

# Invazivní meningokokové onemocnění v České republice v roce 2016

## Invasive meningococcal disease in the Czech Republic in 2016

Pavla Křížová, Martin Musílek, Zuzana Vacková, Zuzana Jandová, Jana Kozáková, Helena Šebestová

### Souhrn • Summary

V programu surveillance bylo v roce 2016 zjištěno v České republice celkem 43 invazivních meningokokových onemocnění (nemocnost 0,4/100 000 obyvv.). Ze 43 onemocnění 6 skončilo úmrtím – celková smrtnost v roce 2016 stoupla ve srovnání s předchozím rokem z 6,2 % na 13,9 %. Čtyři úmrtí byla způsobena séroskupinou B, jedno séroskupinou C a jedno séroskupinou W. Ve srovnání s předchozím rokem v roce 2016 procento onemocnění způsobených *N. meningitidis* B kleslo (z 64,6 % na 55,8 %), procento onemocnění způsobených *N. meningitidis* C poněkud stoupla (z 20,8 % na 23,3 %), rovněž stoupla procento onemocnění způsobených séroskupinou W (z 6,2 % na 9,3 %). Jedno onemocnění bylo způsobeno séroskupinou Y. V roce 2016 stoupla procento onemocnění u nichž nebyla prokázána séroskupina *N. meningitidis* (ND) z 4,2 % na 9,3 %. V roce 2016 bylo procento invazivních meningokokových onemocnění prokázaných metodou PCR prakticky stejné jako v předchozím roce (53,5 % v roce 2016 a 52,4 % v roce 2015), u 25,6 % invazivních meningokokových onemocnění byla PCR jedinou metodou poskytující pozitivní výsledek. V roce 2016 se NRL podařilo provést multilokusovou sekvenční typizaci (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 (26,9 %), který patří mezi typické hypervirulentní klonální komplexy séroskupiny C.

*Within the surveillance program, 43 cases of invasive meningococcal disease (IMD) were reported in the Czech Republic in 2016 (0.4/100 000 population). Six of the 43 cases were fatal, and the overall case fatality rate increased from 6.2 % in 2015 to 13.9 % in 2016. Four deaths were caused by serogroup B *Neisseria meningitidis*, one death by serogroup C, and one death by serogroup W. In comparison with the previous year, the percentage of cases caused by serogroup B dropped from 64.6 % in 2015 to 55.8 % in 2016 while the involvement of *N. meningitidis* C in IMD slightly increased from 20.8 % in 2015 to 23.3 % in 2016, similarly to serogroup W (from 6.2 % in 2015 to 9.3 % in 2016). One case of IMD was caused by serogroup Y. The rate of cases where the causative serogroup was not determined (ND) increased from 4.2 % in 2015 to 9.3 % in 2016. The percentage of cases of IMD diagnosed by PCR was nearly the same in both years, i.e. 52.4 % in 2015 and 53.5 % in 2016. In 25.6 % of patients with IMD, PCR was the only method to detect positivity. In 2016, 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 2016 was cc11 (26.9 %), typical for serogroup C.*

Zprávy CEM (SZÚ, Praha) 2017; 26(2): 60–66.

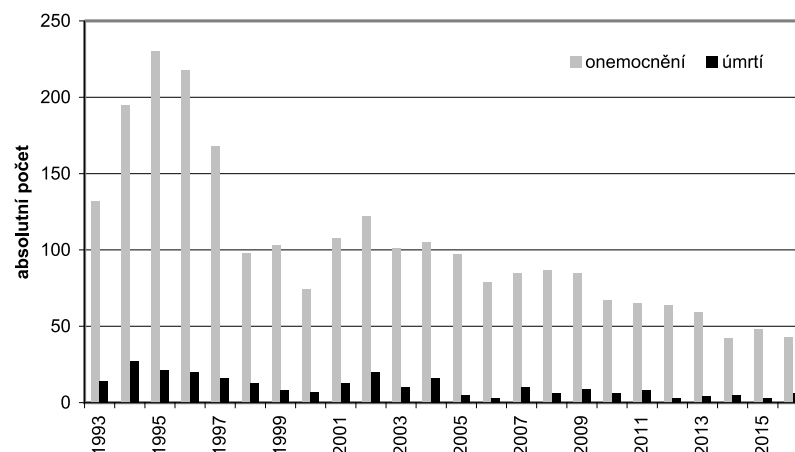
**Klíčová slova:** invazivní meningokokové onemocnění, aktivní surveillance, molekulární epidemiologie, PCR, vakcinace

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

V programu surveillance bylo v roce 2016 zjištěno v České republice celkem 43 invazivních meningokokových onemocnění (nemocnost 0,4/100 000 obyvv.) – **tabulka 1 a 3, graf 1 a 2.**

Ze 43 onemocnění 6 skončilo úmrtím – celková smrtnost v roce 2016 stoupla ve srovnání s předchozím rokem z 6,2 % na 13,9 %. Čtyři úmrtí byla způsobena séroskupinou B, jedno séroskupinou C a jedno séroskupinou W – **tabulka 1 až 3, graf 3.** Oproti předchozímu roku stoupla smrtnost způsobená séroskupinami B i C. Nejvyšší smrtnost byla u dětí 0–11 měsíců věku: ze 6 onemocnění způsobených séroskupinou B byla 3 smrtelná.

Graf 1: Invazivní meningokokové onemocnění, Česká republika, 1993–2016



Tabulka 1: Invazivní meningokokové onemocnění (včetně úmrtí). Česká republika 2016. Surveillance data NRL pro meningokokové nákazy

Věk	Séroskopina <i>Neisseria meningitidis</i>					Celkem	na 100 000		
	B	C	Y	W	ND		celkem	B	ACWY
0-11 m	6					6	5,4	5,4	
1-4 r	2	3	1	1	2	9	2,0	0,4	1,1
5-9 r	1	3				4	0,7	0,2	0,5
10-14 r	2					2	0,4	0,4	
15-19 r	4	2		1	1	8	1,7	0,9	0,7
20-24 r	2	1		1	1	5	0,8	0,3	0,3
25-34 r		1				1	0,1		0,1
35-44 r	3			1		4	0,2	0,15	0,05
45-54 r	1					1	0,1	0,1	
55-64 r	2					2	0,1	0,1	
65+ r	1					1	0,05	0,05	
<b>Celkem</b>	<b>24</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>43</b>	<b>0,4</b>	<b>0,2</b>	<b>0,1</b>
<b>%</b>	<b>55,8</b>	<b>23,3</b>	<b>2,3</b>	<b>9,3</b>	<b>9,3</b>	<b>100,0</b>	ND = séroskopina neurčena		

Tabulka 2: Úmrtí na invazivní meningokokové onemocnění. Česká republika 2016. Surveillance data NRL pro meningokokové nákazy

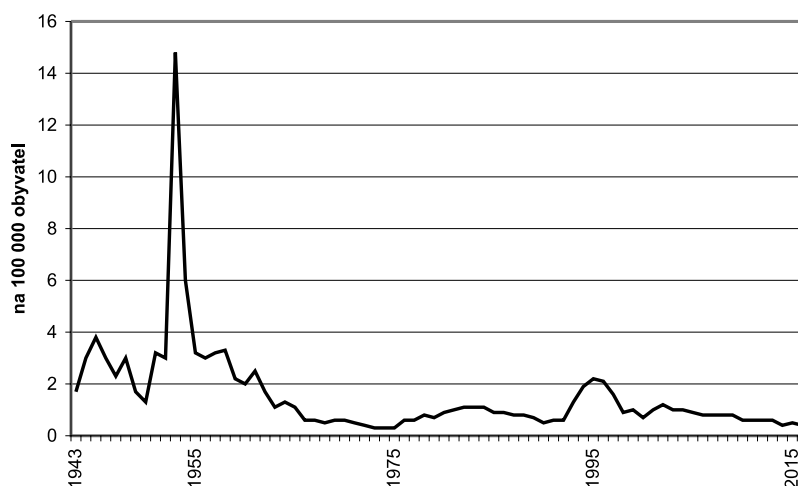
Věk	Séroskopina <i>Neisseria meningitidis</i>			Celkem	Celková smrtnost %	Smrtnost dle věku %
	B	C	W			
0-11 m	3			3		(50,0)
5-9 r						
10-14 r						
15-19 r			1	1		(12,5)
20-24 r		1		1		(20,0)
25-34 r						
35-44 r						
45-54 r						
55-64 r	1			1		(50,0)
65+ r						
<b>Celkem</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>13,9</b>	
<b>Smrtnost dle séroskupin %</b>	<b>16,7</b>	<b>(10,0)</b>	<b>(25,0)</b>			

Ve srovnání s předchozím rokem v roce 2016 procento onemocnění způsobených *N. meningitidis* B kleslo (z 64,6 % na 55,8 %), procento onemocnění způsobených *N. meningitidis* C poněkud stoupl (z 20,8 % na 23,3 %), rovněž stoupl procento onemocnění způsobených séroskupinou W (z 6,2 % na 9,3 %). Jedno onemocnění bylo způsobeno séroskupinou Y. V roce 2016 stoupl procento onemocnění, u nichž nebyla prokázána séroskopina

*N. meningitidis* (ND) z 4,2 % na 9,3 % – tabulka 1 a 3, graf 4 a 9.

Analýza onemocnění dle věku a séroskupin je zachycena na **grafech 5 až 7**. V roce 2016 došlo ve srovnání s předchozím rokem k poklesu nemoci v nejmladší věkové skupině 0–11měsíčních (z 12,7/100 000 na 5,4/100 000). Nemocnost 15–19letých zůstala v roce 2016 na stejné hodnotě (1,7/100 000). Nemocnost 1–4letých dětí stoupla (z 0,9/100 000 na 2,0/100 000). Dlouhodobé sledování nemoci ve vybraných věkových skupinách ukazuje, že séroskopina B (která je preventabilní MenB vakcínou) způsobuje nejvyšší nemocnost v nejmladší věkové skupině 0–11 měsíců, kde však v roce 2016 klesla oproti předchozímu roku (z 10,0/100 000 na 5,4/100 000). Nemocnost způsobená séroskupinami A, C, Y, W (které jsou preventabilní konjugovanou tetra vakcínou) byla v roce 2016 nejvyšší u 1–4letých dětí (1,1/100 000), na druhém místě byli 15–19letí, kde nemocnost oproti předchozímu roku mírně stoupla (z 0,4/100 000 na 0,7/100 000).

Graf 2: Nemocnost invazivním meningokokovým onemocněním, Česká republika, 1943–2016

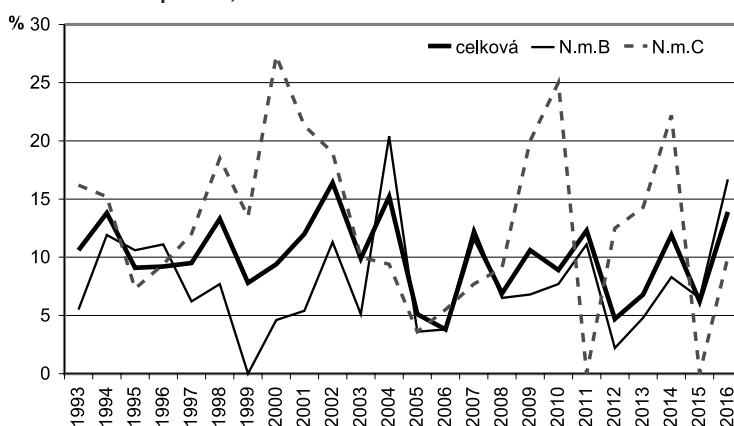


**Tabulka 3: Epidemiologické charakteristiky invazivního meningokokového onemocnění, Česká republika, 1993–2016. Surveillance data NRL pro meningokokové nákazy**

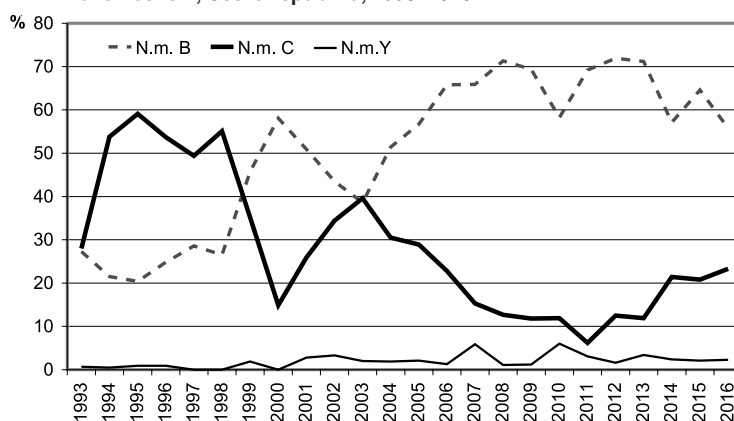
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Počet onemocnění	132	195	230	218	168	98	103	74	108	122	101	105	97	79	85	87	85	67	65	64	59	42	48	43
Nemocnost (na 100 000 oby.)	1,3	1,9	2,2	2,1	1,6	0,9	1	0,7	1	1,2	1	1	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,4	0,5	0,4
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
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
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
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)
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
% 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
% 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
% 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

ND = séro skupina neurčena

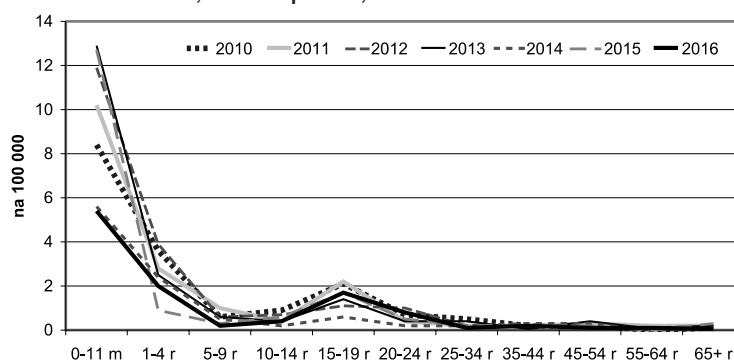
**Graf 3: Smrtnost invazivního meningokokového onemocnění, Česká republika, 1993–2016**



**Graf 4: Séro skupiny *N. meningitidis* u invazivního meningokokového onemocnění, Česká republika, 1993–2016**

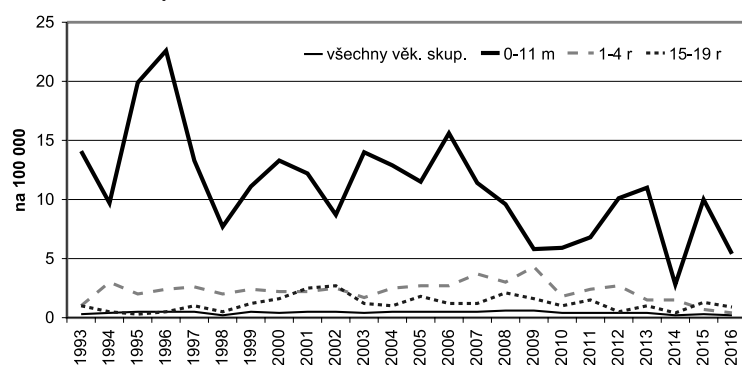
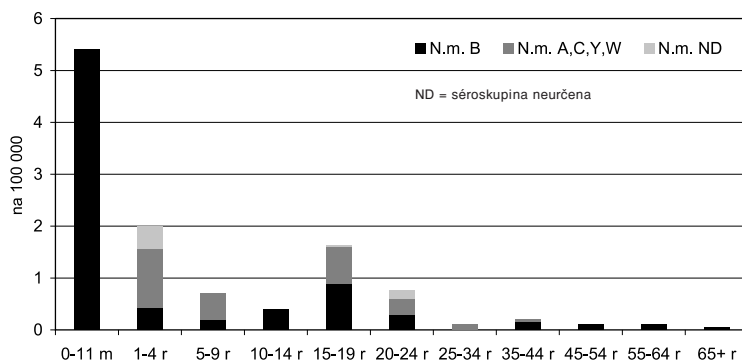
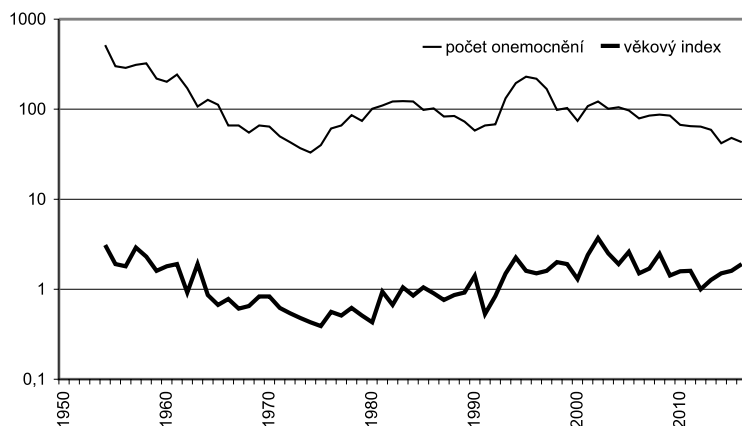
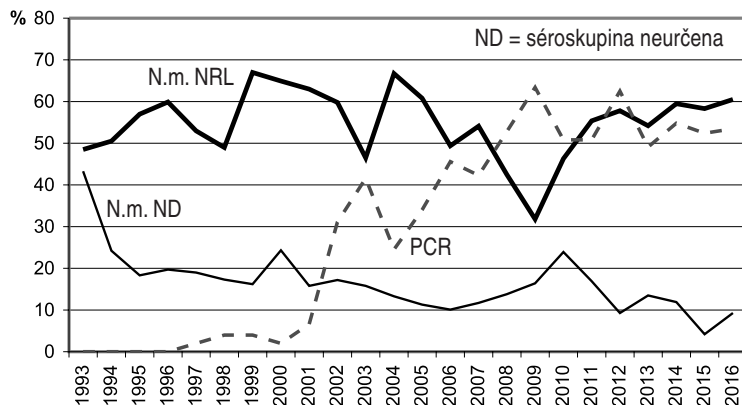


**Graf 5: Specifická věková nemocnost invazivního meningokokového onemocnění, Česká republika, 2010–2016**



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 2016 oproti předchozímu roku mírně stoupl – **graf 8, tabulka 3.**

**Grafy 9 a 10** ilustrují úroveň laboratorní diagnostiky invazivního meningokokového onemocnění v České republice, která v roce 2016 udržela výbornou kvalitu jako v předchozím roce díky zvýšené pozornosti mikrobiologů, epidemiologů a klinických lékařů – invazivní meningokokové onemocnění bylo potvrzeno laboratorně ve 100 %. Pracovníci NRL pro meningokokové nákazy děkují všem, kdo se podílejí na výborné úrovni surveillance invazivního meningokoko-

**Graf 6: Věková nemocnost způsobená *N. meningitidis* B, Česká republika, 1993–2016****Graf 7: Specifická věková nemocnost dle séro skupin, Česká republika, 2016****Graf 8: Věkový index + absolutní počet invazivního meningokokového onemocnění, Česká republika, 1954–2016****Graf 9: Invazivní meningokokové onemocnění. Určování meningokoků, Česká republika, 1993–2016**

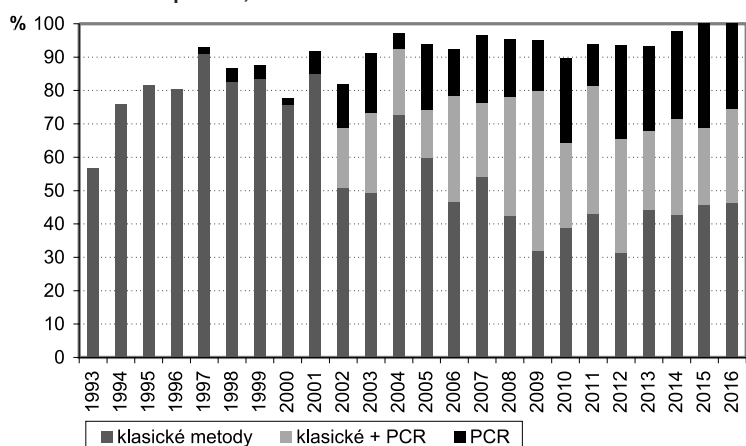
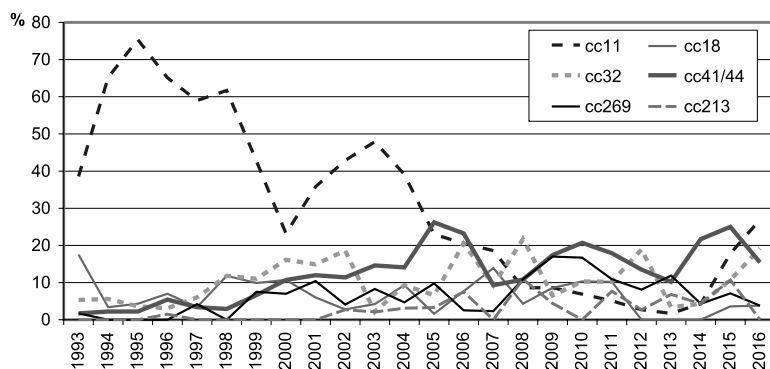
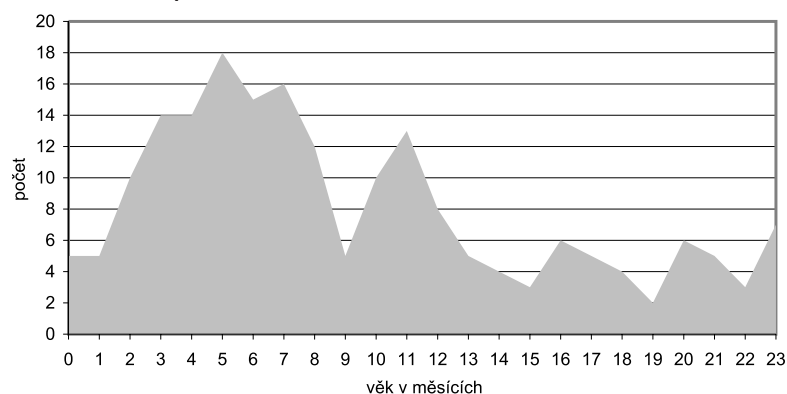
vého onemocnění v České republice. V roce 2016 byly do NRL poslány izoláty z 60,5 % invazivních meningokokových onemocnění. Připomínáme, že povinnost posílání izolátů z invazivního meningokokového onemocnění do NRL a hlášení výsledků do EPIDATU je legislativně podložena vyhláškou 473//2008 Sb., o systému epidemiologické bdělosti pro vybrané infekce (Příloha 6, čl. 2, odst. 6).

V roce 2016 bylo procento invazivních meningokokových onemocnění prokázaných metodou PCR prakticky stejné jako v předchozím roce (53,5 % v roce 2016 a 52,4 % v roce 2015). Provádění PCR má vzhledem k používané předhospitalizační antibiotické terapii invazivního meningokokového onemocnění velký význam: v roce 2016 byla PCR jedinou metodou poskytující pozitivní výsledek u 25,6 % onemocnění.

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 vybíjí mikrobiologické laboratoře ke zvýšenému úsilí v zasílání izolátů do NRL a nadále nabízí bezplatné vyšetření séro skupiny i molekulárních charakteristik u izolátů z invazivního meningokokového onemocnění zaslaných 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 či izolovanou DNA 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>. NRL nabízí možnost konzultace o provádění PCR, předvedení metod a pomoc s jejich zaváděním. Tímto děkujeme pracovištím, která tuto možnost již využila.

V roce 2016 se NRL podařilo provést multilokusovou sekvenční typizaci (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 (26,9 %) – **graf 11**, který patří mezi typické hypervirulentní klonální komplexy séro skupiny C a W. Mezi izoláty cc11 byl v roce 2016

**Graf 10: Laboratorně potvrzené invazivní meningokokové onemocnění, Česká republika, 1993–2016****Graf 11: Hlavní hypervirulentní klonální komplexy působící IMO v ČR, 1993–2016****Graf 12: Invazivní meningokokové onemocnění N.m. B, 0–23 měsíců věku, Česká republika, 2003–2016, n = 195**

zjištěn meningokok séro skupiny W náležející do zvýšeně hypervirulentního subklonu cc11-UK, izolovaný od importovaného případu (viz dále). Převaha hypervirulentního cc11 v roce 2016 byla v České republice zjištěna po více než 10leté pauze, kdy v období 2005–2015 převažovaly hypervirulentní komplexy typické pro séro skupinu B. Na druhém a třetím místě byly v roce 2016 zjištěny hypervirulentní klonální komplexy typické pro séro skupinu B: cc32 (19,2 %) a cc41/44 (15,4 %). Dále byl zjištěn hypervirulentní klonální komplex typický pro séro skupinu W: cc865 (7,7 %). Další klonální komplexy byly zjištěny v nízké frekvenci: cc167, cc174, cc18, cc269, cc334.

NRL obdržela k dourčení izoláty z pěti úmrtí na invazivní meningokokové onemocnění a MLST výsledky potvrdily heterogenitu těchto izolátů: cc11, cc18, cc32, cc334 a cc41/44.

Izolát *N. meningitidis* B – náležející do cc32 vykazoval ST-4948, který je zcela atypický mezi ST hypervirulentního komplexu cc32 z hlediska národního i mezinárodního. Předchozí záchyt tohoto ST je zaznamenán v mezinárodních databázích z Nizozemí z 90. let 20. století a způsobil při svém objevení v ČR na přelomu roku 2015/2016 hned dvě úmrtí v krátké době za sebou [1].

Určování sekvenčních typů (ST) meningokoků a jejich příslušnosti do klonálních komplexů (cc) významným způsobem zpřesňuje surveillance invazivního meningokokového onemocnění a umožňuje detekovat eventuální výskyt sekundárních nemocnění. V roce 2016 nebylo zjištěno sekundární invazivní meningokokové onemocnění.

U jedné pacientky (věk 13 měsíců, začátek onemocnění 27. 1. 2016) bylo v roce 2016 zjištěno opakované invazivní onemocnění způsobené *N. meningitidis* B. Meningokok B byl prokázán pouze metodou PCR a nebylo možno určit jeho molekulární charakteristiku. U této pacientky proběhlo první invazivní meningokokové onemocnění v předchozím roce (věk 6 měsíců, začátek onemocnění 21. 6. 2015) a bylo způsobené *N. meningitidis* B, ST-213, cc213.

Dvě invazivní meningokoková onemocnění byla v roce 2016 importována:

- muž 35 roků, přicestoval z Polska, začátek onemocnění 8. 4. 2016, *N. meningitidis* B, bližší neurčen – izolát nebyl poslán do NRL;
- muž kanadské národnosti, 39 roků, přicestoval z Maďarska, začátek onemocnění 5. 7. 2016, *N. meningitidis* W, ST-11, cc11, zvýšeně virulentní subklon šířící se v UK.

Sledování sezónního výskytu invazivního meningokokového ukazuje, že v období 2014–2016 byly nejvyšší výskyty zaznamenány v podzimních/zimních měsících (říjen až únor) – **tabulka 4**.

V roce 2016 bylo nejvíce invazivních meningokokových onemocnění zaznamenáno v Plzeňském kraji (8 onemocnění, z toho 1 úmrtí) a v kraji Praha (6 onemocnění, z toho 2 úmrtí) – **tabulka 5**. Z Plzeňského kraje byly do NRL zaslány izoláty ze všech 8 onemocnění: 5 x séro skupina C (všechny izoláty ST-11, cc11), po jednom séro skupiny B (ST-110, cc41/44), Y (ST-168, cc167) a W (ST-3342, cc865). Úmrtí bylo způsobeno *N. meningitidis* C, ST-11, cc11. Kraj Praha rovněž poskytl do NRL izoláty ze všech 6 onemocnění: 4x séro skupina B (2x ST-4948, cc32; 1x ST-1031, cc334; 1x ST-8499, do cc nezařazen), po jednom séro skupiny C (ST-467, cc269) a W (importovaný případ, cc11, ST-11, subklon UK).

Tabulka 4: Počet případů a úmrtí invazivního meningokokového onemocnění dle měsíce v roce. Česká republika, 2014–2016. 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
CELKEM	onemocnění včetně úmrtí	17	14	10	9	10	7	11	6	6	14	14	15	133
	úmrtí	4	1	1	1			2	1		1	2	1	14

Tabulka 5: Počet případů invazivního meningokokového onemocnění dle krajů a séro skupin, z toho počty úmrtí v závorkách. Česká republika, 2016. Surveillance data

KRAJ	Séro skupina <i>Neisseria meningitidis</i>					CELKEM
	B	C	Y	W	ND	
Kraj Praha	4 (2)	1		1		6 (2)
Středočeský kraj	3	1			1	5
Jihočeský kraj	2				1	3
Plzeňský kraj	1	5 (1)	1	1		8 (1)
Karlovarský kraj		2				2
Ústecký kraj	1 (1)			1		2 (1)
Liberecký kraj	1					1
Královéhradecký kraj	2				1	3
Pardubický kraj						0
Kraj Vysočina		1				1
Jihomoravský kraj	1			1 (1)	1	3 (1)
Olomoucký kraj	4					4
Zlínský kraj	2 (1)					2 (1)
Moravskoslezský kraj	3					3
CELKEM	24 (4)	10 (1)	1	4 (1)	4	43 (6)

ND = séro skupina neurčena

Úmrtí byla způsobena *N. meningitidis* B, ST-8499, cc32 a *N. meningitidis* B, ST-1031, cc334.

U žádného pacienta s invazivním meningokokovým onemocněním v roce 2016 nebyla hlášena vakcinace meningokokovou vakcínou.

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 2003–2016 u dětí pod 2 roky věku se 70,2 % invazivních meningokokových onemocnění způsobených séro skupinou B vyskytuje do 11 měsíců věku – **graf 12**, je vhodné zahájit očkování malých dětí MenB vakcínou co nejdříve v prvním roce života. MenB vakcína však bude vhodná k aplikaci i pro adolescenty, kteří již několik let jsou více postiženi séro skupinou B než C. Doporučení pro očkování proti invazivním meningokokovým onemocněním je dostupné na webových stránkách České vakcinologické společnosti ČLS JEP (<http://www.vakcinace.eu/doporučení-a-stanoviska>).

ka), Národní imunizační komise MZ ČR ([http://www.mzcr.cz/Verejne/dokumenty/doporučení-ceske-vakcinologicke-spolecnosti-pro-ockovani-proti-invazivnim-mening\\_8893\\_1985\\_5.html](http://www.mzcr.cz/Verejne/dokumenty/doporučení-ceske-vakcinologicke-spolecnosti-pro-ockovani-proti-invazivnim-mening_8893_1985_5.html)) a NRL pro meningokokové nákazy (<http://www.szu.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](http://www.emgm.eu)) a v září 2017 se v Praze uskutečnila konference EMGM (<http://www.emgm2017.cz/>). 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**

1. Křížová P, Musílek M, Jandová Z, Vacková Z, Šebestová H, Kozáková J. Zvýšený počet úmrtí na invazivní meningokokové onemocnění v lednu 2016. *Zprávy CEM (SZÚ, Praha)* 2016; **25**(1): 16-17.
2. Křížová P, Musílek M, Vacková Z, Jandová Z, Kozáková J, Šebestová H. Invazivní meningokokové onemocnění v České republice v roce 2015. *Zprávy CEM (SZÚ, Praha)* 2016; **25**(3), 94-100.
3. Jandova Z, Musílek M, Vackova Z, Kozakova J, Krizova P. Serogroup and clonal characterization of Czech invasive *Neisseria meningitidis* strains isolated from 1971 to 2015. *PLoS One*. 2016; **11**(12), e0167762.
4. Vacková Z, Kozáková J, Křížová P. Testování „eazyplex® direct“, rychlého molekulárně biologického testu k přímé detekci infekčních agens v mozkomíšním moku. *Zprávy CEM (SZÚ, Praha)* 2016; **25**(11-12), 377-379.

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