

Invazivní meningokokové onemocnění v České republice v roce 2017

Invasive meningococcal disease in the Czech Republic in 2017

Pavla Křížová, Martin Musílek, Zuzana Okonji, Michal Honskus, Jana Kozáková, Helena Šebestová

Souhrn • Summary

V programu surveillance byl v roce 2017 zjištěn v České republice vzestup počtu invazivních meningokokových onemocnění oproti předchozímu roku: celkem 68 (nemocnost 0,64/100 000 obyvj.) oproti 43 (0,4/100 000). Z 68 onemocnění 10 skončilo úmrtím – celková smrtnost v roce 2017 stoupla ve srovnání s předchozím rokem z 13,9 % na 14,7 %. Pět úmrtí bylo způsobeno séroskupinou B a pět séroskupinou C – všechna tato úmrtí tedy byla preventabilní očkováním. Ve srovnání s předchozími roky pokračoval i v roce 2017 pokles procenta onemocnění způsobených *N. meningitidis* B (z 55,8 % na 48,5 %) a vzestup procenta onemocnění způsobených *N. meningitidis* C (z 23,3 % na 36,8 %). V roce 2017 bylo séroskupinou W způsobeno 4,4 % onemocnění a séroskupinou Y 1,5 %. V roce 2017 kleslo procento onemocnění u nichž nebyla prokázána séroskupina *N. meningitidis* z 9,3 % na 5,9 %. V roce 2017 kleslo procento invazivních meningokokových onemocnění prokázaných metodou PCR oproti předchozímu roku (z 53,5 % na 44,1 %), u 20,6 % invazivních meningokokových onemocnění byla PCR jedinou metodou poskytující pozitivní výsledek. V roce 2017 byla v NRL provedena multilokusová sekvenční typizace (MLST) u všech kmenů z invazivního meningokokového onemocnění, které byly do NRL poslány. Nejčastěji zjištěným hypervirulentním komplexem způsobujícím v roce 2017 invazivní onemocnění byl cc11, který patří mezi typické hypervirulentní klonální komplexy séroskupiny C. Vzestup cc11 v roce 2017 je výrazný ve srovnání s předchozím rokem (z 26,9 % na 41,9 %).

*The surveillance program data showed that the incidence of meningococcal invasive disease in the Czech Republic increased from 43 cases (0.4/100 000) in 2016 to 68 cases (0.64/100 000) in 2017. Ten of the 68 cases were fatal, and the overall case fatality rate increased from 13.9 % in 2016 to 14.7 % in 2017. Five deaths were caused by serogroup B *Neisseria meningitidis* and another five deaths by serogroup C *Neisseria meningitidis*. All of these deaths are considered as vaccine preventable. In comparison to previous years, there was a decline in cases caused by *N. meningitidis* B from 55.8 % in 2016 to 48.5 % in 2017 while the proportion of cases caused by *N. meningitidis* C increased from 23.3 % in 2016 to 36.8 % in 2017. Serogroup W was responsible for 4.4 % of cases and serogroup Y for 1.5 % of cases in 2017. The rate of cases where the causative serogroup was not determined dropped from 9.3 % in 2016 to 5.9 % in 2017. The percentage of cases diagnosed by PCR decreased from 53.5 % in 2016 to 44.1 % in 2017. In 20.6 % of cases, PCR was the only method to detect positivity. In 2017, the National Reference Laboratory for Meningococcal Infections performed multilocus sequence typing (MLST) of all referral strains from IMD. The most common causative hypervirulent complex involved in IMD in 2017 was cc11, typical for serogroup C. In 2017, cc11 showed a considerable rise from 26.9 % in 2016 to 41.9 %.*

Zprávy CEM (SZÚ, Praha) 2017; 27(1): 16–23.

Klíčová slova: invazivní meningokokové onemocnění, aktivní surveillance, molekulární epidemiologie, PCR, vakcinace

Keywords: *invasive meningococcal disease, active surveillance, molecular epidemiology, PCR, vaccination*

V programu surveillance byl v roce 2017 zjištěn v České republice vzestup počtu invazivních meningokokových onemocnění oproti předchozímu roku: celkem 68 (nemocnost 0,64/100 000 obyvj.) oproti 43 (0,4/100 000). Z 68 onemocnění 10 skončilo úmrtím – celková smrtnost v roce 2017 stoupla ve srovnání s předchozím rokem z 13,9 % na 14,7 %. Pět úmrtí bylo způsobeno séroskupinou B, pět séroskupinou C – **tabulka 1 až 3, graf 1 až 3**. Všechna tato úmrtí tedy byla preventabilní očkováním.

Ve srovnání s předchozími roky pokračoval i v roce 2017 pokles procenta onemocnění způsobených *N. meningitidis* B (z 55,8 % na 48,5 %) a vzestup procenta onemocnění způsobených *N. meningitidis* C (z 23,3 % na 36,8 %). V roce 2017 bylo séroskupinou W způsobeno 4,4 % one-

mocnění a séroskupinou Y 1,5 %. V roce 2017 kleslo procento onemocnění u nichž nebyla prokázána séroskupina *N. meningitidis* (ND) z 9,3 % na 5,9 % – **tabulka 1 a 3, graf 4 a 9**.

Analýza onemocnění dle věku a séroskupin je zachycena na **grafech 5 až 7**. V roce 2017 došlo ve srovnání s předchozím rokem k dvojnásobnému vzestupu nemocnosti v nejmladší věkové skupině 0–11měsíčních (z 5,4/100 000 na 10,66/100 000). Nemocnost 1–4letých dětí stoupla (z 2,0/100 000 na 3,16/100 000). Nemocnost 15–19letých v roce 2017 stoupla oproti předchozímu roku výrazně méně (z 1,7/100 000 na 1,96/100 000). Dlouhodobé sledování nemocnosti ve vybraných věkových skupinách ukazuje, že séroskupina B (která je preventabilní MenB vakcínami)

Tabulka 1: Invazivní meningokokové onemocnění (včetně úmrtí). Česká republika 2017. Surveillance data NRL pro meningokokové nákazy

Věk	Séroskopina <i>Neisseria meningitidis</i>						Celkem	Nemocnost na 100 000		
	B	C	Y	W	NG	ND		celkem	B	A,C,Y,W
0-11 m	5	5			1	1	12	10,66	4,44	4,44
1-4 r	7	5			1	1	14	3,16	1,58	1,13
5-9 r	4	1					5	0,84	0,67	0,16
10-14 r										
15-19 r	6	2				1	9	1,96	1,30	0,43
20-24 r	3	2				1	6	1,08	0,54	0,36
25-34 r	2	2		1			5	0,35	0,14	0,21
35-44 r	2	2		1			5	0,28	0,11	0,17
45-54 r	1	2					3	0,21	0,07	0,14
55-64 r	2	1					3	0,22	0,14	0,07
65+ r	1	3	1	1			6	0,30	0,05	0,25
Celkem	33	25	1	3	2	4	68	0,64	0,31	0,27
%	48,5	36,8	1,5	4,4	2,9	5,9	100,0			

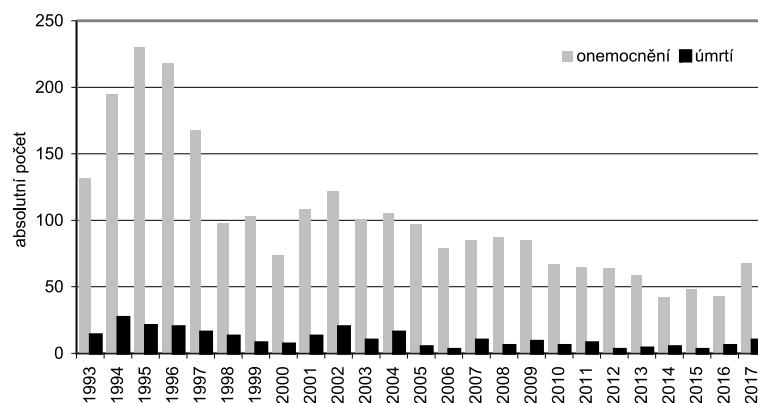
NG = non-goupable = séroskopinu nelze určit
ND = séroskopina neurčena

Tabulka 2: Úmrtí na invazivní meningokokové onemocnění. Česká republika 2017. Surveillance data NRL pro meningokokové nákazy

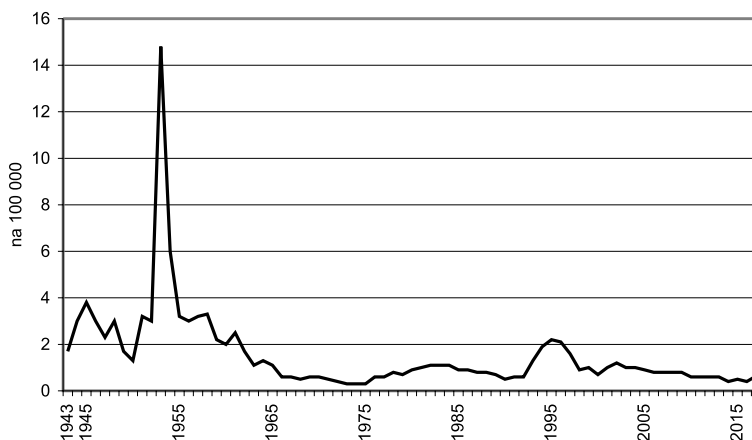
Věk	Séroskopina <i>Neisseria meningitidis</i>		Celkem
	B	C	
0-11 m		1	1
1-4 r	1	1	2
5-9 r			
10-14 r			
15-19 r	1		1
20-24 r		1	1
25-34 r	1		1
35-44 r			
45-54 r		1	1
55-64 r	1		1
65+ r	1	1	2
Celkem	5	5	10
Smrtnost %	15,1	20,0	14,7

způsobuje nejvyšší nemocnost v nejmladší věkové skupině 0–11 měsíců, v roce 2017 však pokračoval pokles započatý již v předchozím roce (z 5,4/100 000 na 4,44/100 000). Nemocnost způsobená séroskopinami A, C, Y, W (které jsou preventabilní konjugovanými tetrařádkami) byla v roce 2017 nejvyšší v nejmladší věkové skupině 0–11 měsíců, kde stoupla z nu-

Graf 1: Invazivní meningokokové onemocnění Česká republika, 1993–2017



Graf 2: Nemocnost invazivním meningokokovým onemocněním, Česká republika, 1943–2017

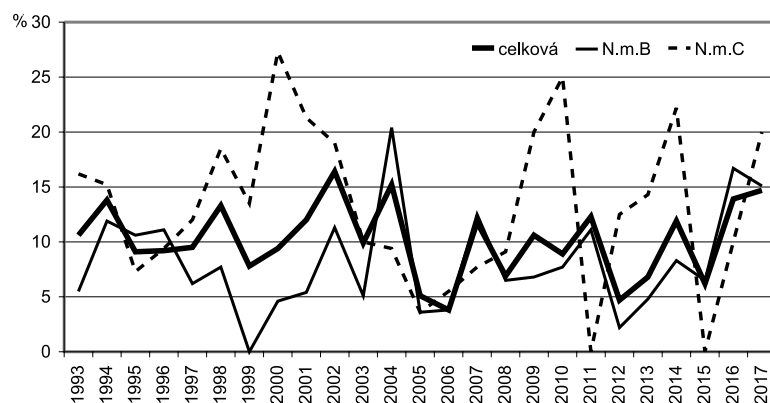


lové hodnoty roku 2016 na 4,44/100 000. Poprvé v historii surveillance invazivního meningokokového onemocnění tedy zaznamenáváme ve věkové skupině 0–11 měsíců stejně vysokou nemocnost způsobenou séroskopinou B a séroskopinami A, C, Y, W (4,44/100 000). Již několik

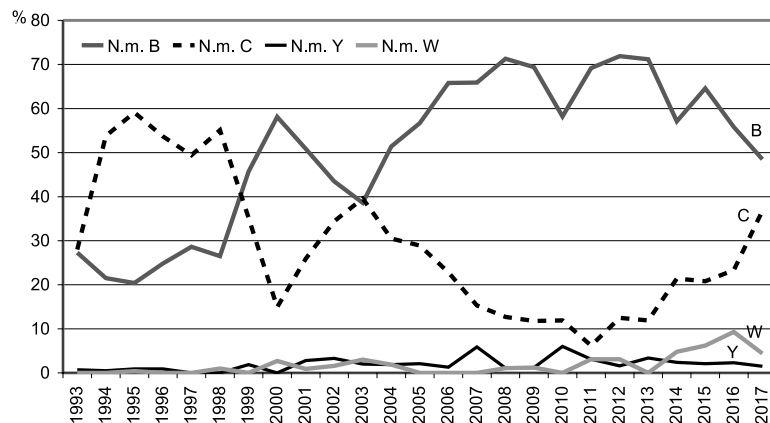
Tabulka 3: Epidemiologické charakteristiky invazivního meningokokového onemocnění, Česká republika, 1993–2017. Surveillance data NRL pro meningokokové nákazy

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Počet onemocnění	132	195	230	218	168	98	103	74	108	122	101	105	97	79	85	87	85	67	65	64	59	42	48	43	68
Nemocnost (na 100 000 obyv.)	1,3	1,9	2,2	2,1	1,6	0,9	1	0,7	1	1,2	1	1	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	0,6	0,4	0,5	0,4	0,6	
Počet úmrtí	14	27	21	20	16	13	8	7	13	20	10	16	5	3	10	6	9	6	8	3	4	5	3	6	10
Celková smrtnost (%)	10,6	13,8	9,1	9,2	9,5	13,3	7,8	9,4	12	16,4	9,9	15,2	5,1	3,8	11,8	6,9	10,6	8,9	12,3	4,7	6,8	11,9	6,2	13,9	14,7
Smrtnost N.m.B	5,5	11,9	10,6	11,1	6,2	7,7	0	4,6	5,4	11,3	5,1	20,4	3,6	3,8	12,5	6,5	6,8	7,7	11,1	2,2	4,8	8,3	6,5	16,7	15,1
Smrtnost N.m.C	16,2	15,2	7,3	9,4	12	18,5	13,5	27,3	21,4	19	10	9,4	3,6	(5,5)	(7,7)	(9,1)	(20,0)	(25,0)	0	(12,5)	(14,3)	(22,2)	0	(10,0)	(20,0)
Věkový index	1,5	2,2	1,6	1,5	1,6	2	1,9	1,3	2,4	3,7	2,5	1,9	2,6	1,5	1,7	2,5	1,4	1,6	1,6	1	1,3	1,5	1,6	1,9	1,6
% N.m.B onemocnění	27,3	21,5	20,4	24,8	28,6	26,5	46,7	58,1	50,9	43,5	38,6	51,4	56,7	65,8	65,9	71,3	69,4	58,2	69,2	71,9	71,2	57,1	64,6	55,8	48,5
% N.m.C onemocnění	28	53,8	59,1	53,7	49,4	55,1	35,9	14,9	25,9	34,4	39,6	30,5	28,9	22,8	15,3	12,7	11,8	11,9	6,2	12,5	11,9	21,4	20,8	23,3	36,8
% N.m.ND onemocnění	43,3	24,2	18,3	19,7	19	17,3	14,6	24,3	15,8	17,2	15,8	13,3	11,3	10,1	11,7	13,8	16,4	23,9	16,9	9,3	13,5	11,9	4,2	9,3	5,9

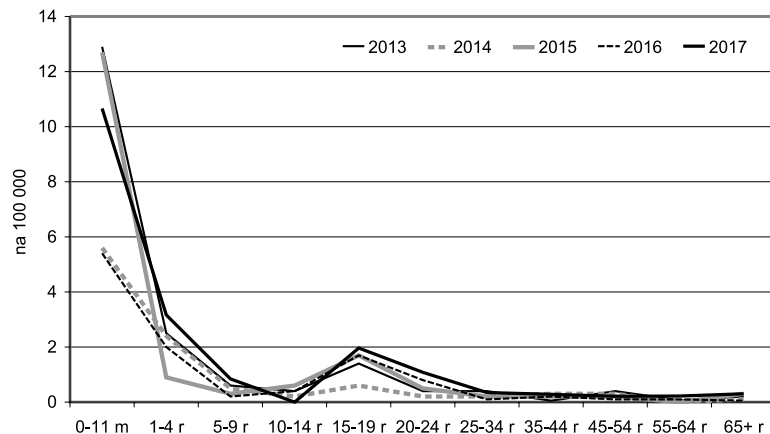
Graf 3: Smrtnost invazivního meningokokového onemocnění, Česká republika, 1993–2017



Graf 4: Séroskupiny *N. meningitidis* u invazivního meningokokového onemocnění, Česká republika, 1993–2017



Graf 5: Specifická věková nemocnost invazivního meningokokového onemocnění, Česká republika, 2013–2017

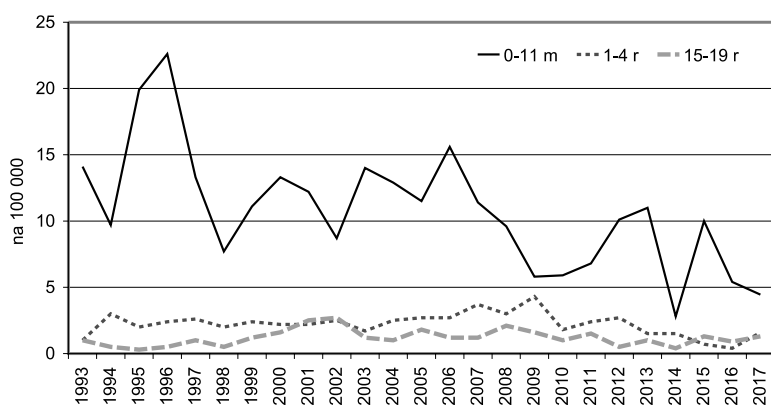


ND = séroskupina neurčena

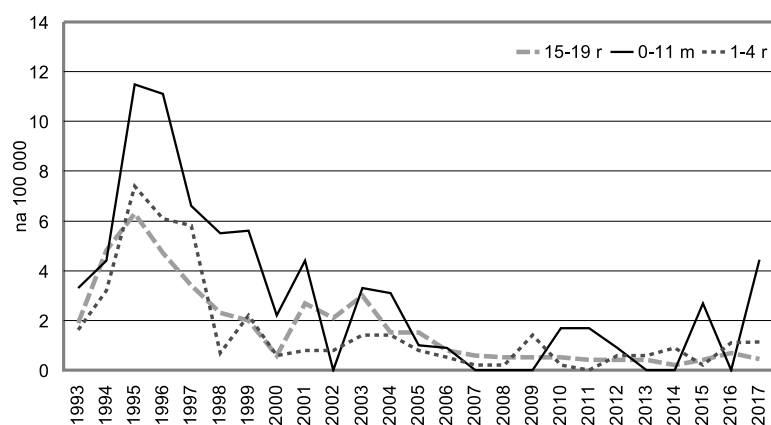
posledních let také zaznamenáváme stejný podíl séroskupiny B a séroskupin A, C, Y, W na nemocnosti 15–19letých.

Věkový index (poměr počtu pacientů nad 4 roky věku k počtu pacientů 0–4 roky věku), kterému je přisuzován prognostický význam pro vývoj počtu invazivních meningokokových onemocnění (při stoupajících hodnotách věkového indexu lze očekávat vzestup počtu onemocnění), v roce 2017 oproti předchozímu roku mírně klesl – graf 8, tabulka 3.

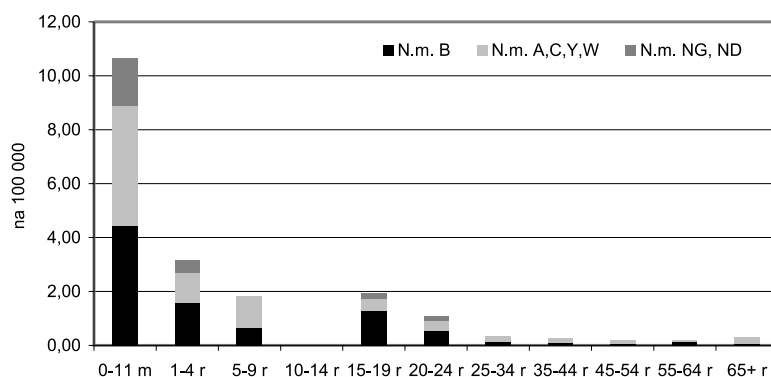
**Graf 6A: Věková nemocnost způsobená *N. meningitidis* B
Česká republika, 1993–2017**



**Graf 6B: Věková nemocnost způsobená *N. meningitidis* A, C, Y, W
Česká republika, 1993–2017**



Graf 7: Specifická věková nemocnost dle séro skupin, Česká republika, 2017



Grafy 9 a 10 ilustrují úroveň laboratorní diagnostiky invazivního meningokokového onemocnění v České republice v roce 2017. Invazivní meningokokové onemocnění bylo laboratorně potvrzeno v 98,5 %. Pracovníci NRL pro meningokokové nákazy děkují všem, kdo se podílejí na dobré úrovni surveillance invazivního meningokokového onemocnění v České republice. V roce 2017 byly do NRL poslány izoláty z 63,2 % invazivních meningokokových onemocnění. Analýza dat EPIDAT však ukazuje, že u 10 invazivních meningokokových onemocnění byla hlášena pozitivní kultivace, izoláty ale do NRL nebyly poslány. Připomínáme, že povinnost posílání izolátů z invazivního meningokokového one-

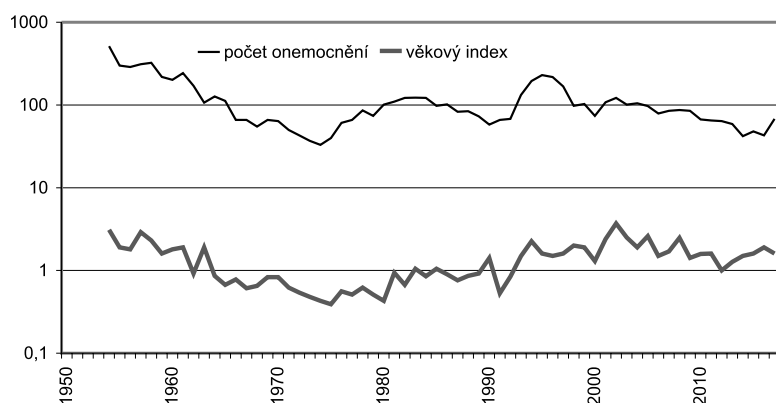
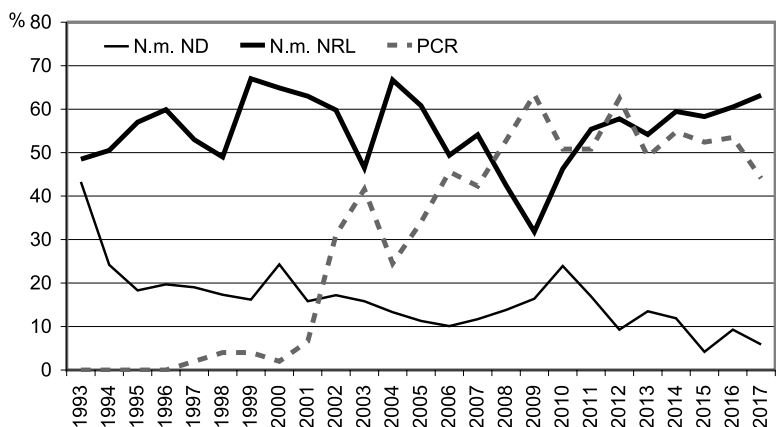
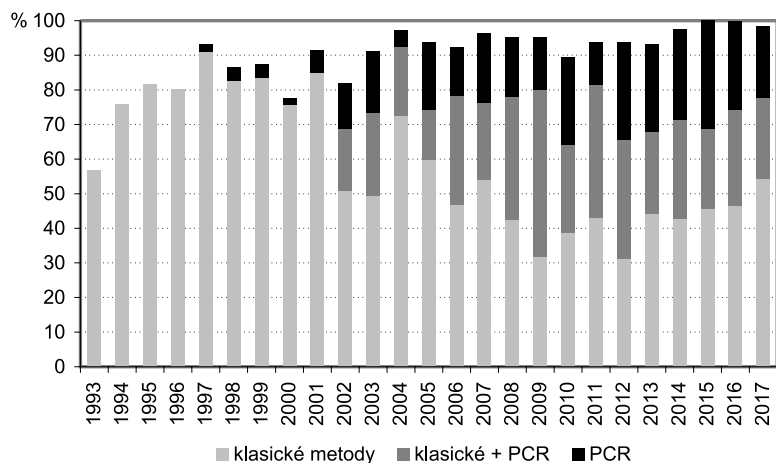
mocnění do NRL a hlášení výsledků do EPIDATu je legislativně podložena vyhláškou 473/2008 Sb., o systému epidemiologické bdělosti pro vybrané infekce (Příloha 6, čl. 2, odst. 6).

V roce 2017 procento invazivních meningokokových onemocnění prokázaných metodou PCR poněkud kleslo ve srovnání s předchozím rokem (z 53,5 % v roce 2016 na 44,1 % v roce 2017). Provádění PCR má vzhledem k používané předhospitalizační antibiotické terapii invazivního meningokokového onemocnění velký význam. Data surveillance 2017 ukazují, že u 20,6 % onemocnění byla PCR jedinou metodou poskytující pozitivní výsledek.

Je žádoucí, aby PCR diagnostika v mikrobiologických laboratořích byla prováděna a aby její výsledky byly hlášeny do EPIDATu. Rovněž je žádoucí, aby bylo prováděno vyšetření metodou PCR až do určení séro skupin a tyto výsledky byly hlášeny do EPIDATu. NRL děkuje všem, kdo přispěli ke kvalitě dat surveillance, která jsou potřebná k přesnému zhodnocení epidemiologické situace a doporučení optimální vakcinační strategie a vybízí mikrobiologické laboratoře ke zvýšenému úsilí v zaslání izolátů do NRL a nadále nabízí bezplatné vyšetření séro skupiny i molekulárních charakteristik u izolátů z invazivního meningokokového onemocnění a kontaktních osob zaslanych do NRL k ověření a dourčení.

Pracovištím, která nemají podmínky k vyšetřování metodou PCR připomínáme, že toto vyšetření, které je hrazené pojišťovnou, provádí NRL pro meningokokové nákazy. Podmínky odběru a transportu materiálu na vyšetření PCR jsou dostupné na webu NRL: <http://www.szu.cz/nrl-pro-meningokokove-nakazy-doporucene-postupy>. Do NRL je možno zaslat klinický materiál i pouze k dourčení séro skupiny v případě, že toto dourčení pracoviště neprovádí, bližší informace: <http://www.szu.cz/cas-pro-dorucovani-materialu-na-pcr-vysetreni-v-oddeleni-bakt-vzdus-nakaz>.

V roce 2017 byla v NRL provedena multi-locusová sekvenční typizace (MLST) u všech kmenů z invazivního meningokokového onemocnění, které byly do NRL poslány. Nejčastěji zjištěným hypervirulentním komplexem způsobujícím v roce 2016 invazivní onemocnění byl cc11 (41,9 %) – **graf 11**, který patří mezi typické hypervirulentní klonální komplexy séro skupiny C a W. Mezi izoláty cc11 byly v roce 2017 zjištěny pouze meningokoky séro skupiny C. Převaha hypervirulentního cc11 nastala v roce 2016, kdy byla

Graf 8: Věkový index + absolutní počet invazivního meningokokového onemocnění, Česká republika, 1954–2017**Graf 9: Invazivní meningokokové onemocnění. Určování meningokoků, Česká republika, 1993–2017****Graf 10: Laboratorně potvrzené invazivní meningokokové onemocnění, Česká republika, 1993–2017**

v České republice zjištěna po více než 10leté pauze (v období 2005–2015 převažovaly hypervirulentní komplexy typické pro séro skupinu B). Vzestup hypervirulentního komplexu cc11 je v roce 2017 téměř dvojnásobný oproti předchozímu roku (z 26,9 % na 41,9 %). Zaznamenáváme tedy návrat hypervirulentního klonálního komplexu cc11 do České republiky. Dále byly v roce 2017 zjištěny hypervirulentní klonální komplexy typické pro séro skupinu B: cc269 (16,3 %), cc32 (13,9 %) a cc41/44

(9,3 %). Další klonální komplexy byly zjištěny v nízké frekvenci: cc167, cc103, cc1157, cc167, cc18, cc750 a cc865.

Z deseti úmrtí na invazivní meningokokové onemocnění NRL obdržela k dourčení izoláty z osmi. U čtyř izolátů séro skupiny B potvrdily výsledky MLST heterogenitu těchto izolátů: 2x cc32, 1x cc269, 1x ccUA (nezařazeno do klonálního komplexu). U čtyř izolátů séro skupiny C potvrdily výsledky MLST naprostou homogenitu: všechny izoláty patřily do cc11.

Určování sekvenčních typů (ST) meningokoků a jejich příslušnosti do klonálních komplexů (cc) významným způsobem zpřesňuje surveillance invazivního meningokokového onemocnění a umožňuje detekovat, resp. potvrdit eventuální výskyt sekundárních nemocnění. V roce 2017 byla hlášena dvě sekundární invazivní meningokoková onemocnění:

- Moravskoslezský kraj – primární onemocnění: dívka 19 m., začátek onemocnění 15. 3. 2017, *N. meningitidis* B, ST-467, cc269; sekundární onemocnění: mladší sestra, 6 m., začátek onemocnění 8. 5. 2017, *N. meningitidis* B, ST-467, cc269. Molekulární charakterizace tedy potvrdila, že se jedná o sekundární onemocnění.
- Královéhradecký kraj – primární onemocnění: chlapec 23 m., začátek onemocnění 30. 4. 2017, *N. meningitidis* C, ST-5133, cc103; sekundární onemocnění: starší sestra, 3 r., začátek onemocnění 1. 5. 2017. Sekundární onemocnění však nebylo laboratorně potvrzeno a patří tedy do kategorie pravděpodobného invazivního meningokokového onemocnění.

Jedno invazivní meningokokové onemocnění bylo v roce 2017 importováno ze Slovenska a skončilo úmrtím: dívka, 2 m., začátek onemocnění 28. 12. 2017, *N. meningitidis* C, ST-11, cc11.

Sledování sezónního výskytu invazivního meningokokového ukázalo atypický vzestup onemocnění v květnu 2017 (11 onemocnění), oproti období 2014–2016, kdy byly nejvyšší výskyty zaznamenány v podzimních/zimních měsících – **tabulka 4**. Květnový vzestup onemocnění byl způsoben zejména séro skupinou B (6 onemocnění) a C (4 onemocnění), bez zjištění zvýšeného lokálního výskytu. Výsledky MLST prokázaly heterogenitu meningokoků B (do NRL zaslány 3 izoláty: ST-467, cc269; ST-11590, ccUA; ST-32, cc32) a homogenitu meningokoků C (do NRL zaslány 4 izoláty: třikrát ST-11, cc11; jednou ST-5133, cc103).

V roce 2017 bylo nejvíce invazivních

Tabulka 4: Počet případů a úmrtí invazivního meningokokového onemocnění dle měsíce v roce. Česká republika, 2014–2017.
Surveillance data

ROK	IMO	MĚSÍC V ROCE												CELKEM
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
2014	onemocnění včetně úmrtí	3	5	6	3	2	3	3	2	3	3	5	4	42
	úmrtí	1	1	1				1				1		5
2015	onemocnění včetně úmrtí	6	5	3	3	3	2	6	2	2	5	4	7	48
	úmrtí				1						1		1	3
2016	onemocnění včetně úmrtí	8	4	1	3	5	2	2	2	1	6	5	4	43
	úmrtí	3						1	1			1		6
2017	onemocnění včetně úmrtí	9	8	5	7	11	5	4	3	4	3	3	6	68
	úmrtí	2		1		1				2	2		2	10

Měsíc stanoven dle data začátku onemocnění.

meningokokových onemocnění zaznamenáno v Jihočeském kraji (13 onemocnění, nemocnost 2,0/100 000, z toho 1 úmrtí) a v Moravskoslezském kraji (11 onemocnění, nemocnost 0,9/100 000, z toho 1 úmrtí) – **tabulka 5**. Z Jihočeského kraje byly do NRL zaslány izoláty z 8 onemocnění: 6 x séro skupina C (všechny izoláty ST-11, cc11), 1x séro skupina B (ST-1434, ccUA) a W (ST-3342, cc865). Úmrtí bylo způsobeno *N. meningitidis* C, ST-11, cc11. Zvýšený výskyt onemocnění byl zaznamenán v lednu: 5 onemocnění, z toho 4x séro skupina C (cc11), 1x séro skupina W (cc865). Z Moravskoslezského kraje byly do NRL zaslány izoláty z 9 onemocnění způsobených séro skupinou B: 6x ST-467, cc269, 2x cc32 (ST-33 a ST-13200), 1x ST-12946, cc18. Úmrtí bylo způsobeno *N. meningitidis* B, ST-13200, cc32.

U dvou pacientů s invazivním meningokokovým onemocněním v roce 2017 byla hlášena vakcinace meningokokovou vakcínou:

- 23letá žena, NEISVAC-C v roce 2008,
- 17letý chlapec, MENJUGATE v roce 2007 a MENVEO v roce 2017.

U obou bylo onemocnění způsobeno séro skupinou B, ani jeden však nebyl proti této séro skupině očkován.

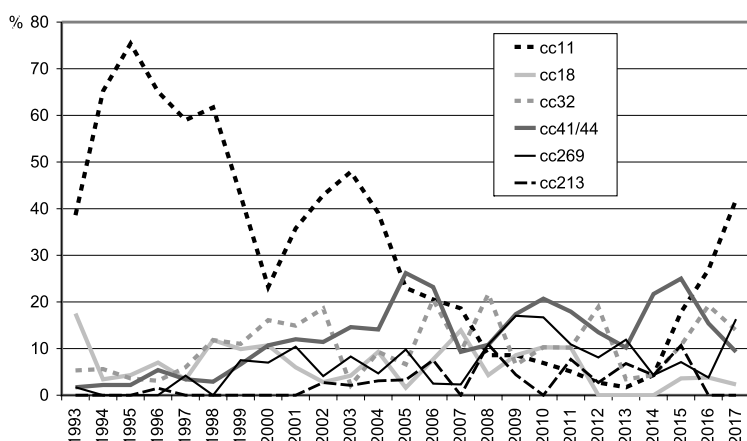
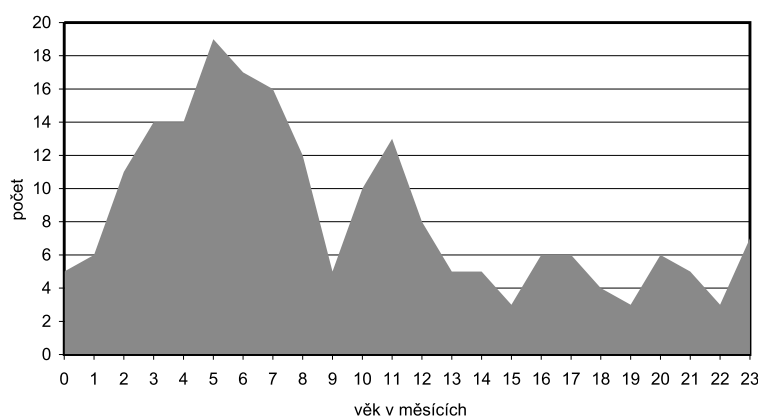
Za současné epidemiologické situace, tj. nejvyšší nemocnost séro skupinou B ve věkové skupině 0–11 měsíců je pro Českou republiku žádoucí dostupnost účinné MenB vakcíny a její zařazení do očkovacího schématu malých dětí. Vzhledem k tomu, že za období 2003–2017 u dětí pod 2 roky věku se více než 70 % invazivních meningokokových onemocnění způsobených séro skupinou B vyskytuje

Tabulka 5: Počet případů invazivního meningokokového onemocnění dle krajů a séro skupin, z toho počty úmrtí v závorkách. Česká republika, 2017. Surveillance data

KRAJ	Séro skupina <i>Neisseria meningitidis</i>						Celkem	na 100 000 obyvatel
	B	C	Y	W	NG	ND		
Kraj Praha	3 (1)						3 (1)	0,2
Středočeský kraj	2 (1)	4 (2)				1	7 (3)	0,5
Jihočeský kraj	1	9 (1)		2		1	13 (1)	2,0
Plzeňský kraj	1	5					6	1,0
Karlovarský kraj	1	1					2	0,7
Ústecký kraj	1			1		1	3	0,4
Liberecký kraj	2	2 (1)			1		5 (1)	1,1
Královéhradecký kraj	2	1			1	1	5	0,9
Pardubický kraj	1						1	0,2
Kraj Vysočina	1		1				2	0,4
Jihomoravský kraj	2 (1)						2 (1)	0,2
Olomoucký kraj	4						4	0,6
Zlínský kraj	2 (1)	2 (1)					4 (2)	0,7
Moravskoslezský kraj	10 (1)	1					11 (1)	0,9
CELKEM	33 (5)	25 (5)	1	3	2	4	68 (10)	0,6

NG = non-groupable – séro skupinu nelze určit

ND = séro skupina neurčena

Graf 11: Hlavní hypervirulentní klonální komplexy působící IMO v ČR, 1993–2017**Graf 12: Invazivní meningokokové onemocnění N.m. B, 0–23 měsíců věku, Česká republika, 2003–2017, n = 203**

do 11 měsíců věku – **graf 12**, je vhodné zahájit očkování malých dětí MenB vakcínou co nejdříve v prvním roce života. MenB vakcína je však vhodná k aplikaci i pro adolescenty, kteří jsou již několik let více postiženi séro skupinou B než C. A současně je pro malé děti doporučena i vakcinace tetravakcínou A, C, Y, W – vzhledem ke zvýšené nemocnosti séro skupinou C u této věkové skupiny v posledních dvou letech. Aktualizované doporučení pro očkování proti invazivním meningokokovým onemocněním je dostupné na webových stránkách České vakcinologické společnosti ČLS JEP (<http://www.vakcinace.eu/doporučení-a-stanoviska>) a NRL pro meningokokové nákazy (<http://www.szuo.cz/tema/prevence/doporučení-ceske-vakcinologicke-spolecnosti-pro-ockovani>).

Molekulární surveillance invazivního meningokokového onemocnění v České republice umožnila zapojení NRL pro meningokokové nákazy do mezinárodní akce v rámci EWRS (Early Warning System). Molekulární data jsou hlášena i do TESSy a jsou podstatnou součástí řešeného projektu AZV „Molekulární epidemiologie invazivního meningokokového onemocnění v České republice“. NRL pro meningokokové nákazy je začleněna do aktivit European Meningococcal and Haemophilus Disease Society (EMGM Society, www.emgm.eu). V září 2017 se v Praze uskutečnila konference EMGM (<http://www.emgm-2017.cz/>), které se pracovníci NRL aktivně účastnili. V rámci aktivit EMGM probíhají projekty IBD-LabNet (Invasive Bacterial Disease Laboratory Network), EMERT (European Meningococcal Epidemiology in Real Time) a EQA (External Quality Assessment), kterých se NRL účastní.

Poděkování

Autoři děkují všem mikrobiologům, epidemiologům a klinickým lékařům za spolupráci při realizaci programu aktivní surveillance invazivního meningokokového onemocnění v České republice a za posílání izolátů *N. meningitidis* k ověření a další charakterizaci. Sekvenční charakterizace izolátů *N. meningitidis* byla podpořena z programového projektu Ministerstva zdravotnictví ČR s reg. č. 15-34887A. Veškerá práva podle předpisů na ochranu duševního vlastnictví jsou vyhrazena.

PUBLIKACE A PREZENTACE NA KONFERENCÍCH

Křížová P., Musílek M., Vacková Z., Jandová Z., Kozáková J., Šebestová H. Invazivní meningokokové onemocnění v České republice v roce 2016. *Zprávy Centra epidemiologie a mikrobiologie*. 2017, 26(2), 60–66.

Vacková Z., Křížová P., Jandová Z., Musílek M., Kozáková J. Možnosti implementace sekvenace celého genomu (WGS) *Neisseria meningitidis* do molekulární surveillance invazivního meningokokového onemocnění v České republice. *Epidemiologie, mikrobiologie, imunologie*. 2017, 66(1), 50–52.

Krbková L., Fedora M., Pavelka J., Křížová P., Labská K., Vacková Z. Fatální meningokoková sepsis způsobená *Neisseria meningitidis* séro skupiny W. *Česko-slovenská pediatrie*. 2017, 72(5), 322–324.

Křížová P., Kozáková J., Lebedová V., Šebestová H. Hnisavé meningitidy u dětí. *Pediatrie pro praxi*. 2017, 18(1), 8–11.

Revez J, Espinosa L, Albiger B, Leitmeyer KC, Struelens MJ; ECDC National Microbiology Focal Points and Experts Group. Survey on the Use of Whole-Genome Sequencing for Infectious Diseases Surveillance: Rapid Expansion of European National Capacities, 2015–2016. *Front Public Health*. 2017 Dec 18;5:347. doi: 10.3389/fpubh.2017.00347. eCollection 2017.

Whittaker R, Dias JG, Ramliden M, Ködmön C, Economopoulou A, Beer N, Pastore Celentano L; ECDC network members for invasive meningococcal disease. The epidemiology of invasive meningococcal disease in EU/EEA countries, 2004–2014. *Vaccine*. 2017 Apr 11;35(16):2034–2041. doi: 10.1016/j.vaccine.2017.03.007. Epub 2017 Mar 14.

Krizova P., Vackova Z., Musilek M., Jandova Z., Kozakova J., Šebestova H. The epidemiology of invasive meningococcal disease and vaccination strategy in the Czech Republic. 14th Congress of the EMGM, The European Meningococcal and Haemophilus Disease Society, 18.–21.9.2017, Praha, Česká republika

Vackova Z. Krizova P., Musilek M., Kozakova J., Molecular surveillance of invasive meningococcal disease in the Czech Republic 2016. 14th Congress of the EMGM, The European Meningococcal and Haemophilus Disease Society, 18.–21.9.2017, Praha, Česká republika

- Honskus M., Vackova Z., Krizova P., Kozakova J. Whole-genome sequencing (WGS) of *Neisseria meningitidis* and its potential for use in molecular surveillance of invasive meningococcal disease in the Czech Republic. 14th Congress of the EMGM, The European Meningococcal and Haemophilus Disease Society, 18.-21.9.2017, Praha, Česká republika
- Musilek M., Vackova Z., Jandova Z., Kozakova J., Krizova P. Clonal and antigen gene analysis of MenB vaccine components in invasive *Neisseria meningitidis* isolates from the Czech Republic, 2007–2016. 14th Congress of the EMGM, The European Meningococcal and Haemophilus Disease Society, 18.-21.9.2017, Praha, Česká republika
- Vackova Z., Krizova P., Kozakova J. Real-time PCR in the diagnosis of invasive meningococcal disease in the Czech Republic. ESPID (35th Annual Meeting of the European Society for Paediatric Infectious Diseases), 23.-27.5.2017, Madrid, Španělsko
- Okonji Z., Krizova P., Musilek M. Invasive meningococcal disease surveillance data as a basis for the vaccination strategy in the Czech Republic. 4th Conference on Vaccines, New and old diseases in children and adults – unmet needs, 8.-10.9.2017, Dubrovnik, Chorvatsko
- Okonji Z., Krizova P., Musilek M., Kozakova J. Invasive meningococcal disease in the Czech Republic in 2016. Meningitis and Septicaemia in Children and Adults, 14.-15.11.2017, Londýn, UK
- Vacková Z., Křížová P. Molekulární surveillance invazivního meningokokového onemocnění v České republice. VI. kongres klinické mikrobiologie, infekčních nemocí a epidemiologie, KMINE 2017, 25.-27.10.2017, Praha
- Honskus M., Vacková Z., Musílek M., Křížová P., Kozáková J. Využití celogenomové sekvenace (WGS) v molekulární surveillance invazivních meningokokových onemocnění v České republice. VI. kongres klinické mikrobiologie, infekčních nemocí a epidemiologie, KMINE 2017, 25.-27.10.2017, Praha
- Musílek M., Jandová Z., Vacková Z., Kozáková J., Křížová P. Genová analýza složek čtyřkomponentní peptidové vakcíny proti *Neisseria meningitidis* séroskupiny B u izolátů z invazivního meningokokového onemocnění z České republiky v období 2007–2016. VI. kongres klinické mikrobiologie, infekčních nemocí a epidemiologie, KMINE 2017, 25.-27.10.2017, Praha
- Křížová P. Studium faktoru H-binding protein *Neisseria meningitidis* B jakožto kandidáta nové vakcíny. XIII. Hradecké vakcinologické dny, 5.-7.10.2017, Hradec Králové.
- Křížová P. Epidemiologická situace invazivního meningokokového onemocnění v České republice. XIII. Hradecké vakcinologické dny, 5.-7.10.2017, Hradec Králové.
- Křížová P. Evidence based doporučení k očkování proti meningokokovým onemocněním v České republice. XIII. Hradecké vakcinologické dny, 5.-7.10.2017, Hradec Králové.
- Musílek M., Jandová Z., Okonji Z., Kozáková J., Křížová P. Genová analýza složek čtyřkomponentní peptidové vakcíny proti *Neisseria meningitidis* séroskupiny B u izolátů z invazivního meningokokového onemocnění z České republiky, období 2014 až červen 2017. XIII. Hradecké vakcinologické dny, 5.-7.10.2017, Hradec Králové.

*Pavla Křížová
Národní referenční laboratoř
pro meningokokové nákazy
Státní zdravotní ústav, Praha*