

Úvod: *Staphylococcus aureus*, ľudský patogén, má súbor faktorov virulencie a schopnosť získať rezistenciu voči väčšine antibiotík. MRSA je považovaný za jeden z najnebezpečnejších nozokomiálnych patogénov spôsobujúcich mnohé ťažko liečiteľné infekcie v nemocniciach a komunitách.

Súbor a metodika: Analyzovaný súbor pozostával z 2746 probandov vo veku od 0 do 60 rokov. Priebeh výskytu MRSA sme sledovali v rozmedzí rokov 2015 – 2019. Spracovanie a vyhodnotenie vzoriek biologického materiálu prebiehalo na Oddelení klinickej mikrobiológie v bardejovskej nemocnici. Biologický materiál bol očkovaný na štyri túry po celej Petriho miske. Inkubácia trvala 24 hod. pri teplote 37 °C. Stanovenie citlivosti na antibiotiká sa uskutočnilo na Petriho miske s Mueller-Hintonovou pôdou diskovým difúznym testom. Zóny citlivosti antibiotík boli odčítané podľa SK EUCAST. Na štatistické vyhodnotenie jednotlivých parametrov bol použitý program Statistica v.12.

Výsledky: Najvyšší výskyt MRSA bol v roku 2017 – 2,46 %.

7. *Prototheca* spp. v klinických vzorkách

Kadličeková, V., Sládeková, M.

Oddelenie mykológie, Medirex, a. s., Bratislava, Slovensko

Rod *Prototheca* zahŕňa nefotosyntetizujúce achlorofylové obligátne heterotrofné mikroskopické riasy patriace do čeľade *Chlorellaceae*. Tieto organizmy sú bežne prítomné v prostredí (odpadové vody, bahenné oblasti, rybníky, rieky, potoky). V spojitosti s infekciami živočíchov a človeka bolo doposiaľ identifikovaných iba šesť druhov (*P. wickerhamii*, *P. zopfii*, *P. cutis*, *P. bovis*, *P. miyajii*, *P. blaschkeae*). Prototéky zaradujeme medzi oportúnne patogény, ktoré môžu u vnímavého, resp. imunokompromitovaného jedinca spôsobiť ochorenie prototekózu s rôznou manifestáciou príznakov – postihnutie kože, mäkkých tkanív a nechtov, pohybového aparátu, respiračného a tráviaceho traktu, až po zriedkavé diseminované infekcie. Kultivačný nález achlorofylových rias v klinických vzorkách nie je tak častý a aj infekcie sú skôr raritné. Pri pozitívnom náleze prototék je potrebné vylúčiť možnosť kontaminácie biologického materiálu a vhodné potvrdiť ho opakovaným vyšetrením, a to aj v prípade, ak ide o primárne sterilnú vzorku. Predkladáme kazuistiku výskytu *P. wickerhamii* v hemokultúre u 48-ročného imunokompromitovaného pacienta s diagnózou mnohopočetného myelómu.

Hlavní partneri:



Partneri:





KLACID®
CLARITHROMYCIN

Originálny klaritromycín = možnosť vysokej úspešnosti liečby

Výborný prienik
do miesta infekcie^{1,2}
=
Rýchly nástup
účinku

Baktericídne
koncentrácie
v mieste infekcie³⁻⁵
=
Cieľový účinok

Minimalizovanie
rizika vzniku
rezistencie^{6,7}
=
Bez rizika relapsu

KLACID®

7

14



SKRÁTENÁ INFORMÁCIA O LIEKU

Názov lieku: KLACID SR, 500 mg tablety s riedeným uvoľňovaním. **Zloženie:** Každá tableta s riedeným uvoľňovaním obsahuje 500 mg klaritromycínu. **Pomocné látky so známym účinkom:** laktóza, sodík. 1 tableta obsahuje 115 mg laktózy a 15,3 mg sodíka. **Terapeutické indikácie:** Na liečbu infekcií vyvolaných mikroorganizmami citlivými na tento liek. Infekcie dolných dýchacích ciest (napr. bronchitída, pneumónia), infekcie horných dýchacích ciest (napr. faryngitída, sinusitída), infekcie kože a mäkkých tkanív (napr. folikulitída, celulitída, eryzpel). Je potrebné vziať do úvahy oficiálne odporúčania pre správne používanie antibakteriálnych liečiv. **Klacid SR je indikovaný na liečbu dospelých a detí starších ako 12 rokov. Dávkovanie a spôsob podávania:** 500 mg (1 tableta) 1-krát denne spolu s jedlom. U závažnejších infekcií 1 000 mg (2 tablety) 1-krát denne. Zvyčajná dĺžka liečby je 5 až 14 dní, okrem pneumónie získanej v komunite a sinusitídy, ktoré vyžadujú 6 až 14-dňovú liečbu. **Liečba odontogénnych infekcií:** 500 mg 1-krát denne počas 5 dní. **Pacienti s poruchou funkcie obličiek:** (klírens kreatinínu nižší ako 0,5 ml/s) u týchto pacientov sa nesmie používať. **Spôsob podávania:** tablety sa užívajú s jedlom, celé, neroztrúpané a nerozuté. **Kontraindikácie:** Precitlivosť na klaritromycín, iné makrolidové antibiotiká alebo na ktorúkoľvek z pomocných látok. Súbežné podávanie liekov astemizol, cisaprid, domperidón, pimozid, terfenadín je kontraindikované, pretože môže viesť k predĺženiu QT intervalu a srdcovým arytmiám, vrátane ventrikulárnej fibrilácie a torsades de pointes. Súbežné podávanie s tikagrelom alebo ranolazínom, s ergotamínom alebo dihydroergotamínom, s midazolámom, u pacientov s hypokaliémiou, lovastatín alebo simvastatín, kolchicín, u pacientov, ktorí majú závažné zlyhanie pečene v kombinácii s poruchou funkcie obličiek. **Osobitné upozornenia:** U gravidných žien treba zvážiť pomer prínosu a rizika, najmä počas prvých troch mesiacov gravidity. Pacientov treba upozorniť, aby ukončili liečbu a vyhľadali svojho lekára, ak sa u nich objavia prejavy a príznaky ochorenia pečene ako je anorexia, žltáčka, tmavý moč, pruritus alebo citlivosť brucha na dotyk. Pri súbežnom podávaní klaritromycínu a iných ototoxických liečiv, predovšetkým aminoglykozidov, je potrebná opatnosť. Počas liečby a po jej ukončení sa má sledovať funkcia sluchu a vestibulárneho aparátu. Pacienti, ktorým sa súbežne podávajú lieky, ktoré indukujú enzým CYP3A4, majú klaritromycín užívať s opatnosťou. Je potrebné venovať pozornosť možnosti skríženej rezistencie medzi klaritromycínom a inými makrolidmi a tiež linkomycínom a klindamycínom. **Liekové a iné interakcie:** cisaprid, domperidón, pimozid, astemizol a terfenadín, ergotamín/dihydroergotamín, midazolam perorálne, inhibitory HMG-CoA redukčazy (statíny), efavirenz, nevirapín, rifampín, rifabutín a rifapentín, etravirín, flukonazol, ritonavir, interakcie založené na CYP3A. Aminoglykozidy, digoxín, zidovudín, fenytoín, valproát, intrakraniálne, kalciové blokátory (verapamil, amlodipín, diltiazem). **Nežiaduce účinky:** bolesť brucha, hnačka, nevoľnosť, vracanie a porucha vnímania chuti. **Držiteľ rozhodnutia o registrácii:** Viatris Healthcare Limited, Írsko. **Registračné číslo:** 15/0141/99-S. **Vydaj lieku je viazaný na lekárske predpis. Dátum revízie textu:** 09/2022. Podrobné informácie o tomto lieku sú dostupné na internetovej stránke Štátneho ústavu pre kontrolu liečiv (SÚKL) <http://www.sukl.sk>. Skrátená informácia o lieku bola pripravená v novembri 2022.

Názov lieku: KLACID 500 mg filmom obalené tablety. **Zloženie:** každá filmom obalená tableta obsahuje 500 mg klaritromycínu. **Pomocná látka so známym účinkom:** sodík, 1 filmom obalená tableta obsahuje 6,1 mg sodíka. **Terapeutické indikácie:** KLACID je indikovaný na liečbu infekcií vyvolaných mikroorganizmami citlivými na klaritromycín. K týmto infekciám patria: infekcie dolných dýchacích ciest (napr. bronchitída, pneumónia), infekcie horných dýchacích ciest (napr. faryngitída, sinusitída), infekcie kože a mäkkých tkanív (napr. folikulitída, celulitída, eryzpel), diseminované alebo lokalizované mykobakteriálne infekcie vyvolané *Mycobacterium avium* alebo *Mycobacterium intracellulare*, lokalizované infekcie vyvolané *Mycobacterium chelonae*, *Mycobacterium fortuitum* alebo *Mycobacterium kansasii*, prevencia diseminovanej infekcie vyvolanej *Mycobacterium avium complex (MAC)* u pacientov s infekciou HIV s počtom lymfocytov CD4 \leq 100/μl, eradikácia *Helicobacter pylori* v kombinácii s látkami potlačujúcimi aciditu s následným znížením recidívy duodenálneho vredu, liečba odontogénnych infekcií. Je potrebné vziať do úvahy oficiálne odporúčania pre správne používanie antibakteriálnych liečiv. **Klacid SR je indikovaný na liečbu dospelých a detí starších ako 12 rokov. Dávkovanie a spôsob podávania:** odporúčaná dávka klaritromycínu pre dospelých a detí staršie ako 12 rokov je 250 mg 2-krát denne. Pri ťažších infekciách sa môže dávka zvýšiť na 500 mg 2-krát denne. Zvyčajná dĺžka liečby je 5 až 14 dní, okrem pneumónie získanej v komunite a sinusitídy, ktoré vyžadujú 6 až 14-dňovú liečbu. Keďže tablety KLACIDU s obsahom 250 mg klaritromycínu nie sú dostupné, v prípade potreby sa má použiť iný vhodný liek vo vhodnej liekovej forme. **Odporúčaná dávka u dospelých s mykobakteriálnymi infekciami je 500 mg 2-krát denne. Pacienti s poruchou funkcie obličiek:** (klírens kreatinínu nižší ako 0,5 ml/s) je potrebné dávku klaritromycínu znížiť na polovicu, t. j. 250 mg 1-krát denne alebo pri ťažších infekciách 250 mg 2-krát denne. U týchto pacientov nemá liečba pretrvať 14 dní. **Kontraindikácie:** precitlivosť na klaritromycín, iné makrolidové antibiotiká alebo na ktorúkoľvek z pomocných látok. Súbežné podávanie liekov astemizol, cisaprid, domperidón, pimozid, terfenadín je kontraindikované, pretože môže viesť k predĺženiu QT intervalu a srdcovým arytmiám, vrátane ventrikulárnej tachykardie, ventrikulárnej fibrilácie a torsades de pointes. Súbežné podávanie s tikagrelom alebo ranolazínom, s ergotamínom alebo dihydroergotamínom, s midazolámom, u pacientov s hypokaliémiou, lovastatín, simvastatín, kolchicín, lomitapid, u pacientov s anamnézou predĺženého QT intervalu a s poruchou elektrolytov, u pacientov ktorí majú závažné zlyhanie pečene v kombinácii s poruchou funkcie obličiek. **Osobitné upozornenia:** u gravidných žien treba zvážiť pomer prínosu a rizika, najmä počas prvých troch mesiacov gravidity. Pacientov treba upozorniť, aby ukončili liečbu a vyhľadali svojho lekára, ak sa u nich objavia prejavy a príznaky ochorenia pečene ako je anorexia, žltáčka, tmavý moč, pruritus alebo citlivosť brucha na dotyk. Pri súbežnom podávaní klaritromycínu a iných ototoxických liečiv, predovšetkým aminoglykozidov, je potrebná opatnosť. Počas liečby a po jej ukončení sa má sledovať funkcia sluchu a vestibulárneho aparátu. Klaritromycín sa má používať s opatnosťou u pacientov s ischemickou chorobou srdca, závažnou srdcovou nedostačitosťou, poruchami vodného systému srdca alebo klinicky významnou bradykardiou, u pacientov, ktorí súbežne užívajú iné lieky spojené s predĺžením QT intervalu okrem tých, ktoré sú kontraindikované. **Vzhľadom na vznikajúcu rezistenciu na Streptococcus pneumoniae, Staphylococcus aureus a Streptococcus pyogenes je potrebné vykonať testy citlivosti. Pri súbežnom užívaní perorálnych antiidiabetík sa odporúča dôkladné sledovanie hladiny glukózy a pri súbežnom užívaní perorálnych antikoagulantov sa majú pravidelne sledovať hodnoty INR a protrombínového času. **Liekové a iné interakcie:** astemizol, cisaprid, domperidón, pimozid a terfenadín, ergotamín/dihydroergotamín, midazolam perorálne, lomitapid, inhibitory HMG-CoA redukčazy (statíny). Liečivá ovplyvňujúce koncentráciu cirkulujúceho klaritromycínu: rifampicín, fenofibrín, fenofibrín, karbamazepín, fenobarbital, lubovník bodkovaný, efavirenz, nevirapín, rifabutín a rifapentín, etravirín, flukonazol, ritonavir. **Nežiaduce účinky:** bolesť brucha, hnačka, nevoľnosť, vracanie a porucha vnímania chuti. **Držiteľ rozhodnutia o registrácii:** Viatris Healthcare Limited, Írsko. **Registračné číslo:** 15/0215/00-S. **Vydaj lieku je viazaný na lekárske predpis. Dátum revízie textu:** 09/2022. Podrobné informácie o tomto lieku sú dostupné na internetovej stránke Štátneho ústavu pre kontrolu liečiv (SÚKL) <http://www.sukl.sk>. Skrátená informácia o lieku bola pripravená v novembri 2022.**

Učnené pre odbornú verejnosť.

Viatris Connect



Referencie: 1. Padilla-Raygoza N. et al. *Revista Mexicana de Pediatría*. 1995;82:13-15. 2. Padilla-Raygoza. Comparison of Clarithromycin and Azithromycin for the treatment of Streptococcal Pharyngotonsillitis in Children. *Clinical Therapeutics*. (Suppl: Infections in medicine). 2000 (23-27). 3. Fish DN, et al. Antimicrob agents Chemother. 1994;38:876-878. 4. Conte J, et al. *Antimicrob agents Chemother*. 1996;40(7):1617-1622. 5. Cook PJ, et al. *Thorax*. 1994;49:1134-1138. 6. Guggenbichler JP. Minimizing the Pressure to Induce Resistance: the Advantages of Clarithromycin, Paris, September 8, 2000. 7. Scaglione F. et al.: In vitro Comparative Dynamics of Modified-Release Clarithromycin and of Azithromycin. *Chemotherapy*. 2000;46:342-352.

Viatris Slovakia s. r. o., Bottova 2, 811 09 Bratislava, Slovenská republika
Tel: +421 2 49140171, e-mail: productsafety.sk@mylan.com, www.viatris.com



VIATRIS

SPRÁVY KLINICKEJ MIKROBIOLÓGIE

Vydávajú:

Slovenská spoločnosť klinickej mikrobiológie Slovenskej lekárskej spoločnosti
a Sekcia klinickej mikrobiológie Slovenskej lekárskej komory ako informačný bulletin
pre svojich členov.

Všetky abstrakty prešli recenzným konaním.

Recenzenti:

MUDr. Zuzana Kónyová, PhD.

MUDr. Zuzana Bečková, PhD.

RNDr. Vojtech Boldiš, PhD.

MUDr. Miroslava Horniačková

Redakčná rada:

RNDr. Vojtech Boldiš, PhD., Bratislava, vojtech.boldis@medirex.sk

MUDr. Miroslava Horniačková, PhD., MPH, Bratislava, miroslava.horniackova@szu.sk

prof. RNDr. František Ondriska, PhD., Bratislava, frantisek.ondriska@medirex.sk

RNDr. Lívia Slobodníková, CSc., Bratislava, livia.slobodnikova@fmed.uniba.sk

MUDr. Viktória Takáčová, Košice, viktoriamtakacova@unlp.sk

MUDr. Eva Schréterová, PhD., Košice, eva.schreterova@unlp.sk

Redaktor aktuálneho čísla:

RNDr. Jaroslav Bojnanský, Bratislava, jaroslav.bojnansky@medirexgroup.sk

RNDr. Vojtech Boldiš, PhD., Bratislava, vojtech.boldis@medirex.sk

Adresa redakcie:

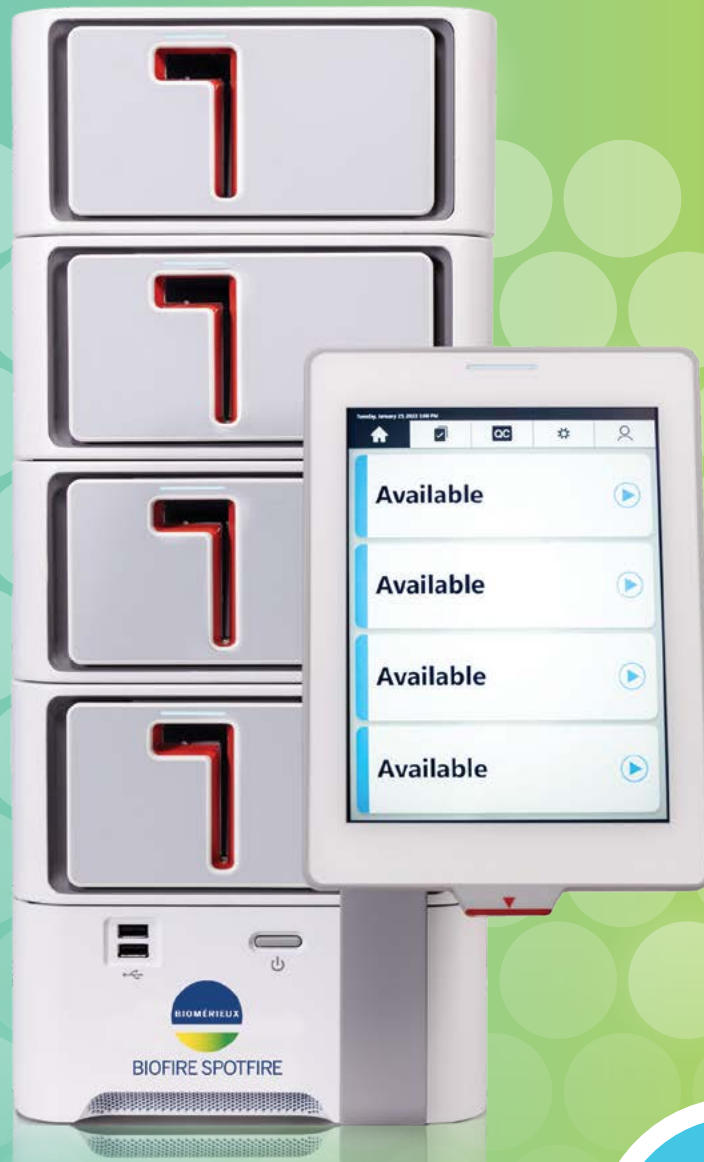
Ústav mikrobiológie SZU

Limbová 12

833 03 Bratislava

BIOMÉRIEUX

THIS CHANGES
EVERYTHING.



BF0002-2044-01
Product availability varies by country. Consult your bioMérieux representative.



NEW
BIOFIRE® SPOTFIRE® SOLUTION
COMPREHENSIVE PCR RESULTS IN ~15 MINUTES.

**BIOFIRE® SPOTFIRE®
RESPIRATORY PANEL**
FIRST AVAILABLE PANEL

FDA CLEARED | CLIA WAIVED

One Health pro testování antimikrobiální citlivosti (AST)

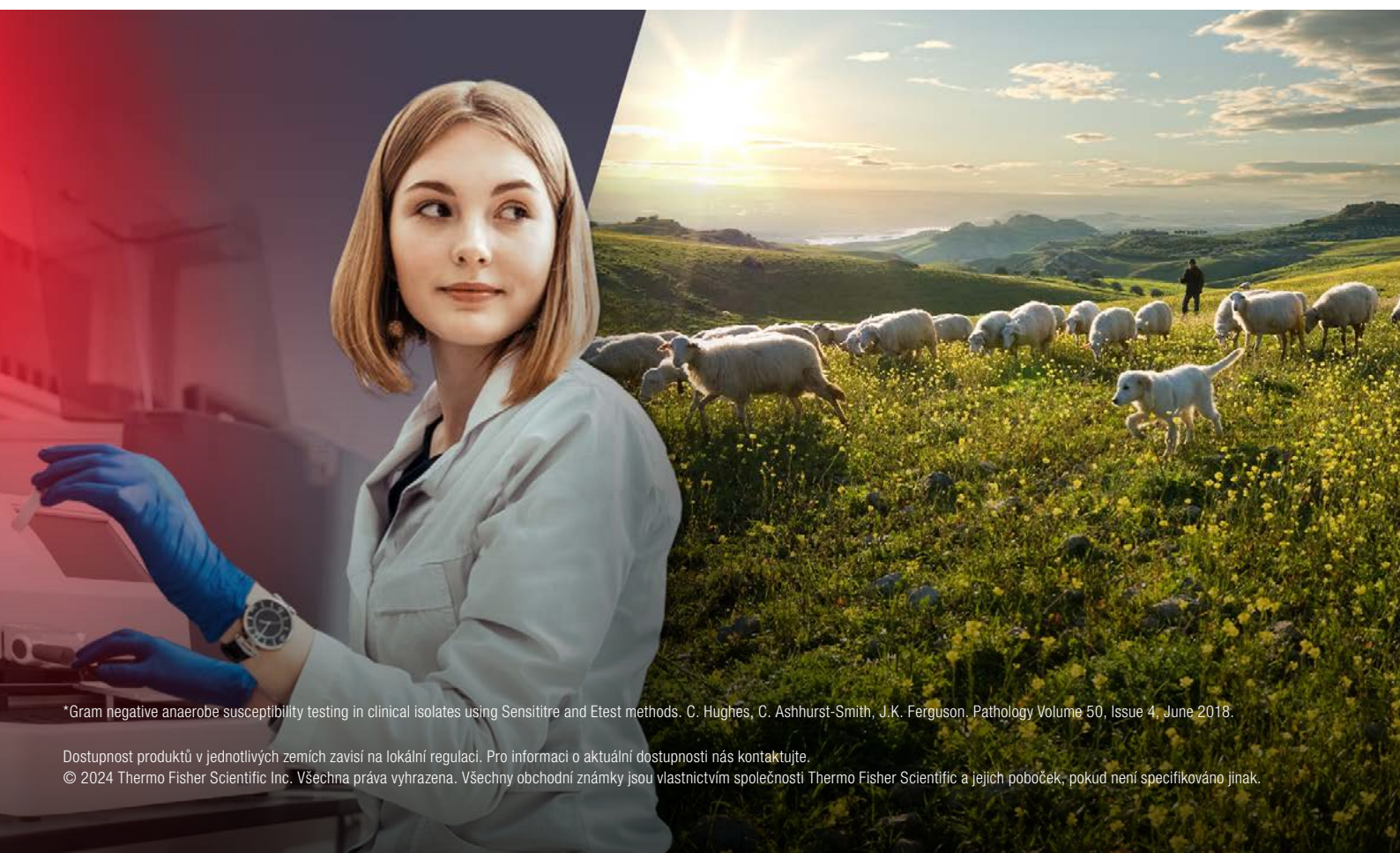
Naše zdraví je propojeno

Řešení pro testování antimikrobiální rezistence v klinických aplikacích. Učinite krok k lepšímu a vedte opravdovou změnu ve světě antimikrobiální rezistence.

Robustní testování antimikrobiální citlivosti (AST) je kritické pro boj s antimikrobiální rezistencí (AMR). Napomáhá optimalizovat léčbu kriticky nemocných pacientů, podporuje účinnější léčbu pacientů, iniciativy antibiotického stewardshipu a globální dohled nad AMR v humáních, veterinárních i environmentálních sektorech.

Thermo Scientific™ Sensititre™ AST systém poskytuje možnosti pro manuální i automatizované testování jedinou platformou na základě metody mikrodiluce bujónu s přesností na úrovni zlatého standardu*. Díky přístupu k více než 300 antimikrobiálním látkám, včetně více než 40 veterinárních, systém Sensititre Vám umožňuje konsolidovat konfirmační testy, včetně destiček splňujících požadavky na breakpointy dle EUCAST, CLSI anebo US FDA.

Více na thermofisher.com/onehealth nebo nás kontaktujte na oxid.cz@thermofisher.com



*Gram negative anaerobe susceptibility testing in clinical isolates using Sensititre and Etest methods. C. Hughes, C. Ashhurst-Smith, J.K. Ferguson. Pathology Volume 50, Issue 4, June 2018.

Dostupnost produktů v jednotlivých zemích závisí na lokální regulaci. Pro informaci o aktuální dostupnosti nás kontaktujte.

© 2024 Thermo Fisher Scientific Inc. Všechna práva vyhrazena. Všechny obchodní známky jsou vlastnictvím společnosti Thermo Fisher Scientific a jejich poboček, pokud není specifikováno jinak.