

Výskyt betahemolytických streptokokov izolovaných z horných dýchacích ciest pacientov z okresov Komárno a Nové Zámky a ich rezistencia na antibiotiká

RNDr. Kristína Mózes, RNDr. Veronika Fekete, MUDr. Monika Czirfuszová, PhD.

Oddelenie klinickej mikrobiológie, HPL spol. s r. o., Komárno

Cieľom našej práce bolo sledovať výskyt betahemolytických streptokokov vo výteroch z horných dýchacích ciest pacientov s diagnózami akútneho zápalu horných dýchacích ciest v okresoch Komárno a Nové Zámky v období od 1. 1. 2014 do 31. 12. 2015. Počas tohto obdobia sme izolovali 3 900 (5,72 %) kmeňov betahemolytických streptokokov: 3 729 (5,47 %) z výterov hrdla a 171 (0,25 %) z výterov nosa. Vzájomný pomer betahemolytických streptokokov bol nasledujúci: 38,69 % *S. pyogenes*, 11,74 % *S. agalactiae*, 13,05 % betahemolytické streptokoky skupiny C a G, 4,80 % netypovateľné betahemolytické streptokoky a 31,72 % *S. anginosus group*. Streptokokové infekcie horných dýchacích ciest boli najčastejšie v jesenných a zimných mesiacoch, v jarých mesiacoch ich výskyt poklesol a v lete dosahoval najnižšie hodnoty. Najvyššiu vnímavosť na infekciu *S. pyogenes* sme zaznamenali v skupine detí vo vekovej kategórii 7 až 11 rokov, výskyt ostatných druhov betahemolytických streptokokov bol najvyšší u dospelých. Liekom voľby týchto infekcií (s výnimkou infekcií *S. agalactiae*) je naďalej fenoxymetylpenicilín, rezistencia na makrolidové a linkozamidové antibiotiká sa pohybuje od 15 do 43 %.

Kľúčové slová: betahemolytické streptokoky, tonzilitída, faryngitída, penicilín, makrolidy

The incidence of beta-haemolytic streptococci in swabs from the upper respiratory tract of patients in the districts Komárno and Nové Zámky and their resistance to antibiotics

The aim of our study was to investigate the incidence of beta-haemolytic streptococci in swabs from the upper respiratory tract of patients with acute inflammation of the upper airways in the district Komárno and Nové Zámky from 1 January 2014 to 31 December 2015. During this period we isolated 3900 (5.72%) strains of beta-haemolytic streptococci: 3729 (5.47%) from throat swabs and 171 (0.25%) from nasal swabs. The relative proportion of beta-haemolytic streptococci was as follows: 38.69 % *S. pyogenes*, 11.74 % *S. agalactiae*, 13.05 % beta-haemolytic streptococci group C and G, 4.80 % non-typeable beta-haemolytic streptococci and 31.72 % *S. anginosus group*. Streptococcal infections of the upper airways were the most common in autumn and winter months, during the spring months their occurrence decreased and in summer their incidence was the lowest. The highest susceptibility to infection with *S. pyogenes* was recorded in the age group 7 to 11; the other types of beta-haemolytic streptococci were the highest in adults. The drug of choice for these infections (except *S. agalactiae* infections) remains phenoxymethylpenicillin, resistance to macrolides and lincosamides is between 15 and 43%.

Keywords: beta-haemolytic streptococci, tonsillitis, pharyngitis, penicillin, macrolides

NewsLab, 2017; roč. 8(1): 25 – 29

Úvod

Akútne infekcie horných dýchacích ciest najmä v detskom veku sú najčastejším dôvodom preskripcie antibiotík v ambulatnej starostlivosti. Väčšinu infekcií horných dýchacích ciest spôsobujú vírusy. Okrem vírusov približne 10 % všetkých prípadov spôsobujú baktérie. Z nich sú na významnom mieste betahemolytické streptokoky⁽¹⁾. *Streptococcus pyogenes* je primárny patogén v horných dýchacích cestách, pri tonzilitíde alebo faryngitíde spôsobenej touto baktériou je antimikrobiálna liečba indikovaná vzhľadom na možné neskoré následky⁽²⁾. Netreba však podceňovať ani ostatné betahemolytické streptokoky, najmä zo skupiny C, pretože existuje reálne, síce pomerne nízke, riziko vzniku postinfekčnej glomerulonefritídy aj po infekcii týmito streptokokmi^(2,9,10).

Faryngitídu môže spôsobovať aj *Streptococcus agalactiae*^(3,5). Pri tejto infekcii však podľa súčasných poznatkov nehrozia neskoré následky. *Streptococcus anginosus group* sa vo všeobecnosti vyznačuje tvorbou abscesov, avšak subtyp *Streptococcus constellatus subsp. pharyngis* môže byť pôvodcom faryngitíd⁽⁴⁾. V súčasnosti je známe, že aj iní príslušníci betahemolytických streptokokov skupiny C patria do *S. anginosus group* majú podiel na ochoreniach sprevádzaných bolesťami hrdla⁽¹¹⁾.

V tejto publikácii autori prezentujú výsledky sledovania výskytu betahemolytických streptokokov vo výteroch z horných dýchacích ciest pacientov z okresov Komárno a Nové Zámky so zápalovými diagnózami horných dýchacích ciest (J00-J06), odobratých a kultivačne analyzovaných

v laboratóriu HPL spol. s r. o., na prevádzke v Komárne v období 1. 1. 2014 až 31. 12. 2015. Bola sledovaná sezonalita, vekové rozloženie výskytu týchto baktérií a ich citlivosť na antibiotiká. Aj keď sú tieto baktérie (s výnimkou *S. agalactiae*) stále stopercentne citlivé na fenoxymetylpenicilín, v prípade kontraindikácie liečby penicilínom u detí je výber vhodného antibiotika často sťažený pre pomerne vysoký výskyt rezistencie týchto kmeňov na makrolidové antibiotiká.

Materiál a metodika

Súbor vzoriek tvorili kmene betahemolytických streptokokov izolovaných z výterov hrdla a nosa pri akútnych infekciách horných dýchacích ciest (diagnózy J00-J06) od pacientov v období od 1. 1. 2014 do 31. 12. 2015 z okresov Komárno a Nové Zámky. Vzorky biologických materiálov odobrali ošetrojúci lekári na detoxikovaný tampón, ktorý po umiestnení do transportného média podľa Amiesy s aktívnym uhlím bol v deň odberu transportovaný do laboratória HPL spol. s r. o., v Komárne. Výtery z horných dýchacích ciest boli očkované na krvný agar Columbia so 7 % baranej krvi v súlade so štandardnými postupmi HPL spol. s r. o. Naočkovanie kultivačné médiá boli inkubované 18 až 20 hodín pri teplote 35 °C v prítomnosti 5 % CO₂. Po uplynutí lehoty inkubácie ich hodnotili laboratórni diagnostici a nálezy boli zaznamenané v laboratórnom informačnom systéme laboratória. Suspektné kolónie betahemolytických streptokokov boli izolované na kultivačnej pôde krvný agar č. 2 so 7 % baranej krvi. Pri identifikácii izolovaných betahemolytických streptokokov sme sa riadili morfológiou ich kolónií a testovali sme ich biochemické vlastnosti. Pri veľkosti kolónií suspektných betahemolytických streptokokov > 0,5 mm sme pokračovali v identifikácii testom PYR na dôkaz pyrolidonylarylamidázy, ktorý je z betahemolytických streptokokov pozitívny len pri *S. pyogenes*. Pri negatívnom PYR teste sme vykonali VP test (Vogesov-Proskauerov test) na detekciu acetoínu, ktorý býva pozitívny v prípade *S. agalactiae*, pri betahemolytických streptokokoch skupín C a G je však vždy negatívny. V prípade negatívneho PYR a VP testu pri betahemolytických streptokokoch s veľkosťou kolónií > 0,5 mm sme určili ich skupinovú príslušnosť podľa Lancefieldovej metódou latexovej aglutinácie. Suspektné kolónie *S. agalactiae* sme overili CAMP testom. V prípade betahemolytických streptokokov s veľkosťou kolónií < 0,5 mm sme vykonali VP test a v prípade

pozitivity sme ich zaradili do *Streptococcus anginosus group*. Sledovali sme výskyt prípadných atypických reakcií, vtedy sme vždy overili suspektné kolónie betahemolytických streptokokov mikroskopickým preparátom farbeným podľa Grama a zároveň sme vizuálne skontrolovali čistotu izolovanej bakteriálnej kultúry. Citlivosť kmeňov na antibiotiká sme testovali diskovou difúznou metódou podľa zásad EUCAST na kultivačnom médiu MHF – agar podľa Muellera a Hintonovej so 7 % konskej krvi a NAD. Testovali sme citlivosť kmeňov na penicilín (PEN), erytromycín (ERY), klindamycín (CLI), ofloxacín (OFL), tetracyklín (TET). Inhibičné zóny antibiotík PEN, ERY, CLI a TET sme hodnotili podľa zásad normy EUCAST⁽¹²⁾, inhibičnú zónu OFL sme hodnotili podľa americkej normy CLSI⁽¹⁴⁾. Spolu s testom citlivosti sme hodnotili aj diagnostický disk s obsahom 0,04 jednotiek bacitracínu, ktorý bol umiestnený na pôdu MHF spolu s diskami na antibiotickú citlivosť. Bacitracínový disk slúži ako skríningový test na dôkaz *S. pyogenes*, ktorý nerastie v okolí disku s bacitracínom (0,04 j.) Ostatné streptokoky bacitracín v nízkej koncentrácii tolerujú. Ak je priemer inhibičnej zóny okolo disku s 0,04 j. bacitracínu ≥ 10 mm, môže ísť o *S. pyogenes*, ak je priemer inhibičnej zóny ≤ 10 mm, je pravdepodobné, že ide o betahemolytický streptokok inej sérologickej skupiny.

Výsledky

Za obdobie od 1. 1. 2014 do 31. 12. 2015 v laboratóriu HPL spol. s r. o., v Komárne sme vyšetrili celkovo 68 138 vzoriek z horných dýchacích ciest od pacientov s diagnózami akútneho zápalu horných dýchacích ciest, z toho 47 548 výterov hrdla a 20 588 výterov nosa. Izolovali sme 3 900 (5,72 %) kmeňov betahemolytických streptokokov: 3 729 (5,47 %) z výterov hrdla a 171 (0,25 %) z výterov nosa. Sledovali sme výskyt *S. pyogenes*, *S. agalactiae*, betahemolytických streptokokov ostatných skupín a masívne nálezy podmienené patogénneho streptokoka *S. anginosus group* vo vzorkách z horných dýchacích ciest pacientov (**tabuľka 1**).

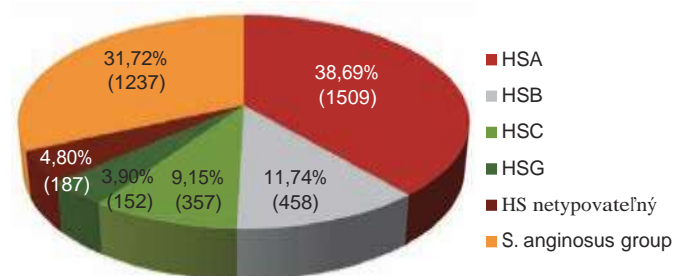
Rozloženie nálezov betahemolytických streptokokov v našom súbore znázorňuje **graf 1**.

Vo výskyte betahemolytických streptokokov sme zaznamenali výraznú sezonalitu. Streptokokové nákazy horných dýchacích ciest boli najčastejšie v jesenných a zimných mesiacoch, v jarných mesiacoch ich výskyt poklesol a v lete dosahoval najnižšie hodnoty. Výskyt betahemolytických

Tabuľka 1. Zastúpenie jednotlivých druhov betahemolytických streptokokov vo výteroch z hrdla a nosa pacientov s diagnózami akútneho zápalu horných dýchacích ciest

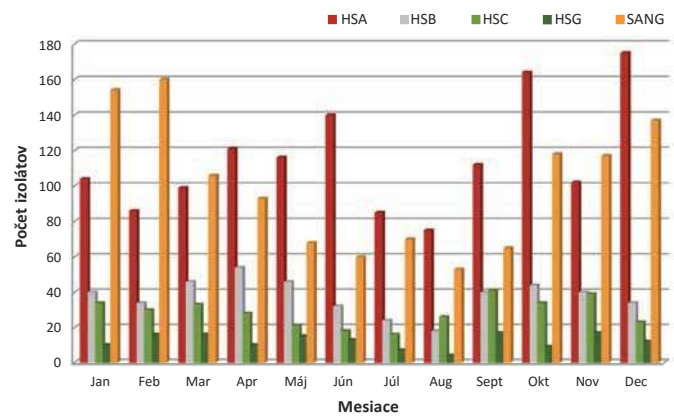
Druh streptokoka	Počet	%
<i>Streptococcus pyogenes</i> (HSA)	1 509	2,22
<i>Streptococcus agalactiae</i> (HSB)	458	0,67
Betahemolytický streptokok sk. C (HSC)	357	0,52
Betahemolytický streptokok G (HSG)	152	0,22
Betahemolytický streptokok (HS) netypovateľný	187	0,27
<i>S. anginosus group</i> (SANG)	1 237	1,82
Spolu	3 900	5,72

Graf 1. Vzájomný pomer druhov betahemolytických streptokokov



Tabuľka 2. Výskyt betahemolytických streptokokov v jednotlivých mesiacoch roka

Mesiace	Počet kmeňov	%
Január	365	9,36
Február	369	9,46
Marec	343	8,80
Apríl	332	8,51
Máj	280	7,18
Jún	284	7,28
Júl	220	5,64
August	183	4,69
September	273	7,00
Október	393	10,08
November	449	11,51
December	409	10,49
Spolu	3 900	100,00

Graf 2. Výskyt jednotlivých druhov betahemolytických streptokokov počas roka**Tabuľka 3.** Vekové rozloženie pacientov s nálezom betahemolytického streptokoka

	< 6 rokov	7 – 11 rokov	12 – 15 rokov	16 – 19 rokov	> 19 rokov
HSA	188 (4,82 %)	644 (16,51 %)	214 (5,49 %)	131 (3,36 %)	332 (8,51 %)
HSB	71 (1,82 %)	67 (1,72 %)	40 (1,03 %)	87 (2,23 %)	193 (4,94 %)
HSC	41 (1,05 %)	63 (1,62 %)	35 (0,90 %)	45 (1,14 %)	173 (4,44 %)
HSG	22 (0,56 %)	23 (0,59 %)	13 (0,34 %)	22 (0,56 %)	72 (1,85 %)
HS	19 (0,49 %)	40 (1,03 %)	11 (0,28 %)	32 (0,82 %)	85 (2,18 %)
SANG	69 (1,77 %)	114 (2,93 %)	81 (2,07 %)	157 (4,03 %)	816 (20,92 %)

Tabuľka 4. Prehľad rezistencie betahemolytických streptokokov na antibiotiká

Percento rezistencie betahemolytických streptokokov na ATB (%)	na ATB (%)				
	CLI	ERY	OFL	PEN	TET
HSA	15	16	0	0	8
HSB	35	36	4	-	69
HSC	25	25	0	0	8
HSG	35	41	0	0	16
HS	41	43	0	0	10
SANG	28	32	0	0	9

streptokokov v jednotlivých mesiacoch uvádzame v **tabuľke 2**. Sezónny výskyt jednotlivých druhov betahemolytických streptokokov je znázornený na **grafe 2**.

S. pyogenes (HSA) sa vyskytoval najčastejšie v období od októbra do decembra s vrcholom výskytu v novembri. Výskyt betahemolytických streptokokov sk. C a G kulminoval v jesenných mesiacoch, najmä v septembri a novembri. *S. agalactiae* sa vyskytoval prevažne v jarných, kým *S. anginosus* group v zimných mesiacoch.

Sledovali sme výskyt betahemolytických streptokokov aj v jednotlivých vekových kategóriách. Zistili sme najväčšiu vnímavosť na infekciu *S. pyogenes* u detí vo veku od 7 do 11 rokov, t. j. v mladšom školskom veku. Výskyt jednotlivých druhov betahemolytických streptokokov podľa vekových kategórií znázorňuje **tabuľka 3**.

Percentuálne zastúpenie rezistentných kmeňov na testované antimikrobiálne látky klindamycín (CLI), erytromycín (ERY), ofloxacin (OFL), penicilín (PEN), tetracyklín (TET) znázorňuje **tabuľka 4**.

Diskusia

Betahemolytické streptokoky sú významnými pôvodcami bakteriálnych infekcií horných dýchacích ciest, z nich najvýznamnejší je *Streptococcus pyogenes*, primárny patogén, pôvodca bakteriálnej tonziloaryngitídy. V literatúre sa uvádza, že *S. pyogenes* býva etiologickým faktorom tohto ochorenia v 5 až 17 % prípadov infekcie u dospelých⁽⁶⁾ a v 20 až 30 % prípadov tonziloaryngitídy u detí⁽⁷⁾. Tieto výsledky vyplývajú z cieľených štúdií založených na dôkladnom výbere pacientov na základe klinických príznakov. Keďže klinická symptomatológia streptokokovej tonziloaryngitídy nie je vždy typická, do nášho štúdie sme zaradili všetkých pacientov, ktorí mali diagnózu akútneho zápalu v oblasti horných dýchacích ciest. V našom súbore sme zistili streptokokovú etiológiu u 5,72 % pacientov prejavujúcich príznaky akútneho zápalu horných dýchacích ciest s najvyšším podielom *S. pyogenes* (2,22 %). Bližšou analýzou výsledkov sme zistili, že táto baktéria sa podieľa na 38,69 % všetkých tonziloaryngitíd vyvolaných betahemolytickými streptokokmi a najčastejšie sa vyskytuje u detí vo vekovej skupine 7 až 11 rokov, kde spôsobuje až 16,51 % faryngitíd streptokokovej etiológie.

Betahemolytické streptokoky iných skupín ako A, prevažne B, C a G môžu spôsobovať klinický obraz podobný ako pri tonziloaryngitíde vyvolanej *S. pyogenes*. Tiemstra a kol.⁽⁸⁾ vykonali retrospektívnu analýzu priebehu ochorenia 915 pacientov, ktorí navštívili praktického lekára pre bolesti hrdla s klinickými príznakmi streptokokovej faryngitídy. Hľadali zhodu alebo odlišnosti klinických príznakov v závislosti od druhu izolovaného betahemolytického streptokoka. Z 915 pacientov 63 % malo negatívny bakteriologický kultivačný nález, prítomnosť *S. pyogenes* potvrdili u 16 % pacientov,

betahemolytický streptokok sk. C bol izolovaný u 9 %, sk. B u 6 %, sk. G u 4 %, sk. F u 1 % a netypovateľné betahemolytické streptokoky u 1 % pacientov. Zistili, že bolesť hlavy, zvýšená teplota, faryngálny exudát a krčná lymfadenopatia sú príznaky typické pri streptokokovej faryngitíde bez ohľadu na druh vyvolávateľa. Vekový priemer pacientov bol 26 rokov. V našom súbore dospelých pacientov sa tiež potvrdilo najvyššie percentuálne zastúpenie *S. pyogenes* pri faryngitídach streptokokovej etiológie (8,51 %). Betahemolytické streptokoky sk. B a C (4,95 %, 4,44 %) boli zastúpené približne v rovnakom pomere a sk. G bola dokázaná v nízkom percente (1,85 %). Faryngitídy spôsobené inými betahemolytickými streptokokmi ako *S. pyogenes* je odporúčané preliečiť antibiotikami v záujme skoršieho uzdravenia a pre zníženie rizika šírenia infekcie na ľudí v blízkosti pacienta. Osobitne dôležité je zamedziť šírenie infekcie v prítomnosti imunosuprimovaných ľudí, tehotných žien a novorodencov v domácnosti chorého⁽⁸⁾. V prípade betahemolytických streptokokov skupiny C existuje určité, síce veľmi nízke, riziko vzniku postinfekčnej glomerulonefritídy. V literatúre sa opisuje najmä v súvislosti s nálezom betahemolytického streptokoka skupiny C zvieracieho pôvodu *Streptococcus equi subspecies zooepidemicus* nielen po systémovej infekcii⁽⁹⁾, ale aj v súvislosti s nálezom vo výteroch z hrdla pacientov⁽¹⁰⁾. *S. anginosus group* je skupina betahemolytických streptokokov, ktorých niektorí príslušníci majú potenciál spôsobovať faryngitídu alebo stav spojený s bolesťami hrdla. V poslednom období využitím moderných metód molekulárnej biológie je snaha zrevidovať taxonómiu *S. anginosus group* s osobitným dôrazom na odlišenie betahemolytických kmeňov patriacich do Lancefieldovej skupiny C, medzi ktorými sú pôvodcovia faryngitíd⁽¹¹⁾. Keďže v podmienkach rutinných laboratórií nie je možnosť presnej druhej identifikácie izolovaných kmeňov *S. anginosus group* a stanovenie skupinovej príslušnosti je problematické z dôvodu slabého nárastu izolovaných kmeňov, do štúdie sme zaradili všetky masívne nálezy tejto skupiny betahemolytických streptokokov pri zápalových diagnózach horných dýchacích ciest. Najviac takýchto nálezov sme zaznamenali v skupine dospelých pacientov, kde tvorili 20,92 % betahemolytických streptokokov izolovaných od pacientov tejto vekovej skupiny.

Vo výskyte streptokokových infekcií horných dýchacích ciest sme zaznamenali sezonalitu s najčastejším výskytom v jesenných a zimných mesiacoch, s poklesom v jarných mesiacoch a s najnižším výskytom počas leta.

Betahemolytické streptokoky sú stále stopercentne citlivé na penicilín, v ambulantnej liečbe je perorálny fenoxyme-

tylpenicilín liekom voľby. Výnimkou je *S. agalactiae*, v prípade ktorého európska norma na testovanie citlivosti EUCAST neobsahuje interpretačné kritériá fenoxymetylpenicilínu, použitie tohto antibiotika v liečbe infekcií spôsobených *S. agalactiae* preto nie je odporúčané⁽¹²⁾. Vhodnejšie sú iné penicilínové antibiotiká alebo cefalosporíny 1. a 2. generácie. U pacientov alergických na penicilín v liečbe streptokokových infekcií sú alternatívnou voľbou makrolidové alebo linkozamidové antibiotiká, prípadne cefalosporíny 1. a 2. generácie. Nárast rezistencie na makrolidy v rámci Slovenskej republiky je pozorovaný od roku 2001, vtedy bola zaznamenaná rezistencia v 19 % kmeňov *S. pyogenes*. V roku 2010 priemerná rezistencia kmeňov *S. pyogenes* na makrolidy bola 32,5 %, v rokoch 2012 – 2013 sa pohybovala v rozmedzí 29 – 30 % (13). V našom súbore sme zaznamenali 16 % rezistenciu *S. pyogenes* na makrolidové antibiotiká. V prípade *S. agalactiae* sme zaznamenali 36 % rezistenciu na makrolidy, pri betahemolytických streptokokoch sk. C bolo 25 % kmeňov rezistentných na makrolidové antibiotiká a pri betahemolytických streptokokoch skupiny G bola rezistencia až 41 %. V prípade linkozamidov bola miera rezistencie podobná ako pri makrolidoch. Pozoruhodná bola rezistencia *S. agalactiae* na tetracyklínové antibiotiká, ktorá dosahovala 69 %. Testované kmene boli citlivé na zástupcu fluorovaných chinolónov ofloxacín, ktorého citlivosť sme interpretovali podľa zásad americkej normy CLSI⁽¹⁴⁾.

Záver

V našom súbore bol *S. pyogenes* dominantným pôvodcom bakteriálnej tonzilofaryngitídy u detí v mladšom školskom veku. Liekom voľby týchto infekcií ostáva naďalej fenoxymetylpenicilín. Rezistencia na makrolidové a linkozamidové antibiotiká bola v našom súbore najnižšia pri kmeňoch *S. pyogenes*. Zriedkavejší bol výskyt betahemolytických streptokokov sk. C a G, pri ktorých je takisto stopercentná citlivosť na penicilín, zaznamenali sme však výrazne vyššiu rezistenciu na makrolidové a linkozamidové antibiotiká. V prípade *S. agalactiae* sa liečba fenoxymetylpenicilínom neodporúča, liekom voľby sú iné penicilínové antibiotiká alebo cefalosporíny. Vzhľadom na tieto zistenia je na mieste zdôrazniť dôležitosť mikrobiologickej kultivačnej analýzy s určením druhu a/alebo skupinovej príslušnosti betahemolytického streptokoka a citlivosti na antibiotiká, aby v prípade potreby pacienti dostávali indikovanú a cieleňú liečbu bakteriálnej tonzilofaryngitídy.

LITERATÚRA

- Lišková A. Racionálna antibiotická terapia respiračných infekcií. Primárny kontakt 2014; 2(6): 14-16.
- Streptococcus. In: Murray RP, Rosenthal SK, Pfaller AM. Medical Microbiology. Philadelphia: Mosby Elsevier 2009: 225-236.
- Chretien JH, McGinniss CG, Thompson J, et al. Group B beta-hemolytic streptococci causing pharyngitis. Journal of Clinical Microbiology 1979; 10(3): 263-266.
- Whiley RA., Hall LMC, Hardie JM, et al. A study of small-colony, beta-haemolytic, Lancefield group C streptococci within the anginosus group: description of *Streptococcus constellatus subsp. pharyngis subsp. nov.* associated with the human throat and pharyngitis. International Journal of Systematic Bacteriology 1999; 49: 1443-1449.
- Corrado LM, Palmadessa JD, Corrado HS, et al. Group B streptococcal pharyngitis in the compromised Adult: Therapeutic Considerations Journal of the National Medical Association 1981; 73(10): 943-948.
- Linder JA, Stafford RS. Antibiotic treatment of adults with sore throat by community primary care physicians: a national survey 1989-1999. Jama 2001; 286(10): 1181-1186.
- Bisno AL. Acute pharyngitis: etiology and diagnosis. Pediatrics 1996; 97: 949-954.
- Tiemstra J, Rosita LFM. Role of Non-Group A Streptococci in Acute Pharyngitis. Journal of American Board of Family Medicine 2009; 22(6): 663-669.

9. Francis AJ, Nimmo JR, Efstratiou A, et al. Investigation of milk-borne *Streptococcus zooepidemicus* infection associated with glomerulonephritis in Australia, *The Journal of Infection* 1993; 27: 317-323.

10. Balter S, Benin A, Pinto SW, et al. Epidemic nephritis in Nova Serrana, Brazil. *Lancet* 2000; 355: 1776-1780.

11. Jensen A, Hoshino T, Kilian M. Taxonomy of the anginosus group of the genus *Streptococcus* and description of *Streptococcus anginosus* subsp. *whileyi* subsp. nov. and *Streptococcus constellatus* subsp. *Viborgensis* subsp. nov. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* 2013; 63: 2506-2519.

12. Breakpoint tables for interpretation of MICs and zone diameters. European Committee on Antimicrobial Susceptibility Testing. Dostupné na <http://www.eucast.org/>

13. Líšková A. Trendy vo vývoji rezistencie patogénov dýchacích orgánov v komunite. *Primárny kontakt* 2013; 1(1): 22-23.

14. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. Twenty-fourth informational supplement M100-S24 january 2014, Twenty-fifth informational supplement M100-S25 january 2015. Clinical Laboratory Standards Institute.

RNDr. Kristína Mózes

HPL spol. s r. o.

Mederčská 39, 945 01 Komárno

e-mail: mozes@hpl.sk



ALL YOU NEED FOR GENOMICS

- 1 Plasmid
- 1 Genomic purification
- 1 RNA
- 1 Clean-up
- 1 Automated DNA/RNA extraction
- 1 DNA/RNA storage
- 1 Modifying enzymes
- 1 And more



Request your copy from your local VWR sales office or sk.vwr.com

