

Invazivní meningokokové onemocnění v České republice v roce 2019*Invasive meningococcal disease in the Czech Republic in 2019***Pavla Křížová, Martin Musílek, Zuzana Okonji, Michal Honskus, Jana Kozáková, Helena Šebestová****Souhrn • Summary**

V programu surveillance byl v roce 2019 zjištěn v České republice mírný pokles počtu invazivních meningokokových onemocnění oproti předchozímu roku: celkem 49 případů (nemocnost 0,46/100 000 obyv.) oproti 56 v roce 2018 (nemocnost 0,52/100 000 obyv.) Z 49 onemocnění 3 skončila úmrtím – celková smrtnost v roce 2019 mírně stoupla ve srovnání s předchozím rokem na 6,1 % z 5,3 %. Úmrtí byla způsobena séroskupinami B a C – byla tedy preventabilní očkováním. Ve srovnání s předchozími roky pokračoval i v roce 2019 pokles procenta onemocnění způsobených *N. meningitidis* B (na 36,7 % ze 41,1 %), procento onemocnění způsobených *N. meningitidis* C zůstalo prakticky stejné v obou letech (42,9 % v roce 2019 a 42,8 % v roce předchozím). V roce 2019 zůstalo na podobných hodnotách jako v předchozím roce procento onemocnění způsobených séroskupinou W (6,1 % v roce 2019 a 7,1 % v roce předchozím) a séroskupinou Y (4,1 % v roce 2019 a 5,4 % v roce předchozím). U tří onemocnění nebyla v roce 2019 prokázána séroskupina: *N. meningitidis* ND (6,1 %). V roce 2019 kleslo procento invazivních meningokokových onemocnění prokázaných metodou PCR oproti předchozímu roku (na 30,6 % ze 35,7 %), u 24,5 % invazivních meningokokových onemocnění byla PCR jedinou metodou poskytující pozitivní výsledek. V roce 2019 byla v NRL provedena multilokusová sekvenční typizace (MLST) u všech kmenů z invazivního meningokokového onemocnění, které byly do NRL poslány. Nejčastěji zjištěným klonálním komplexem způsobujícím v roce 2019 invazivní onemocnění byl hypervirulentní komplex cc11, který patří mezi typické klonální komplexy séroskupiny C a W. Procento cc11 v roce 2019 ve srovnání s předchozím rokem mírně kleslo na 44,4 % ze 45,9 %.

The surveillance program data showed that the incidence of meningococcal invasive disease in the Czech Republic slightly decreased from 56 cases (0.52/100 000) in 2018 to 49 cases (0.46/100 000) in 2019. Three of the 49 cases were fatal, and the overall case fatality rate slightly increased from 5.3% in 2018 to 6.1% in 2019. The deaths were caused by *N. meningitidis* serogroups B and C and thus were vaccine preventable. In comparison to previous years, there was further decline in the proportion of cases caused by *N. meningitidis* B from 41.1% in 2018 to 36.7% in 2019 while the percentage of cases caused by *N. meningitidis* C remained almost unchanged, reaching 42.8% and 42.9%, respectively. Serogroup W cases remained similar in both years, with 7.1% in 2018 and 6.1% in 2019 as well as serogroup Y cases, with 5.4% and 4.1% respectively. The causative serogroup was not determined in three cases (6.1%) in 2019 (*N. meningitidis* ND). The percentage of cases diagnosed by PCR decreased from 35.7% in 2018 to 30.6% in 2019. In 24.5% of cases, PCR was the only method to detect positivity. In 2019, 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 2019 was cc11, typical for serogroups C and W. The proportion of cc11 cases showed a slight drop from 45.9% in 2018 to 44.9% in 2019.

Zprávy CEM (SZÚ, Praha) 2020; 29(3): 105–114

Klíčová slova: invazivní meningokokové onemocnění, aktivní surveillance, molekulární epidemiologie, PCR, vakcinace**Key words:** invasive meningococcal disease, active surveillance, molecular epidemiology, PCR, vaccination

Program surveillance invazivních meningokokových onemocnění byl v České republice zaveden v roce 1993. Data surveillance invazivních meningokokových onemocnění vznikají propojením rutinně hlášených epidemiologických dat (EPIDAT/ISIN) s daty Národní referenční laboratoře pro meningokokové nákazy (NRL), s vyloučením duplicit.

Případy invazivních meningokokových onemocnění jsou v databázi surveillance zařazovány do jednotlivých roků dle data počátku onemocnění. Surveillance data zahrnují i molekulární charakteristiku meningokoků (MLST).

Rok 2019 byl 26. rokem provádění surveillance invazivního meningokokového onemocnění v České republice. Oproti předchozímu roku byl v roce 2019 zjištěn v České republice mírný pokles počtu invazivních meningokokových onemocnění: celkem 49 případů (nemocnost 0,46/100 000 obyv.) oproti 56 v roce 2018 (nemocnost 0,52/100 000 obyv.). Z 49 onemocnění 3 skončila úmrtím – celková smrtnost v roce 2019 mírně stoupla ve srovnání s předchozím rokem na 6,1 % z 5,3 %. Úmrtí byla způsobena séroskupinami

Tabulka 1: Invazivní meningokokové onemocnění (včetně úmrtí), Česká republika 2019. Surveillance data NRL pro meningokokové nákazy

Věk	Séroskopina <i>Neisseria meningitidis</i>							Celkem	na 100 000			
	A	B	C	Y	W	NG	ND		celkem	B	ACYW	ND/NG
0–11 m		5	4				1	10	8,78	4,39	3,51	0,88
1–4 r		5	2				1	8	1,76	1,10	0,44	0,22
5–9 r		1	3					4	0,70	0,17	0,52	
10–14 r												
15–19 r			1	1	2			4	0,86		0,86	
20–24 r			2					2	0,40		0,40	
25–34 r		1	3		1	1		6	0,43	0,07	0,29	0,07
35–44 r	1	1	1					3	0,17	0,06	0,12	
45–54 r		3	3	1			1	8	0,54	0,20	0,27	0,07
55–64 r		1	1					2	0,15	0,08	0,08	
65+ r		1	1					2	0,10	0,05	0,05	
Celkem	1	18	21	2	3	1	3	49	0,46	0,17	0,25	0,04
%	2,0	36,7	42,9	4,1	6,1	2,0	6,1					

NG = non-groupable – nelze zařadit do žádné séroskopiny; ND = séroskopina nebyla určena

B a C – byla tedy preventabilní očkováním – tabulka 1 až 3, graf 1 až 3.

Ve srovnání s předchozími roky pokračoval i v roce 2019 pokles procenta onemocnění způsobených *N. meningitidis* B (na 36,7 % ze 41,1 %), procento onemocnění způsobených *N. meningitidis* C zůstalo prakticky stejné v obou letech (42,9 % v roce 2019 a 42,8 % v roce předchozím). V roce 2019 zůstalo na podobných hodnotách jako v předchozím roce procento onemocnění způsobených séroskopinou W (6,1 % v roce 2019 a 7,1 % v roce předchozím) a séroskopinou Y (4,1 % v roce 2019 a 5,4 % v roce předchozím) – tabulka 1 a 3, graf 4 a 9. Po řadě let byla nahlášena séroskopina A. V systému ISIN bylo hlášeno potvrzení séroskopiny A metodou latexové aglutinace z likvoru. V NRL byla z likvoru

Tabulka 2: Úmrtí na invazivní meningokokové onemocnění, Česká republika 2019, Surveillance data NRL pro meningokokové nákazy

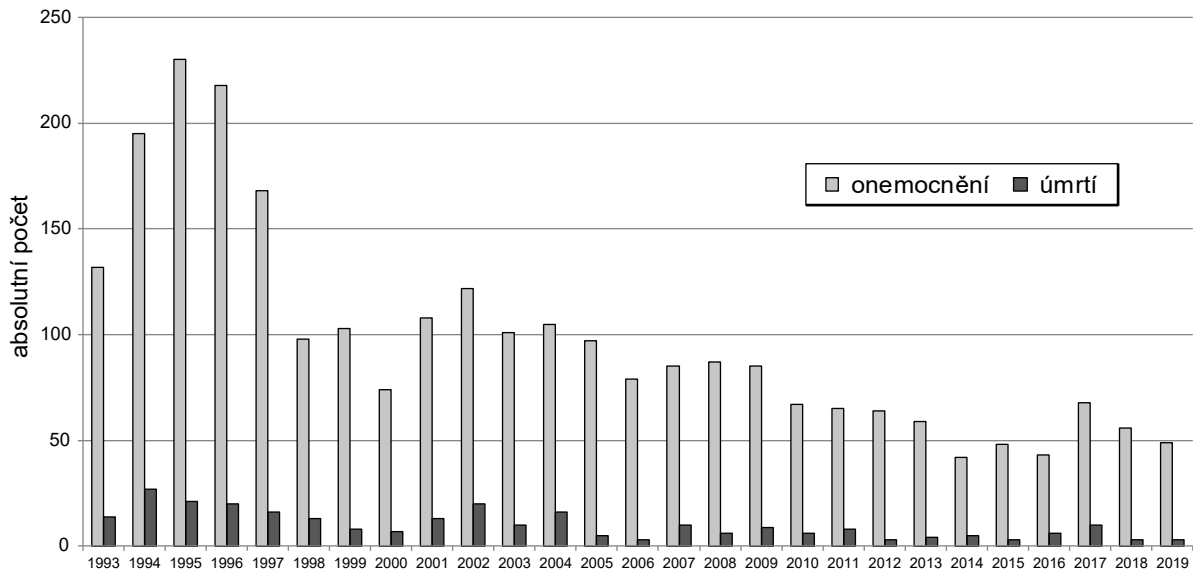
Věk	Séroskopina <i>Neisseria meningitidis</i>		Celkem
	B	C	
0–11 m	1		1
1–4 r	1		1
5–9 r			
10–14 r			
15–19 r			
20–24 r		1	1
25–34 r			
35–44 r			
45–54 r			
55–64 r			
65+ r			
Celkem	2	1	3
smrtnost %	11,1	4,8	6,1

Tabulka 3: Epidemiologické charakteristiky invazivního meningokokového onemocnění, Česká republika, 1993–2019, Surveillance data NRL pro meningokokové nákazy

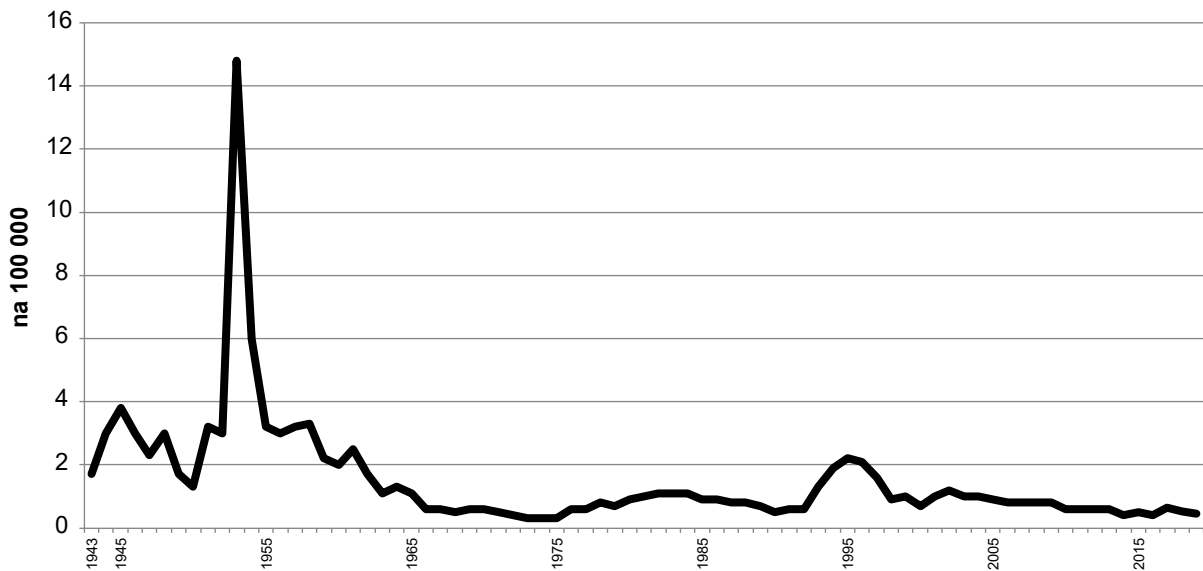
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Počet onemocnění	132	195	230	218	168	98	103	74	108	122	101	105	97	79	85	87	85	67	65	64	59	42	48	43	68	56	49
Nemocnost (na 100 000 obyv.)	1,3	1,9	2,2	2,1	1,6	0,9	1	0,7	1	1,2	1	1	0,9	0,8	0,8	0,8	0,8	0,6	0,6	0,6	0,6	0,4	0,5	0,4	0,6	0,5	0,5
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	3	3
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	5,3	6,1
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	4,3	11,1
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)	4,2	4,8
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	1,8	1,7
% 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	41,1	36,7
% 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	42,8	42,9
% 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	3,6	6,1

ND = séroskopina nebyla neurčena

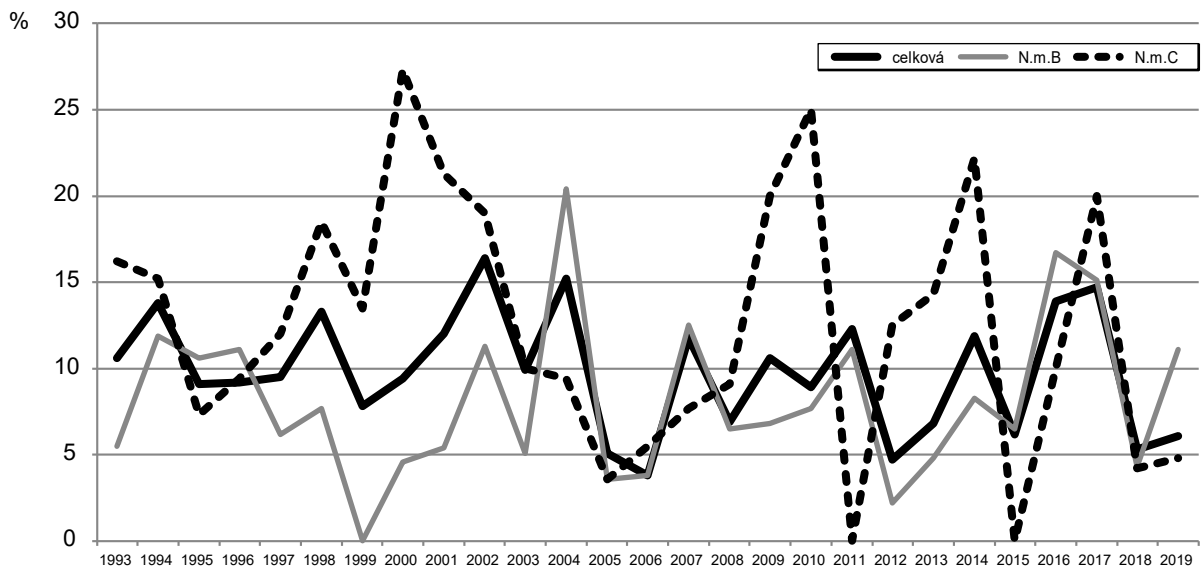
Graf 1: Invazivní meningokokové onemocnění Česká republika, 1993–2019

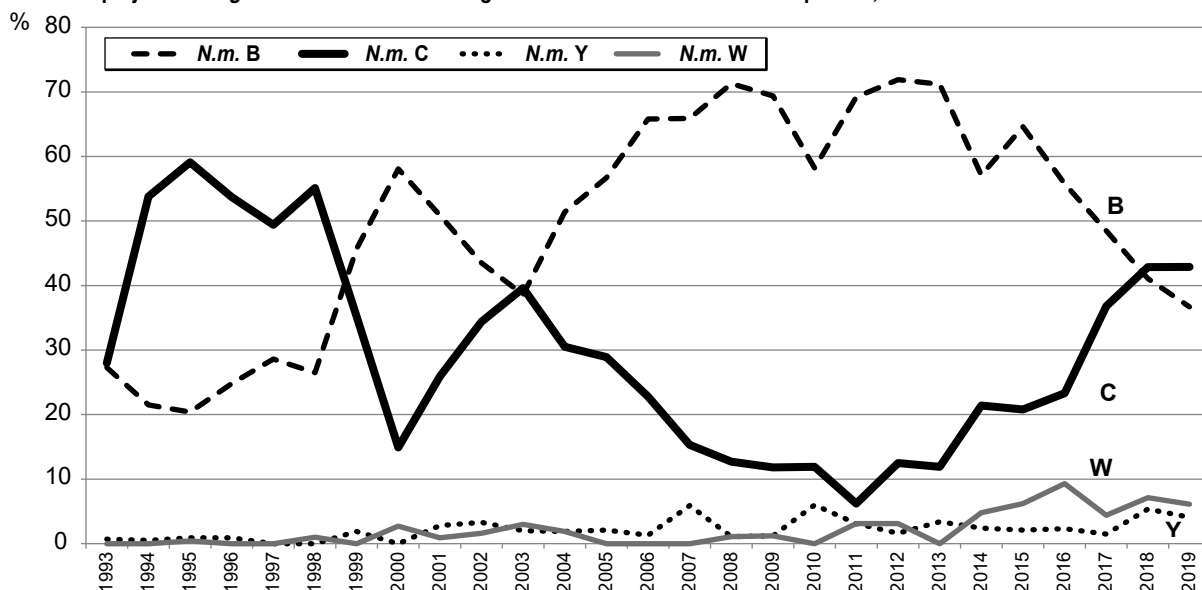


Graf 2: Nemocnost invazivním meningokokovým onemocněním Česká republika, 1943–2019

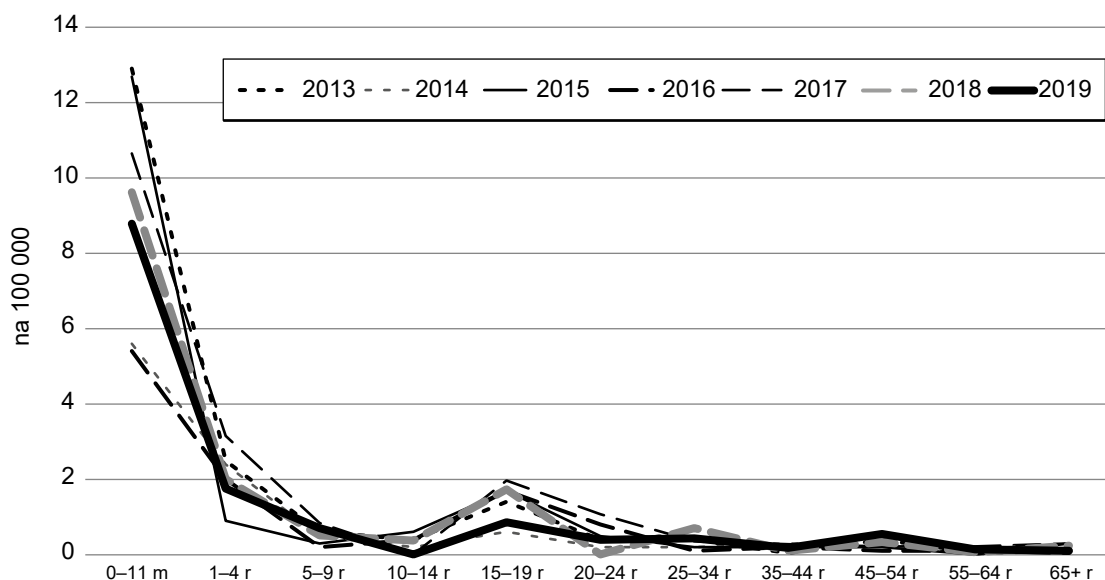


Graf 3: Smrtnost invazivního meningokokového onemocnění Česká republika, 1993–2019



Graf 4: Séro skupiny *N. meningitidis* u invazivního meningokokového onemocnění Česká republika, 1993–2019

Graf 5: Specifická věková nemocnost invazivního meningokokového onemocnění Česká republika, 2013–2019



metodou PCR potvrzena *N. meningitidis*, séro skupina však nebyla určena vzhledem k malému množství izolované DNA. U tří onemocnění nebyla v roce 2019 prokázána séro skupina: *N. meningitidis* ND (6,1 %), onemocnění byla prokázána metodou PCR a vzhledem k malému množství DNA nebylo možno séro skupinu určit. U jednoho onemocnění nebylo možno přiřadit meningokoka do sérologické skupiny: *N. meningitidis* NG (non-groupable), dle hlášení v ISIN se jednalo o *N. meningitidis* polyaglutinabilní – izolováno z likvoru, izolát nebyl zaslán do NRL k ověření.

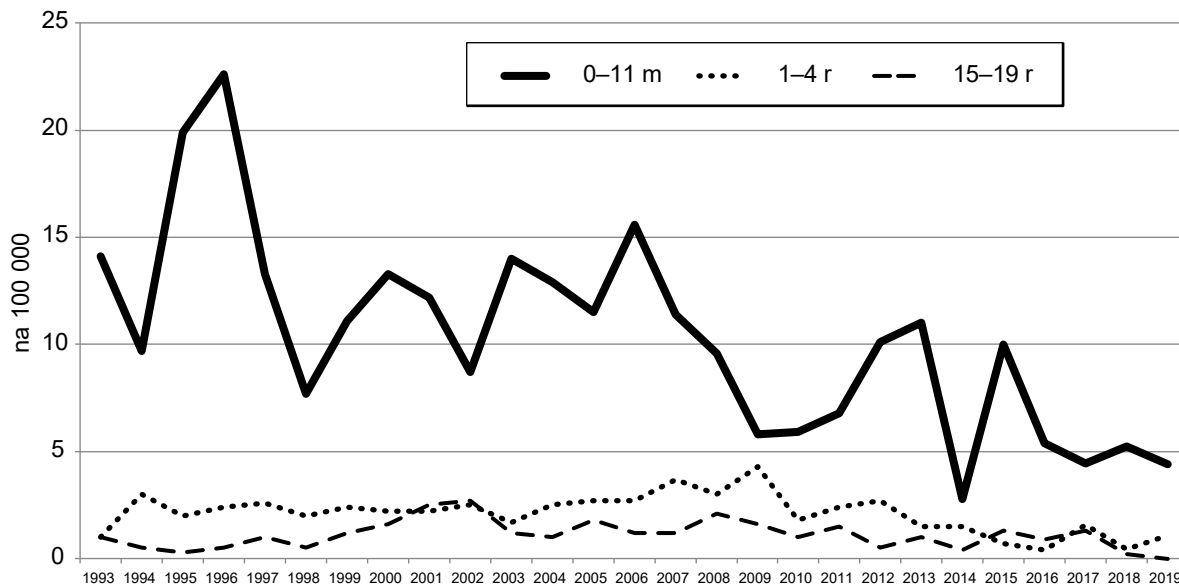
Analýza onemocnění dle věku a séro skupin je zachycena na grafech 5 až 7. V roce 2019 došlo ve srovnání s předchozím rokem k poklesu nemocnosti v nejmladší věkové skupině 0–11 měsíčních (na 8,78/100 000 z 9,63/100 000), ve věkové skupině 1–4 letých (na 1,76/100 000 z 2,01/100 000) i 15–19 letých (na 0,86/100 000 z 1,73/100 000). Dlouhodobé sledování nemocnosti ve vybraných věkových skupinách ukazuje, že séro skupina B (která je preventabilní

MenB vakcínami) stabilně způsobuje nejvyšší nemocnost v nejmladší věkové skupině 0–11 měsíců, v roce 2019 mírně klesla oproti předchozímu roku (na 4,39/100 000 z 5,25/100 000). Nemocnost způsobená séro skupinami A, C, Y, W (které jsou preventabilní konjugovanými tetra vakcínami) byla i v roce 2019 nejvyšší v nejmladší věkové skupině 0–11 měsíců (3,51/100 000), na druhém místě byla nemocnost 15–19 letých (0,86/100 000).

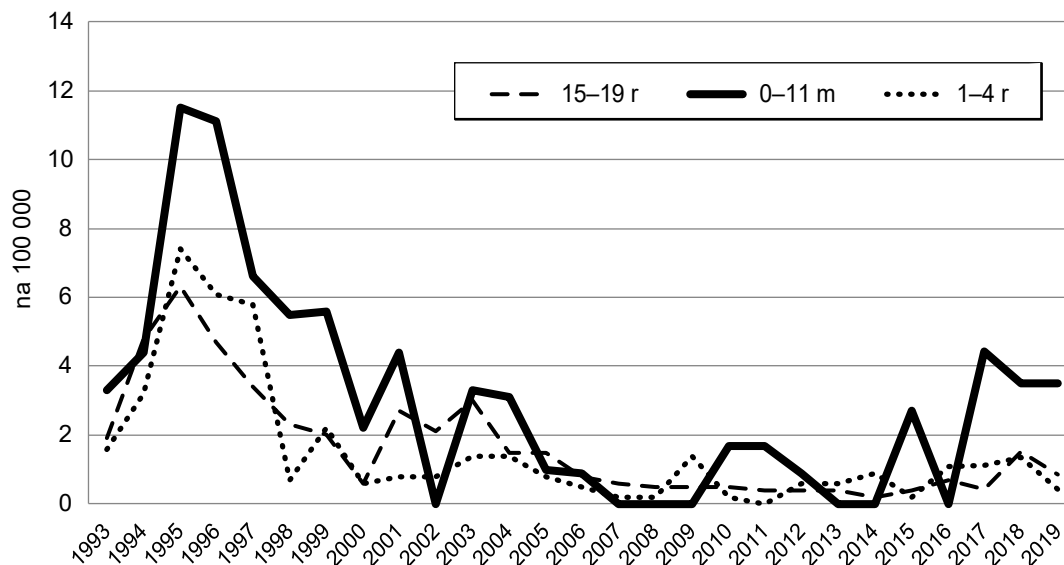
Věkový index (poměr počtu pacientů nad 4 roky věku k počtu pacientů 0–4 roky věku), kterému je přisuzován prognostický význam pro vývoj počtu invazivních meningokokových onemocnění (při stoupajících hodnotách věkového indexu lze očekávat vzestup počtu onemocnění), v roce 2019 oproti předchozímu roku mírně klesl na 1,7 – graf 8, tabulka 3.

Grafy 9 a 10 ilustrují dobrou úroveň laboratorní diagnostiky invazivního meningokokového onemocnění v České republice v roce 2019. Všechna invazivní meningokoková

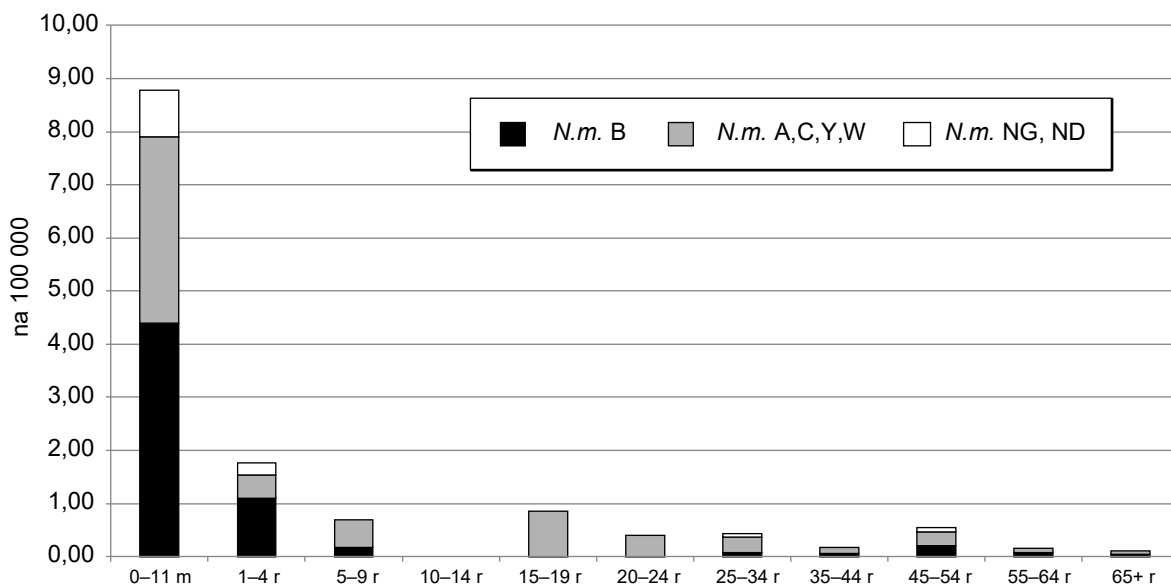
Graf 6A: Věková nemocnost způsobená *N. meningitidis* B Česká republika, 1993–2019



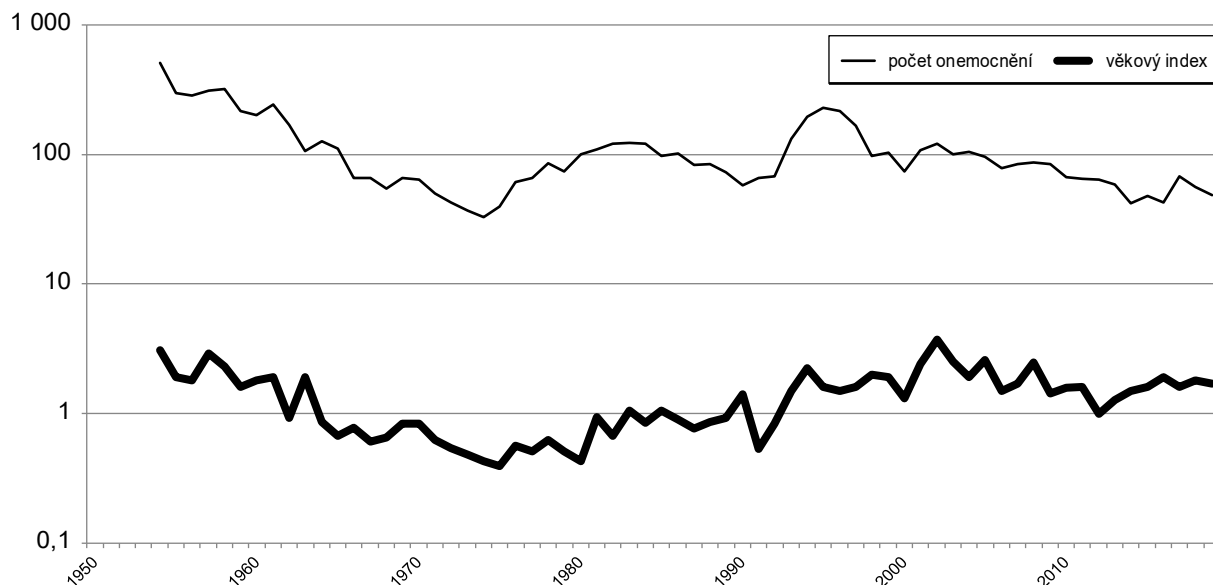
Graf 6B: Věková nemocnost způsobená *N. meningitidis* A, C, Y, W Česká republika, 1993–2019



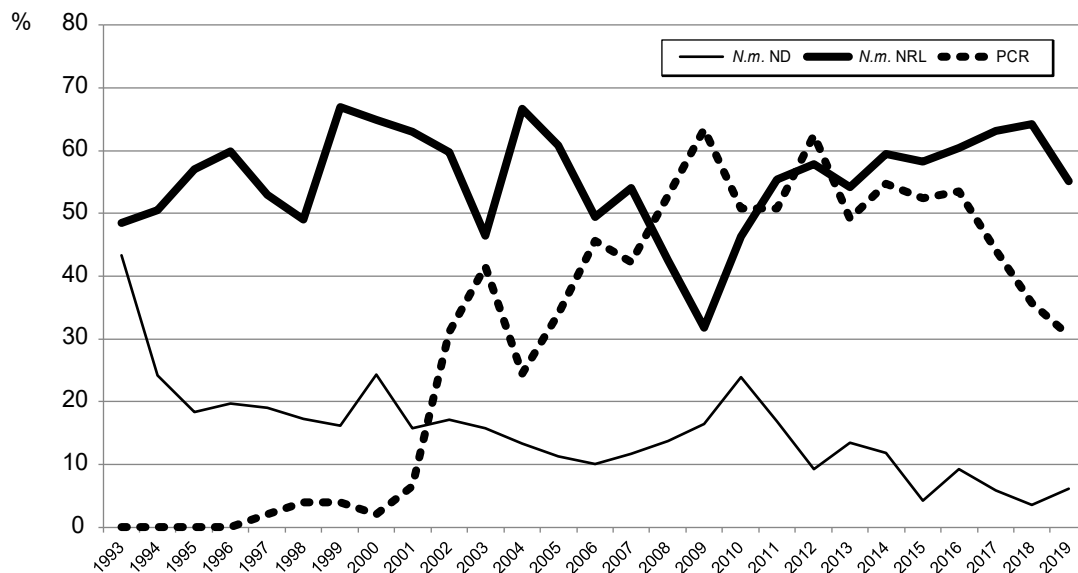
Graf 7: Specifická věková nemocnost dle séro skupin Česká republika, 2019



Graf 8: Věkový index + absolutní počet invazivního meningokokového onemocnění Česká republika, 1954–2019



Graf 9: Invazivní meningokokové onemocnění – určování meningokoků, Česká republika, 1993–2019



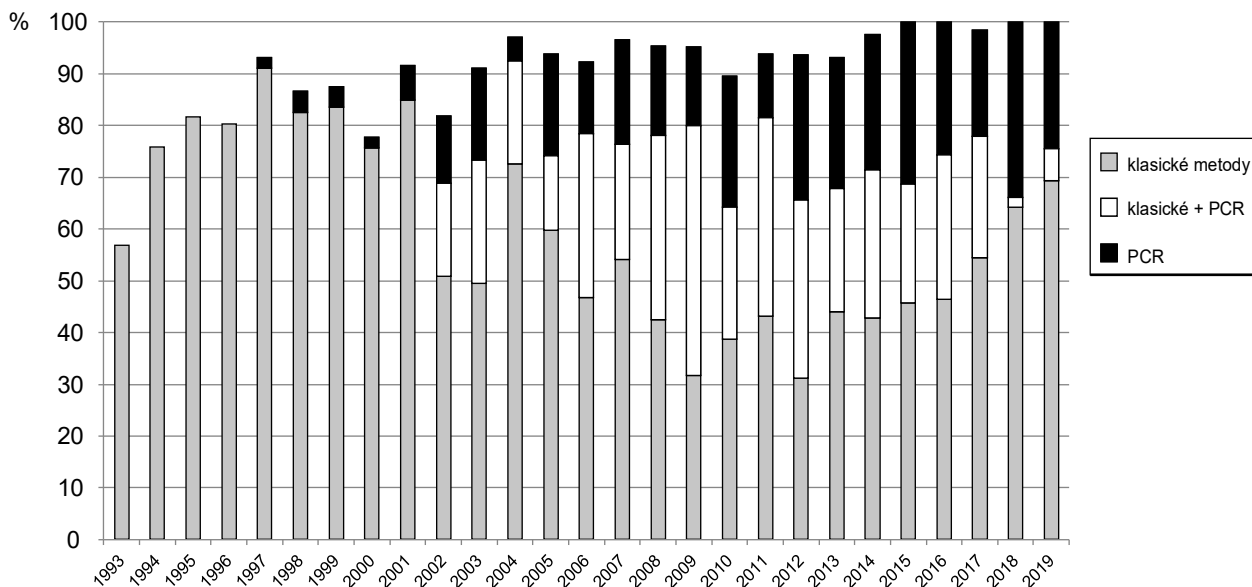
onemocnění zjištěná v programu surveillance byla laboratorně potvrzena. Pracovníci NRL pro meningokokové nákazy děkují všem, kdo se podílejí na této dobré úrovni surveillance invazivního meningokokového onemocnění v České republice. Avšak v roce 2019 byly do NRL poslány izoláty z 55,1 % invazivních meningokokových onemocnění, což je pokles oproti předchozímu roku (64,3 %). Dle hlášení ISIN byla u 10 případů invazivního meningokokového onemocnění pozitivní kultivace *N. meningitidis*, ale izoláty nebyly zaslány do NRL k ověření a další identifikaci. Připomínáme, že povinnost posílání izolátů z invazivního meningokokového onemocnění do NRL a hlášení výsledků do informačního systému infekčních nemocí je legislativně podložena vyhláškou 473/2008 Sb., o systému epidemiologické bdělosti pro vybrané infekce (Příloha 6, čl. 2, odst. 6).

V roce 2019 kleslo procento invazivních meningokokových onemocnění prokázaných metodou PCR oproti

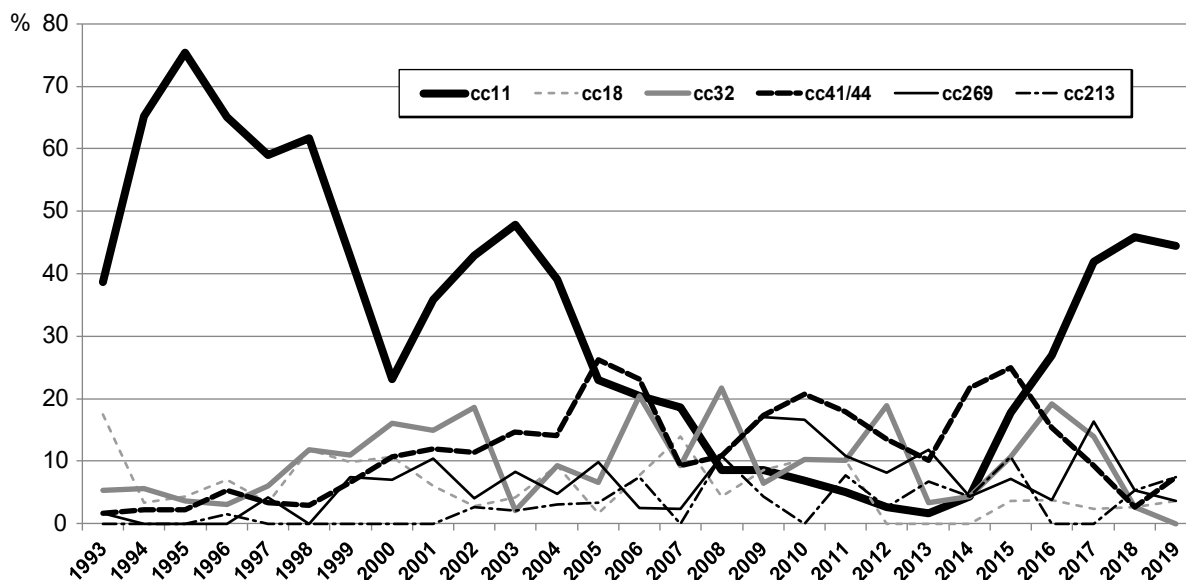
předchozímu roku (na 30,6 % ze 35,7 %). Provádění PCR má vzhledem k používané předhospitalizační antibiotické terapii invazivního meningokokového onemocnění velký význam. Data surveillance 2019 ukazují, že u 24,5 % onemocnění byla PCR jedinou metodou poskytující pozitivní výsledek.

Je žádoucí, aby PCR diagnostika v mikrobiologických laboratořích byla prováděna a aby její výsledky byly hlášeny do ISIN. Rovněž je žádoucí, aby bylo prováděno vyšetření metodou PCR až do určení séro skupin a tyto výsledky byly hlášeny do ISIN. NRL děkuje všem, kdo přispěli ke kvalitě dat surveillance, která jsou potřebná k přesnému zhodnocení epidemiologické situace a doporučení optimální vakační strategie a vybízí 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 a kontaktních osob zaslaných do NRL k ověření a dourčení.

Graf 10: Laboratorně potvrzené invazivní meningokokové onemocnění Česká republika, 1993–2019



Graf 11: Hlavní hypervirulentní klonální komplexy působící IMO v ČR, 1993–2019



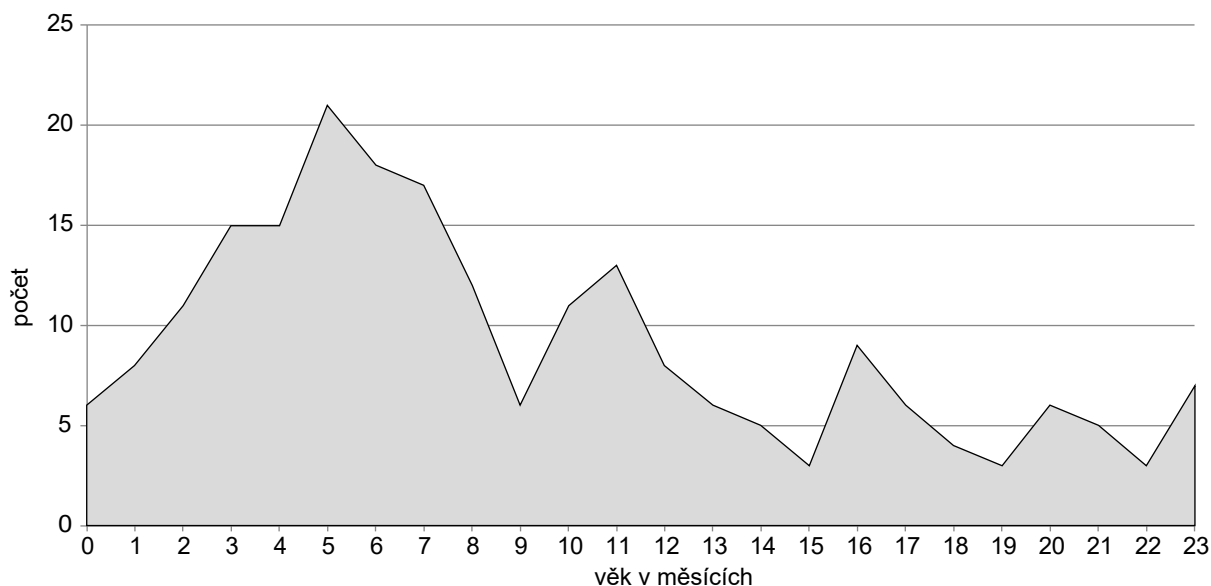
Pracovištím, která nemají podmínky k vyšetřování metodou PCR připomínáme, že toto vyšetření, které je hrazené pojišťovnou, provádí NRL pro meningokokové nákazy. Podmínky odběru a transportu materiálu na vyšetření PCR jsou dostupné na webu NRL: <http://www.szu.cz/pcr-z-ruzneho-klinickeho-materialu-prukaz-n-meningitidis-h-1>

Do NRL je možno zaslat klinický materiál či již izolovanou DNA i pouze k dourčení séro skupiny v případě, že dourčení séro skupin dané pracoviště neprovádí.

V roce 2019 byla v NRL provedena multilokusová sekvenční typizace (MLST) u všech kmenů z invazivního meningokokového onemocnění, které byly do NRL poslány. Nejčastěji zjištěným klonálním komplexem způsobujícím v roce 2019 invazivní onemocnění byl hypervirulentní komplex cc11 – graf 11, který patří mezi typické klonální komplexy séro skupiny C a W. Procento cc11 v roce 2019

ve srovnání s předchozím rokem mírně kleslo na 44,4 % ze 45,9 %. Mezi izoláty cc11 byly v České republice v roce 2019 zjištěny v naprosté většině meningokoky séro skupiny C, pouze jeden izolát byl *N. meningitidis* W a náležel do hypervirulentní modifikace cc11 („UK-strain“). Dále byly v roce 2019 zjištěny hypervirulentní klonální komplexy typické pro séro skupinu B: cc213 (7,4 %), cc18, cc269, cc1157, cc35 (po 3,7 %). Klonální komplex cc41/44, který je typický pro séro skupinu B, byl v roce 2019 zjištěn u dvou izolátů séro skupiny C. MLST byla provedena u tří izolátů séro skupiny W (cc11-„UK-strain“, cc22, cc865-ST3342 – typický pro Českou republiku od roku 2010) a dvou izolátů séro skupiny Y (cc23 – typický pro tuto séro skupinu).

Ze tří úmrtí na invazivní meningokokové onemocnění v roce 2019 obdržela NRL k dourčení izolát pouze z jednoho: *N. meningitidis* C, u něhož byl metodou MLST určen

Graf 12: Invazivní meningokokové onemocnění *N. m. B*, 0–23 měsíců věku Česká republika, 2003–2019 (n = 218)

ST-11, náležející do klonálního komplexu cc11. U dvou úmrtí byla séroskupina B určena metodou PCR, kde další molekulární charakterizace nebyla možná vzhledem k malému množství získané DNA. U všech tří úmrtí byla v databázi ISIN hlášena diagnóza A39.2 (akutní meningokoková sepe).

V roce 2019 byla zjištěna dvě invazivní meningokoková onemocnění v jedné rodině: první onemocnění A39.0 (meningokoková meningitida) chlapec 2 roky, začátek onemocnění 25. 1. 2020, z likvoru prokázána metodou PCR *N. meningitidis* C; druhé onemocnění A39.2 (akutní meningokoková sepe), začátek onemocnění 14. 2. 2020, z likvoru prokázána kultivačně *N. meningitidis* C, metodou MLST určen cc41/44, ST-3346.

V roce 2019 byla zjištěna dvě importovaná onemocnění:

- z Ukrajiny – onemocnění A39.0 způsobené *N. meningitidis* ND (séroskupina neurčena) u 5měsíčního chlapce, prokázáno z likvoru metodou PCR.
- z Turecka – onemocnění A39.2 způsobené *N. meningitidis* NG (polyaglutinabilní) u 29letého muže, izolát z likvoru nebyl poslán do NRL.

Sledování sezónního výskytu invazivního meningokokového onemocnění ukázalo v roce 2019 nejvyšší počet v lednu (8 onemocnění), květnu a srpnu (po 7 onemocněních) – Tabulka 4, bez zjištění zvýšeného lokálního a/nebo klonálního výskytu v uvedených měsících.

Tabulka 4: Počet případů a úmrtí invazivního meningokokového onemocnění dle měsíce v roce, Česká republika, 2014–2019, 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
2018	onemocnění včetně úmrtí	4	5	3	8	4	6	5	4	3	4	3	7	56
	úmrtí		1		1				1					3
2019	onemocnění včetně úmrtí	8	5	5	3	7	4	1	7	1	4	1	3	49
	úmrtí	1	1				1							3

Tabulka 5: Česká republika 2019. Surveillance data

Kraj	Séroskopina <i>Neisseria meningitidis</i>							Celkem	na 100 000 obyvatel
	A	B	C	Y	W	NG	ND		
Kraj Praha		4 (1)			1		2	7 (1)	0,53
Středočeský kraj		2	2	1				5	0,37
Jihočeský kraj		1	4 (1)					5 (1)	0,78
Plzeňský kraj		1						1	0,17
Karlovarský kraj			2		1			3	1,02
Ústecký kraj		1		1				2	0,24
Liberecký kraj	1	1						2	0,45
Královéhradecký kraj		1	1					2	0,36
Pardubický kraj			2					2	0,38
Kraj Vysočina			2		1			3	0,59
Jihomoravský kraj		2	1			1		4	0,34
Olomoucký kraj		1	2					3	0,47
Zlínský kraj			1					1	0,17
Moravskoslezský kraj		4 (1)	4				1	9 (1)	0,75
CELKEM	1	18 (2)	21 (1)	2	3	1	3	49 (3)	0,46

NG = non-groupable – nelze zařadit do žádné séroskupiny; ND = séroskopina nebyla určena

V roce 2019 bylo nejvíce invazivních meningokokových onemocnění zaznamenáno v krajích moravskoslezském (9 onemocnění, nemocnost 0,75/100 000 obyvatel, 1 úmrtí), Praha (7 onemocnění, nemocnost 0,53/100 000 obyvatel, 1 úmrtí) a jihočeském (5 onemocnění, nemocnost 0,78/100 000 obyvatel, 1 úmrtí) – tabulka 5. Z moravskoslezského kraje byly do NRL zaslány izoláty pouze ze dvou onemocnění: 1× séroskopina B (cc35) a 1× séroskopina C (cc11). V databázi ISIN jsou uvedena dvě kultivačně pozitivní onemocnění, izoláty však nebyly do NRL odeslány (1× séroskopina B, 1× séroskopina C) a není tedy k dispozici molekulární charakteristika. Zbytek onemocnění byl dle ISIN prokázán metodou PCR (2× séroskopina B, 2× séroskopina C, 1× séroskopina neurčena). Z kraje Praha byly do NRL odeslány izoláty ze tří onemocnění: 2× séroskopina B (ST-4984, ccUA = nepřirazen; ST-14624, ccUA = nepřirazen) a 1× séroskopina W (cc11-,UK-strain“). U dvou onemocnění byla prokázána séroskopina B metodou PCR v NRL. Z jihočeského kraje byly do NRL zaslány izoláty ze čtyř onemocnění: 3× séroskopina C (dvakrát cc11, jednou cc41/44), 1× séroskopina B (cc18). U jednoho onemocnění byla prokázána séroskopina C metodou PCR v NRL.

Hlásicí systém ISIN v roce 2019 velmi kvalitně sledoval klinickou diagnózu invazivního meningokokového onemocnění dle Mezinárodní klasifikace nemocí: A39.0 – meningokoková meningitida (hlášeno 32×), A39.2 – akutní meningokoková seps (hlášeno 15×), A39.4 – meningokoková seps NS (hlášeno 1×) a A39.8 – jiné meningokokové infekce (hlášeno 1×).

Také očkování pacientů s invazivním meningokokovým onemocněním meningokokovými vakcínami bylo v systému ISIN v roce 2019 velmi kvalitně sledováno, údaj chyběl pouze u jednoho pacienta s invazivním meningokokovým onemocněním vyvolaným meningokokem s neurčenou séroskopinou. V roce 2019 byl jeden pacient (27letý muž)

s invazivním meningokokovým onemocněním způsobeným *N. meningitidis* C, cc11 očkovan vakcínou MENJUGATE v roce 2004. Nejedná se tedy o selhání meningokokové vakcíny, k onemocnění došlo 16 let po očkování.

Za současné epidemiologické situace, tj. při nejvyšší nemocnosti způsobené séroskopinou 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 2003–2019 u dětí pod 2 roky věku se více než 70 % invazivních meningokokových onemocnění způsobených séroskopinou B vyskytuje do 11 měsíců věku – graf 12, je vhodné zahájit očkování malých dětí MenB vakcínou co nejdříve v prvním roce života. Současně je pro malé děti doporučena i vakcína konjugovaná tetravakcínou A, C, Y, W – vzhledem ke zvýšené nemocnosti séroskopinou C u této věkové skupiny v posledních letech. Konjugovaná tetravakcína A, C, Y, W a MenB vakcína jsou vhodné k aplikaci i pro adolescenty. 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.szu.cz/tema/prevence/doporučení-ceske-vakcinologicke-spolecnosti-pro-ockovani>).

NRL pro meningokokové nákazy je začleněna do aktivit European Meningococcal and Haemophilus Disease Society (EMGM Society, www.emgm.eu). 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. Data klasické i molekulární surveillance invazivního meningokokového onemocnění jsou hlášena do TESSy (The European Surveillance System).

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.

PUBLIKACE A PREZENTACE NA KONFERENCÍCH V ROCE 2019

Krizova, P., Honskus, M. Genomic surveillance of invasive meningococcal disease in the Czech Republic, 2015–2017. *PLoS One*. 2019, 14(7), Art.no. e0219477. ISSN 1932–6203.

Křížová, P., Musílek, M., Okonji, Z., Honskus, M., Kozáková, J., Gašpárek, M. Invazivní meningokokové onemocnění v České republice v roce 2018. *Zprávy Centra epidemiologie a mikrobiologie*. 2019, 28(3), 92–101. ISSN 1804–8668.

Kulichová, J., Křížová, P., Okonji, Z., Lásiková Š. Meningokoková pyomyositida způsobená *Neisseria meningitidis* skupiny C u zdravého mladého muže jako neobvyklá forma invazivního meningokokového onemocnění. *Medicína pro praxi*. 2019, 16(4), 270–274. ISSN 1214–8687.

Bai, X., Borrow, R., Bukovski, S., Caugant, D.A., Culic, D., Delic, S., Dinleyici, E.C., Elishvili, M., Erdösi, T., Galajeva, J., Křížová, P., Lucidarme, J., Mironov, K., Nurmatov, Z., Pana, M., Rahimov, E., Savrasova, L., Skoczynska, A., Smith, V., Taha, M.K., Titov, L., Vázquez, J.A., Yeraliyeva, L. Prevention and control of meningococcal disease: updates from the Global Meningococcal Initiative in Eastern Europe. *Journal of Infection*. 2019, 79(6), 528–541. ISSN 0163–4453.

Krone, M., Gray, S.J., Abad, R., Skoczynska, A., Stefanelli, P., Van Der Ende, A., Tzanakaki, G., Mölling, R., Simoes, M.J., Křížová, P., Emonet, S., Caugant, D.A., Toropainen, M., Vazquez, J.A., Wasko, I., Knol, M., Jacobsson, S., Bettencourt, C.R., Musílek, M., Born, R., Vogel, U., Borrow, R. Increase of invasive meningococcal serogroup W disease in Europe, 2013 to 2017. *Euro Surveill*. 2019, 24(14), Art.no. 1800245. ISSN 1025–496X.

Muzzi, A., Brozzi, A., Serino, L., Bodini, M., Abad, R., Caugant, D.A., Comanducci, M., Lemos, A.P., Gorla, M.C., Křížová, P., Mikula, C., Mulhall, R., Nissen, M., Nohynek, H., Simoes, M.J., Skoczynska, A., Stefanelli, P., Taha, M.K., Toropainen, M., Tzanakaki, G., Vadivelu, K., Watson, P., Vazquez, J.A., Rajam, G. Genetic Meningococcal Antigen Typing System (gMATS): A genotyping tool that predicts 4CMenB strain coverage worldwide. *Vaccine*. 2019, 37(7), 991–1000. ISSN 0264–410X.

Findlow, J., Nuttens, C., Kriz, P. Introduction of a second MenB vaccine into Europe – needs and opportunities for public health. *Expert Review of Vaccines*. 2019, 19(3), 225–239. ISSN 1476–0584.

Peterson, M.E., Li, Y., Bitá, A., Moureau, A., Nair, H., Kyaw, M.H., Abad, R., Bailey, F., De La Fuente Garcia, I., Decheva, A., Krizova, P., Melillo, T., Skoczynska, A., Vladimirova, N. Meningococcal serogroups and surveillance: a systematic review and survey. *Journal of Global Health*. 2019, 9(1), Art.no. 010409. ISSN 2047–2978.

Krizova, P., Honskus, M., Kozakova, J. Surveillance of invasive meningococcal disease in the Czech Republic. In: *15th EMGM Congress The European Meningococcal and Haemophilus Disease Society – book of abstracts: May 27–30, 2019, Lisbon*. 2019, s. 16. ISBN 978-3-00-062984-6.

Honskus, M., Krizova, P., Kozakova, J. Whole Genome Sequencing of *Neisseria meningitidis* W isolates from the Czech Republic. In: *15th EMGM Congress The European Meningococcal and Haemophilus Disease Society – book of abstracts: May 27–30, 2019, Lisbon*. 2019, s. 68. ISBN 978-3-00-062984-6.

Křížová, P. Surveillance invazivního meningokokového onemocnění v České republice – podklady pro rozšíření očkovacího kalendáře. In: *XV. Hradecké vakcinologické dny – sborník abstraktů, finální program: 3.–5. 10. 2019, Hradec Králové*. Praha: Česká vakcinologická společnost ČLS JEP, 2019, s. 43. ISBN 978-80-907442-3-3.

Honskus, M., Křížová, P. Genomická surveillance invazivního meningokokového onemocnění v České republice, 2015–2017. In: *VII. kongres klinické mikrobiologie, infekčních nemocí a epidemiologie KMINE 2019 – sborník přednášek: 14.–16. 11. 2019, Olomouc*. Zlín: Produkce BPP, 2019, s. 136. ISBN 978-80-907517-6-7.

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