

## Jubilejní padesátý stafylokok, *Staphylococcus pettenkoferi*

*Celebrating the fiftieth staphylococcal species Staphylococcus pettenkoferi*

**Petr Petráš**

Stafylokoky patří k nejrozšířenějším bakteriím, jejich hlavní zástupce, *Staphylococcus aureus* subsp. *aureus*, je jedním z nejdůležitějších a nejúspěšnějších lidských patogenů. Prvními badateli, kteří si všimli hrozníkovitých bakterií v hnisu, byli v osmdesátých letech 19. století skotský chirurg Alexander Ogston a přírodovědec Louis Pasteur. Ogston v roce 1882 poprvé použil označení „staphylococcus“ – hrozníkovité koky, o dva roky později popsal druh *Staphylococcus aureus* německý lékař Anton Julius Friedrich Rosenbach. Druhý stafylokok, *Staphylococcus epidermidis*, byl nalezen jako součást fyziologické kožní flóry Welchem v r. 1891.

Záhy se zjistilo, že oba stafylokoky lze od sebe dobře odlišit zjištěním schopnosti produkovat enzym, označený plazmakoaguláza. Koagulázapozitivní byl patogen *S. aureus*, koagulázanegativní v podstatě komenzální mikrob *S. epidermidis*. Tato dualita platila půl století.

Jednoduché dělení narušil v r. 1951 objev druhu *Staphylococcus saprophyticus*, u kterého nebyla produkce koagulázy zjištěna, avšak byl popsán jako původce infekcí močových cest (Shaw et al. 1951, resp. již v r. 1940 Fairbrother). Dnes se tento stafylokok jmenuje *S. saprophyticus* subsp. *saprophyticus* (druhý poddruh *S. saprophyticus* subsp. *bovis* se nalézá v nozdrách krav).

V 8. vydání Bergey's Manual of Determinative Bacteriology z roku 1974 jsou ještě stále prezentovány pouze 3 druhy stafylokoků. Již ale v následujícím roce vychází v taxonomickém časopise International Journal of Systematic Bacteriology dva články, kde je popsáno 7 nových koagulázanegativních stafylokoků: *S. capitis*, *S. cohnii*, *S. haemolyticus*, *S. hominis*, *S. simulans*, *S. warneri* a *S. xylosus* [1, 2]. Autory těchto příspěvků jsou prof. Wester Kloos z Raleigh v Severní Karolině a prof. Karl Schleifer z Mnichova. Tito dva taxonomové se nejvíce zasloužili v objevování nových druhů stafylokoků.

V dalších letech přibýval téměř každý rok jeden stafylokok za druhým a tento trend pokračuje až dosud (viz graf).

Se vzrůstajícím počtem nových druhů stafylokoků se začaly v 80. letech minulého století objevovat poznatky, že koagulázanegativní stafylokoky (KNS) nejsou jen součástí fyziologické flóry na kůži a sliznicích, ale že se mohou podílet i na vzniku různých infekčních onemocnění. Dnes jsou uznávány za podmíněné patogeny, které mohou vyvolat prakticky jakékoliv onemocnění, které bylo dříve přisuzováno pouze druhu *S. aureus*. Výjimkou jsou toxikózy (syndrom toxického šoku, stafylokoková enterotoxikóza, exfoliativní dermatitidy, kožní nekrotické infekce), které vyvolávají pouze kmeny *S. aureus* s produkcí superantigenů (toxin syndromu toxického šoku, enterotoxiny, exfoliatiny), resp. kmeny s produkcí Pantanova–Valentinova leukocidinu.

S výjimkou kmenů *S. saprophyticus* subsp. *saprophyticus* mohou být KNS jen vzácně příčinou onemocnění u zdravého člověka. Většinou se jedná o predisponované jedince. KNS vyvolávají onemocnění především u pacientů, kteří jsou oslabeni, ať už nízkým nebo vysokým věkem, resp. imunitně při užívání imunosupresiv. Další skupinou jsou nemocní se zavedenými, či implantovanými pomůckami z plastů, resp. kovů. Časté jsou infekce krevního řečiště, endokarditidy a infekce močových cest. V některých zemích (např. v USA) jsou KNS považovány za nejčastější příčinu nemocničních infekcí. Poslední skupinou, predisponovanou k infekci KNS, jsou intravenózní narkomané.

V taxonomii rodu *Staphylococcus* se významně zapsal prof. Václav Hájek z Lékařské fakulty Palackého univerzity v Olomouci. V roce 1976 popsal druhého koagulázapozitivního stafylokoka, *Staphylococcus intermedius* [3], který je nejčastěji nalézán u psů. Bud' nosičsky na kůži a sliznicích, nebo jako příčina infekčních onemocnění. Může se vyskytnout též u jiných zvířat a vzácně i u člověka. Další stafylokoky, u nichž je prof. Hájek uveden jako první autor, jsou *S. chromogenes* (1987), *S. muscae* (1992) a *S. saprophyticus* subsp. *bovis* (1996).

Dosud posledním českým stafylokokem je *S. simiae*, který byl nalezen doc. Pantůčkem a kolegy u jihoamerických opic druhu kotul veverovitý (*Saimirii sciureus* L.) z olomoucké zoologické zahrady [4].

V červencovém čísle časopisu International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology je uveden jubilejní padesátý stafylokok, *S. pettenkoferi*, který byl izolován německými bakteriologi z humánního klinického materiálu (z krve a ranných infekcí) z německých a belgických nemocnic [5]. Dva kmeny tohoto stafylokoka byly prezentovány již v roce 2002 [6], teprve publikace v IJSEM, kde jsou popsány fenotypové i genotypové charakteristiky 5 kmenů, je validní. Pro uznání nového druhu, či poddruhu v rodu *Staphylococcus* je potřeba pěti nezávislých izolátů [7].

*S. pettenkoferi* je koagulázanegativní stafylokok, citlivý k novobiocinu, fakultativně anaerobní. Samozřejmě se jedná o grampozitivní katalázapozitivní koky, podle autorů jsou jeho fenotypové vlastnosti podobné kmenům *S. capitis* subsp. *capitis* a *S. auricularis*. U kmenů je popsána produkce pyrrolidonylarylamidázy, alkalické fosfatázy, ureázy a nitrátreduktázy a dále aerobní okyselení glukózy, sacharózy a fruktózy. Většina ostatních reakcí je negativní, včetně produkce acetoinu, arginindihydrolázy, ornitindekarboxylázy, eskulinhydrolázy a  $\beta$ -galaktozidázy.

Při identifikaci pomocí současného identifikačního programu TNW (verze Pro 6.5, kde samozřejmě zatím *S. pettenkoferi* ještě není v databázi), vyjde „neidentifikováno“ (*Kocuria varians*: Identifikační skóre 50,39/ *Staphylococcus chromogenes* 47,26), při identifikaci podle dichotomického schématu ORIDES [8] by vyšel *S. epidermidis*.

Podle metod molekulární genetiky jsou druhu *S. pettenkoferi* nejbližší *S. auricularis* a *S. cohnii* subsp. *urealyticus*.

V roce 1998 byl z rodu *Staphylococcus* podle genetických vlastností přearažen do nového rodu *Macrococcus caseolyticus*. K němu byly přiřazeny *M. equiperdus*, který je druhem typovým, *M. bovicus* a *M. carouzelicus* [9]. V roce 2003 popsal brněnský taxonom *M. brunensis*, *M. lamae* a *M. hajekii*, který byl pojmenován na počest prof. Václava Hájka [10].

*S. pulvereri*, který byl původně popsán polskými bakteriologi v roce 1995, byl v roce 2004 definitivně reklasifikován jako novější synonymum druhu *S. vitulinus* [11].

V současnosti je v rodu *Staphylococcus* 50 taxonů. Celkem je 39 různých druhů, 9 z nich má dva poddruhy a jeden (*S. sciuri*) má poddruhy tři (viz tabulka).

### **Max von Pettenkofer (1818 – 1901)**

na jehož počest byl nový stafylokok nazván, je zajímavou postavou, především v dějinách hygieny. Studoval farmácii, přírodní vědy a medicínu, promoval jako lékař a měl též aprobaci z lékárnictví. Po dalším studiu chemie byl jmenován profesorem lékařské chemie na mnichovské univerzitě, kde působil jeden čas i jako její rektor. Byl prvním německým profesorem hygieny, v roce 1876 založil a vedl první německý hygienický institut a v letech 1890 – 1899 byl prezidentem bavorské akademie věd.

Max von Pettenkofer je považován za jednoho ze zakladatelů oboru hygiena. Znamé jsou jeho studie o hygieně půdy, o hygieně ovzduší a větrání, o znečišťování řek odpadními vodami. Energicky bojoval proti systému zasakovacích jam na fekálie, které byly často v blízkosti studní na pitnou vodu. Díky jemu Mnichov, jako jedno z prvních evropských měst, důsledně používal kanalizaci a rozvod pitné vody.

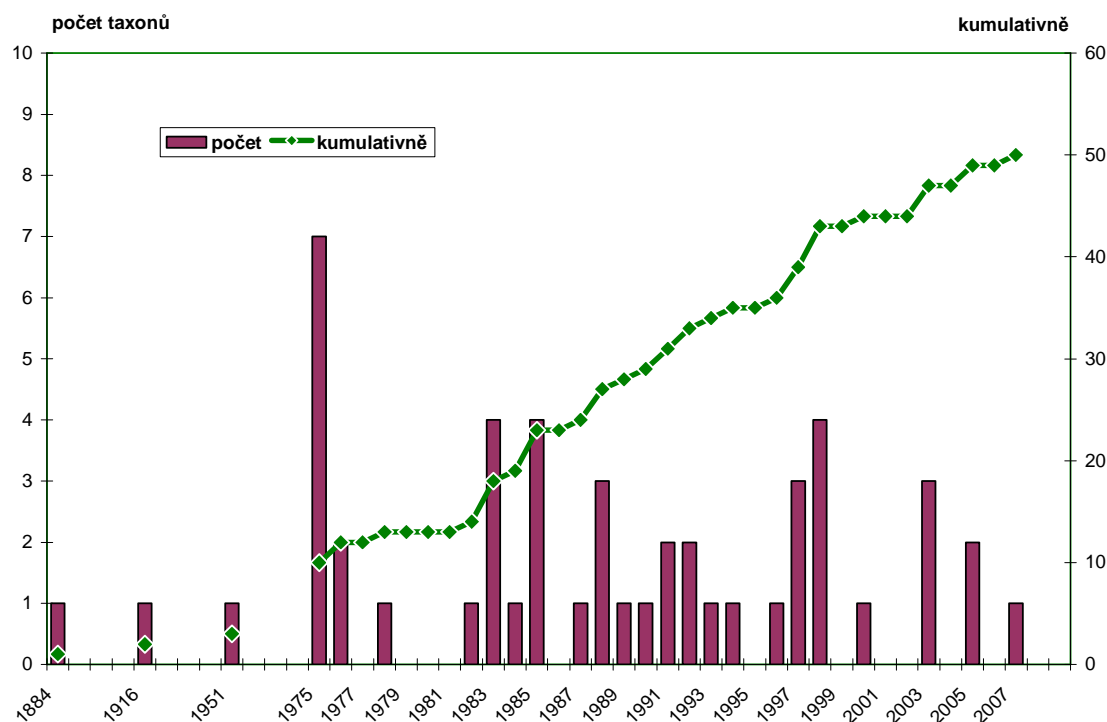
Max von Pettenkofer se věnoval i infekční epidemiologii, zvláště etiologii břišního tyfu a cholery. V té době zemřelo v Bavorsku v průběhu několika epidemií těchto chorob mnoho tisíc lidí. Byl velice vášnivý a rozhodný diskutér. Znamá je jeho polemica z roku 1892 s Robertem Kochem, s kterým se dostal do sporu o příčině epidemií cholery, když prohlásil, že nákaza pochází ze spodní vody. V průběhu veřejné přednášky vлил do sklenice s vodou suspenzi cholerových vibrií a vypil ji. Chtěl dokázat, že pouhé požití patogenů nestačí k rozvinutí choroby. Skutečně, kromě silného průjmu se mu nic nestalo. Netušil, že Robert Koch, který byl o kulturu bakterií *Vibrio cholerae* požádán, v obavě, aby se nestalo neštěstí, poslal kmen oslabený a netoxigenní.

## Literatura

1. Schleifer KH, and Kloos WE. Isolation and characterization of staphylococci from human skin. I. Amended descriptions of *Staphylococcus epidermidis* and *Staphylococcus saprophyticus* and descriptions of three new species: *Staphylococcus cohnii*, *Staphylococcus haemolyticus*, and *Staphylococcus xylosus*. *Int J Syst Bacteriol.* 1975; 25: 50-61.
2. Kloos WE, and Schleifer KH. Isolation and characterization of staphylococci from human skin. II. Description of four new species: *Staphylococcus warneri*, *Staphylococcus capitis*, *Staphylococcus hominis*, and *Staphylococcus simulans*. *Int J Syst Bacteriol.* 1975; 25: 62-79.
3. Hájek V. *Staphylococcus intermedius*, a new species isolated from animals. *Int J Syst Bacteriol.* 1976; 26: 401-408.
4. Pantůček R, Sedláček I, Petráš P, Koukalová D, Švec P, Štětina V, Vancanneyt M, Chrastinová L, Vokurková J, Růžicková V, Doškař J, Swings J, and Hájek V. *Staphylococcus simiae* sp. nov., isolated from South American squirrel monkeys. *Int J Syst Evol Microbiol.* 2005; 55: 1953-1958.
5. Trülsch K, Grabein B, Schumann P, Mellmann A, Antonenka U, Heesemann J, and Becker K. *Staphylococcus pettenkoferi* sp. nov., a novel coagulase-negative staphylococcal species isolated from human clinical specimens. *Int J Syst Evol Microbiol.*, 2007; 57: 1543-1548.
6. Trülsch K, Rinder H, Trcek J, Bader L, Wilhelm U, and Heesemann J. '*Staphylococcus pettenkoferi*', a novel staphylococcal species isolated from clinical specimens. *Diagn Microbiol Infect Dis* 2002; 43: 175-182.
7. Freney J, Kloos WE, Hajek V, Webster JA, Bes M, Brun Y, and Vernozy-Rozand C. Recommended minimal standards for description of new staphylococcal species. Subcommittee on the taxonomy of staphylococci and streptococci of the International Committee on Systematic Bacteriology. *Int J Syst Bacteriol* 1999; 49: 489-502.
8. Petráš P. ORIDES – orientační identifikace koaguláza-negativních stafylokoků z humánního klinického materiálu. *Epidemiol Mikrobiol Imunol.* 1995; 44: 15 – 19.
9. Kloos WE, Ballard DN, George CG, Webster JA, Hubner RJ, Ludwig W, Schleifer KH, Fiedler F, and Schubert K. Delimiting the genus *Staphylococcus* through description of *Macrococcus caseolyticus* gen. nov., comb. nov. and *Macrococcus equipercicus* sp. nov., *Macrococcus bovis* sp. nov. and *Macrococcus carouselicus* sp. nov. *Int J Syst Bacteriol.* 1998; 48: 859-877.
10. Mannerová S, Pantůček R, Doškař J, Švec P, Snauwaert C, Vancanneyet M, Swings J and Sedláček I. *Macrococcus brunensis* sp. nov., *Macrococcus hajekii* sp. nov. and *Macrococcus lamae* sp. nov., from the skin of llamas. *Int J Syst Evol Microbiol.* 2003; 53: 1647-1654.
11. Švec P, Vancanneyet M, Sedláček I, Engelbeen K, Štětina V, Swings J, and Petráš P. Reclassification of *Staphylococcus pulvereri* Zakrzewska-Czerwińska et al. 1995 as a later synonym of *Staphylococcus vitulinus* Webster et al. 1994. *Int J Syst Evol Microbiol.* 2004; 54: 2213-2215.

Petr Petráš  
SZÚ - CEM

**Graf : Počty nově popsanych druhů a poddruhů rodu *Staphylococcus* podle let**



**Tabulka: Seznam druhů a poddruhů rodu *Staphylococcus* (červenec 2007)**

Č.	STAPHYLOCOCCUS	KOA	HOSTITEL, ZDROJ		POPIS - 1.autor	
1	<i>S. aureus</i> subsp. <i>aureus</i>	K+	člověk	zvíře, prostředí	1884	Rosenbach
2	<i>S. epidermidis</i>		člověk	zvíře, prostředí	1916	Evans
3	<i>S. saproph.</i> subsp. <i>saprophyticus</i>		člověk		1951	Shaw
4	<i>S. capitis</i> subsp. <i>capitis</i>		člověk		1975	Kloos
5	<i>S. cohnii</i> subsp. <i>cohnii</i>		člověk		1975	Schleifer
6	<i>S. haemolyticus</i>		člověk	zvíře, prostředí	1975	Schleifer
7	<i>S. hominis</i> subsp. <i>hominis</i>		člověk		1975	Kloos
8	<i>S. simulans</i>		člověk		1975	Kloos
9	<i>S. warneri</i>		člověk		1975	Kloos
10	<i>S. xylosus</i>		člověk	prostředí	1975	Schleifer
11	<i>S. intermedius</i>	K+	člověk	zvíře	1976	Hájek
12	<i>S. sciuri</i> subsp. <i>sciuri</i>		člověk	zvíře	1976	Kloos
13	<i>S. hyicus</i>	K+		zvíře, potravina	1978	Devriese
14	<i>S. carnosus</i> subsp. <i>carnosus</i>			uzeniny	1982	Schleifer
15	<i>S. auricularis</i>		člověk		1983	Kloos
16	<i>S. caprae</i>		člověk	kozí mléko	1983	Devriese
17	<i>S. gallinarum</i>			drůbež	1983	Devriese
18	<i>S. lentus</i>		čl.zřídka	zvíře	1983	Schleifer
19	<i>S. saccharolyticus</i>	an	člověk		1984	Kilpper-Bälz
20	<i>S. arlettae</i>			koza, drůbež	1985	Schleifer
21	<i>S. equorum</i> subsp. <i>equorum</i>			kůň	1985	Schleifer

22	<i>S. kloosii</i>			divoká zvířata	1985	Schleifer
23	<i>S. aureus</i> subsp. <i>anaerobius</i>	K+ an		ovce	1985	DeLaFuente
24	<i>S. chromogenes</i>			zvíře, mléko	1987	Hájek
25	<i>S. lugdunensis</i>		člověk		1988	Freney
26	<i>S. schleiferi</i> subsp. <i>schleiferi</i>		člověk		1988	Freney
27	<i>S. delphini</i>	K+		delfín	1988	Varaldo
28	<i>S. felis</i>			kočka	1989	Igimi
29	<i>S. schleiferi</i> subsp. <i>coagulans</i>	K+		pes	1990	Igimi
30	<i>S. capitis</i> subsp. <i>urealyticus</i>		člověk		1991	Bannerman
31	<i>S. cohnii</i> subsp. <i>urealyticus</i>		člověk	zvíře	1991	Kloos
32	<i>S. muscae</i>			moucha, vepř	1992	Hájek
33	<i>S. piscifermentans</i>			marinované ryby	1992	Tanasupawat
34	<i>S. pasteurii</i>		člověk	zvíře, potravina	1993	Chesneau
35	<i>S. vitulinus</i>		čl.zřídka	zvíře, potravina	1994	Webster
	<i>S. pulvereri</i> = <i>S. vitulinus</i>		člověk	zvíře	1995	Zakrzewska
36	<i>S. saprophyticus</i> subsp. <i>bovis</i>			zvíře	1996	Hájek
37	<i>S. sciuri</i> subsp. <i>carnaticus</i>			masové výrobky	1997	Kloos
38	<i>S. sciuri</i> subsp. <i>rodentium</i>			hlodavci	1997	Kloos
39	<i>S. lutrae</i>	K+		vydra	1997	Foster
40	<i>S. succinus</i> subsp. <i>succinus</i>			"jantar"	1998	Lambert
41	<i>S. condimenti</i>			sojová omáčka	1998	Probst
42	<i>S. carnosus</i> subsp. <i>ulilis</i>			potraviny	1998	Probst
43	<i>S. hominis</i> subsp. <i>novobiosepticus</i>		člověk		1998	Kloos
44	<i>S. fleurettii</i>			sýr z kozího mléka	2000	Vernozy-Rozand
45	<i>S. succinus</i> subsp. <i>casei</i>			zrající sýr	2003	Place
46	<i>S. equorum</i> subsp. <i>linens</i>			zrající sýr	2003	Place
47	<i>S. nepalensis</i>			kozy v Himalájích	2003	Spergser
48	<i>S. pseudointermedius</i>	K+		zvíře	2005	Devriese
49	<i>S. simiae</i>			kotul veverovitý	2005	Pantůček
50	<i>S. pettenkoferi</i>		člověk		2007	Trülsch

Legenda : KOA = produkce plasmakoagulázy; an. = anaerobní