

## HISTORIE SÉROLOGICKÝCH PŘEHLEDŮ V ČR

## THE HISTORY OF SEROLOGICAL SURVEYS IN THE CZECH REPUBLIC

HANA TOMÁŠKOVÁ<sup>1,2</sup>, VERONIKA OVESNÁ<sup>1</sup>, ALENA KLOUDOVÁ<sup>2</sup>, ALEŠ HOZÁK<sup>1</sup>,  
VLADIMÍR JANOUT<sup>1</sup><sup>1</sup>Ostravská univerzita, Lékařská fakulta, Ústav epidemiologie a ochrany veřejného zdraví, Ostrava<sup>2</sup>Zdravotní ústav se sídlem v Ostravě, Ostrava

## SOUHRN

Sérologické přehledy sledují hladiny protilátek proti vybraným infekcím a poskytují informace o promoření a kolektivní imunitě dané populace. Slouží k hodnocení účinnosti plošných očkovacích programů, jsou zásadním podkladem pro závažná rozhodnutí o intervencích, úpravách a změnách schémat očkování. Jsou také podkladem k vyslovení epidemiologických prognóz a hypotéz. K zavedení sérologických přehledů v ČR i v celosvětovém měřítku přispěl český zakladatel moderní epidemiologie profesor MUDr. Karel Raška, DrSc. V České republice probíhají sérologické přehledy již od 60. let 20. století. Od roku 1970 bylo vyšetřeno 30 infekcí, u některých probíhá sledování pravidelně např. u spalniček, příušnic, pertuse. Poslední sérologický přehled proběhl v roce 2013.

*Klíčová slova:* sérologický přehled, nemoci infekční, očkování

## SUMMARY

Serological surveys monitor levels of antibodies against selected infections and provide information about the susceptibility and collective immunity of the population. The surveys are used for evaluating the overall effectiveness vaccination programs of and create a major basis for important decisions about interventions, and modifications and changes in immunization schedules. They are also a basis for pronouncing epidemiological predictions and creating hypotheses. The introduction of serological surveys in the Czech Republic and also worldwide was contributed by the Czech founder of modern epidemiology professor Karel Raška, MD. In the Czech Republic, serological surveys have been carried out since the 1960s. Since the year 1970, in total 30 infections have been tested, some of them are monitored regularly, e.g. measles, mumps and pertussis. The last serological surveys were provided in the year 2013.

*Key words:* serological survey, infectious diseases, vaccination

<http://dx.doi.org/10.21101/hygiena.a1445>

## Úvod

Výskyt závažných infekčních onemocnění v České republice (dále ČR) se díky vysoké proočkovanosti udržuje dlouhodobě na minimálních hodnotách nebo došlo k jejich úplné eliminaci. Přesto se v laické společnosti objevují pochybnosti o prospěšnosti a důležitosti očkování (1, 2). I když současná epidemiologická situace v ČR je příznivá, nedávné zkušenosti ukázaly, že úroveň imunity obyvatelstva proti některým onemocněním, u nichž je v ČR zavedeno povinné očkování, nemusí, v případě kontaktu s nakaženou osobou, zaručovat dostatečnou ochranu. V současné době, kdy v důsledku zvyšující se migrace jsou občané ČR vystaveni zvýšenému nebezpečí infekcí, se stává potřeba informací o úrovni imunity obyvatelstva proti nemocem, u nichž je zavedeno očkování, vysoce aktuální. Je reálné riziko, že v případě nedodržení očkování dle očkovacího schématu může následovat opětovný vzestup očkovaním preventabilních onemocnění (2).

Důležitou informací o hladině protilátek a kolektivní imunitě dané populace proti vybraným infekcím poskytují sérologické přehledy (SP). Na území ČR probí-

hají SP již od 60. let 20. století a jejich výsledky vedly několikrát k úpravám očkovacích schémat (3). Za zakladatele sérologických přehledů je považován profesor MUDr. Karel Raška, DrSc., který byl autorem konceptu epidemiologické bdělosti (surveillance). Tento koncept přijala v roce 1968 Světová zdravotnická organizace mezi základní epidemiologické metody svého celosvětového působení (4).

Cílem této publikace je podat stručný přehled realizovaných SP na území ČR se zaměřením na čas realizace, počty zkoumaných infekcí, rozsah vzorků a použité laboratorní metody.

## Význam sérologických přehledů

Sérologické přehledy poskytují velmi cenné informace o promoření a kolektivní imunitě dané populace vůči vybraným infekcím a změnách těchto ukazatelů v průběhu času. Slouží k hodnocení účinnosti plošných očkovacích programů, jsou zásadním podkladem pro závažná rozhodnutí o intervencích a také k vyslovení epidemiologických prognóz a hypotéz (3). V počátcích SP na

území ČR bylo hlavním cílem zjištění epidemiologické situace, proměřenosti a výskytu infekčních onemocnění v populaci. S objevy a zaváděním očkování proti určitým infekcím se měnil smysl provádění SP, byly srovnávány hodnoty protilátek očkovaných osob s hodnotami neočkovaných, sledován vývoj séropozitivních titrů protilátek v průběhu let v závislosti na uplynulé době od provedení očkování, a tím hodnoceno přetrvávání imunity a účinnost očkování, a také změny titrů v souvislosti se zaváděním nových vakcín či očkovacích systémů. V návaznosti na výsledky SP byly očkovací schémata a očkovací programy mnohokrát upraveny až do dnešní podoby. SP jsou i nedílnou součástí epidemiologické surveillance infekčních onemocnění.

### Od historie až po současnost

Počátek realizace sérologických přehledů v České republice se datuje do 60. let 20. století, patrně již do roku 1960. Od té doby se stav protilátek v populaci ověřoval každoročně až do roku 1988. Následně se interval opakování SP prodloužil na 5 až 12 let. Konkrétně byly SP provedeny v letech 1992, 1996, 2001 a poslední v roce 2013. Důvody, proč bylo od každoročního provádění SP v ČR upuštěno, je možné spatřovat jednak v příznivé epidemiologické situaci, ale především v tom, že se jedná o akce jak organizačně, tak finančně vysoce náročné. Obrovský nárůst migrace obyvatelstva v posledních letech a sílící tendence některých skupin obyvatelstva k odmítání očkování vyvolává potřebu provádět SP i u infekcí, které se v ČR v posledních letech vyskytovaly jen ojediněle.

Během let docházelo ke změnám nejen ve frekvenci provádění sérologických přehledů, ale také ke změnám v rozsahu studií z hlediska počtu vyšetřených osob i počtu vyšetřovaných onemocnění. S vývojem laboratorních metod se měnily i techniky vyšetřování vzorků.

Závěrečné zprávy sérologických přehledů byly zveřejňovány v publikacích Státního zdravotního ústavu *Acta hygienica, epidemiologica et microbiologica* a Zprávy Centra epidemiologie a mikrobiologie. Z dostupných zdrojů (5–25) je možné získat informace o SP realizovaných v letech 1971–1988, 1996 a 2001. Výsledky z roku 1992 nebyly souborně vydány, proto také v tomto článku nejsou uvedeny. Závěrečná zpráva sérologického přehledu 2013 byla publikována jako samostatná příloha periodika Zprávy Centra epidemiologie a mikrobiologie (26).

### Rozsah sérologických přehledů – vyšetřená séra

Počet vyšetřených sér v rámci SP byl vždy v řádech několika tisíců, napříč věkovými skupinami (do roku 1996 v rozsahu 1–60+, od roku 2001 1–64 let). Cílem bylo získat reprezentativní vzorek populace s ohledem na věk, pohlaví a území. Minimálně bylo pro účely SP odebráno a vyšetřeno 3020 vzorků sér v roce 1996, maximálně až trojnásobně obsáhlejší počet 9148 vzorků sér v roce 1972 (obr. 1).

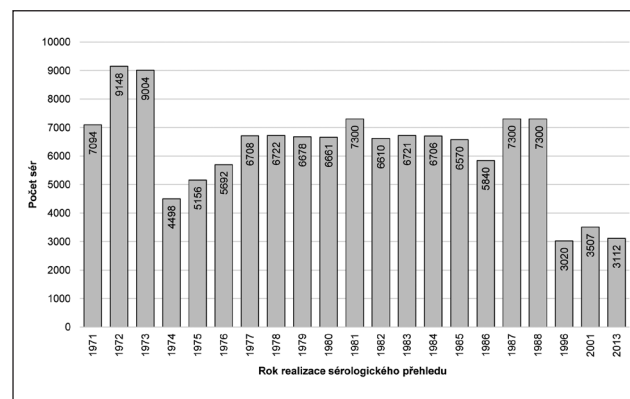
Obecně lze říci, že do roku 1988 včetně byl rozsah studie z hlediska vyšetřovaných osob daleko vyšší než v novodobějších SP. Výpovědní hodnota však zůstává stále na obdobné úrovni vzhledem k pokročilejší labo-

ratorní praxi a používání mikrometod, které umožňují vyšetření jednoho odebraného vzorku séra na protilátky proti většímu počtu infekčních agens než tomu bylo dříve. Ve starších ročnících SP bylo analyzováno více onemocnění než v současné době, a z toho důvodu bylo také požadováno větší množství vyšetřovaného materiálu. Na specifické protilátky proti jedné vybrané infekci bylo testováno maximálně 3942 sér a minimálně 146 sér (tab. 1).

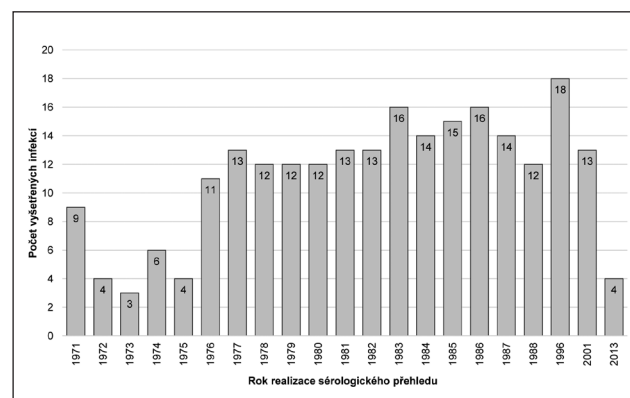
### Vyšetřovaná onemocnění

Spektrum testovaných onemocnění se vyvíjelo dle primárního účelu provádění sérologického přehledu. V počátcích, jak již bylo uvedeno, byly SP prováděny za účelem zjištění proměřenosti a výskytu onemocnění v populaci. Se zaváděním očkování proti určitým infekcím se měnil i smysl provádění SP. Od roku 2001 jsou sérologické přehledy zaměřeny výhradně na vyšetření protilátek proti vybraným infekcím, proti kterým se provádí očkování. Počet onemocnění, na která byly SP zaměřeny, se v průběhu let lišil, od nejnižšího počtu v roce 1973 (3 infekční agens) až po maximum 18 vyšetřených onemocnění v roce 1996 (obr. 2).

Celkem bylo v historii SP analyzováno 30 různých infekcí (seřazeno podle celkového počtu sér testovaných na dané agens):



Obr. 1: Celkový počet vyšetřených sér v rámci realizovaných sérologických přehledů v letech 1970–2013.



Obr. 2: Počet sledovaných onemocnění rámci realizovaných sérologických přehledů v letech 1971–2013.

Tab. 1: Sledované infekce v rámci jednotlivých sérologických přehledů v letech 1971–2013

Sledované infekce	Rok realizace sérologického přehledu																					
	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1996	2001	2013	Celkem
Spalničky	2839	1755	2778	2619	2577	2646	2881	2639	3349	3605	2904	3133	2229	2417	2502	2104	2416	1092	2143	3013	3111	54752
Dětská přenosná obna	3500	3942	3064	2445	3442	3022	3294	2775	2602	2765	2510	1598	2832	3117	2698	1776	1832	2057	1929	3230	-	54430
Zarděnky	768	3009	-	-	-	2281	2244	2119	2611	929	1849	2255	1236	1830	1145	1519	1881	2117	2333	3009	-	33135
Chřipka	2538	1614	951	919	895	1227	1700	1883	1489	1518	1849	1881	1799	1493	1470	1424	1526	1734	1330	-	-	29240
Příušnice	2538	-	-	920	902	-	1653	2865	1298	693	706	-	1016	824	-	520	1700	496	1295	3010	3110	23546
Pertuse	630	-	-	644	-	353	312	958	1045	619	650	913	786	559	1255	1250	1246	759	1455	3194	3112	19740
Infekce vyvolané Mycoplasma pneumoniae	-	-	-	-	-	1100	1150	1737	1240	1440	1700	2113	1374	1437	1317	1071	1419	1300	1321	-	-	19719
Infekce vyvolané RSV	-	-	-	-	-	1100	1150	1708	1240	1440	1700	2111	1414	1426	1316	1104	1426	1284	820	-	-	19239
Onemocnění způsobená adenoviry	-	-	-	-	-	1100	1150	1697	1240	1440	1700	2120	1288	1425	1314	1074	1407	-	-	-	-	16955
Záškrt	395	-	-	529	-	-	-	324	1037	1018	548	575	381	691	897	1237	630	1276	1047	3123	-	13708
Parapertuse	630	-	-	-	-	353	312	958	1045	619	650	913	786	559	1255	1250	1246	-	-	2915	-	13491
VHB	-	-	-	-	1000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1547	2658	3111	8316
Tetanus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	216	1002	1511	501	228	*	655	602	-	499	-	5214*
In vazivní meningokoková onemocnění	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	591	1030	945	-	581	809	469	730	-	5155
Larvální toxokaróza	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1130	777	719	865	1124	-	-	-	-	-	4615
Toxoplazmóza	-	-	-	-	-	-	1018	-	-	1056	-	-	782	-	794	816	-	-	-	-	-	4466
Infekce vyvolané CMV	-	-	-	-	-	800	1305	-	773	-	856	-	-	-	-	-	-	-	700	-	-	4434
VHA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1547	2623	-	4170
Infekce vyvolané viry parainfluenzy	2538	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1016	-	-	-	-	-	-	-	-	3554
VHC	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2950	-	2950
Plané neštovice	-	-	-	-	-	609	590	864	-	-	-	146	-	-	-	-	-	-	700	-	-	2909
Onemocnění vyvolaná H1B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2479	-	2479
HIV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1704	-	-	-	1704
Infekce vyvolané hantaviry	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	599	-	430	-	-	1029
Chlamydiové infekce	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	908	-	-	908
Lymeská borrelióza	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	884	-	-	884
Leptospiróza	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	877	-	-	-	-	-	-	877
Infekce vyvolané EBV	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	700	-	-	700
Infekce vyvolané arboviry	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	599	-	-	-	-	599
Rotavirové infekce	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	300	-	-	-	-	-	300

\*nedostupná data o počtu vyšetřených sér na protilátky proti tetanu v roce 1986

1. Dětská přenosná obrna (poliomyelitis anterior acuta)
2. Spalničky (morbilli)
3. Zarděnky (rubeola)
4. Chřipka (influenza)
5. Příušnice (parotitis epidemica)
6. Infekce vyvolané *Mycoplasma pneumoniae*
7. Infekce vyvolané respiračním syncytiálním virem (RSV)
8. Onemocnění způsobená adenoviry
9. Dávivý kašel způsobený *Bordetella pertussis*
10. Záškrt (diphtheria)
11. Dávivý kašel způsobený *Bordetella parapertussis*
12. Tetanus
13. Invazivní meningokoková onemocnění
14. Larvální toxokaróza
15. Toxoplazmóza
16. Infekce vyvolané cytomegalovirem (CMV)
17. Virová hepatitida B (VHB)
18. Virová hepatitida A (VHA)
19. Infekce vyvolané virem parainfluenzy
20. Virová hepatitida C (VHC)
21. Plané neštovice (varicela)
22. Invazivní onemocnění vyvolaná *Haemophilus influenzae B* (HiB)
23. Infekce vyvolané virem lidské imunitní nedostatečnosti (HIV)
24. Infekce vyvolané hantaviry
25. Chlamydiové infekce
26. Lymeská borelióza
27. Leptospiróza
28. Infekce vyvolané virem Epstein-Barrové (EBV)
29. Infekce vyvolané arboviry
30. Rotavirové infekce.

Z uvedených 30 infekcí proti 15 existuje vakcína (dětská přenosná obrna, spalničky, zarděnky, chřipka, pertuse, příušnice, záškrt, VHB, invazivní meningokoková onemocnění, tetanus, VHA, onemocnění vyvolaná HiB, plané neštovice, klíšťová meningoencefalitida, rotavirové infekce). U devíti z nich je v ČR očkování součástí plošného očkovacího programu (dětská přenosná obrna, spalničky, zarděnky, pertuse, příušnice, záškrt, VHB, tetanus, onemocnění způsobená HiB). Seznam sledovaných onemocnění v jednotlivých letech a počty analyzovaných sér jsou uvedeny v tabulce 1.

### Použité laboratorní metody

V průběhu 20. století došlo k vývoji nových modernějších sérologických metod nebo k modifikaci metod původních, včetně zavedení automatizovaných laboratorních analyzátorů. Tradiční sérologické metody byly postupně doplňovány nebo dokonce zcela nahrazovány enzymovou imunoanalýzou, která se vyznačuje vysokou citlivostí a širokým spektrem použitelnosti (27, 28).

Sérologické přehledy dříve nejčastěji využívaly k vyšetření protilátek hemaglutinačně inhibičního testu a komplement-fixační reakce, přičemž byly záhy zavedeny mikromodifikace těchto metod. Zdaleka nejširší uplatnění pak vykazuje metoda ELISA, v diagnostice virových hepatitid se uplatnila metoda MEIA, kterou posléze nahradila metoda CMIA.

V tabulce 2 je uveden přehled všech použitých sérologických metod s určením, na které agens a v jakém časovém období se daná metoda užívala. V některých případech byl test proveden více metodami zároveň za

Tab. 2: Použité laboratorní metody v rámci sérologických přehledů

Použitá laboratorní metoda	Onemocnění a časové vymezení používání dané metody
ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent Assay)	spalničky (1996–2013), zarděnky (2001), příušnice (1984–2001), dávivý kašel (2013), infekce vyvolané RSV (1996), VHB (1996–2013), tetanus (1987–2001), VHA (1996–2001), VHC (2001), larvální toxokaróza (1982–1986), onemocnění způsobená HiB (2001), infekce vyvolané hantaviry (1996), chlamydiové infekce (1996), lymeská borelióza (1996), infekce vyvolané arboviry (1987)
Hemaglutinačně inhibiční test	spalničky (1972–1988), zarděnky (1971–1996), chřipka (1971–2001), příušnice (1971–1987), tetanus (1981–1986), infekce vyvolané virem parainfluenzy (1971–1983)
Komplement fixační reakce	onemocnění způsobená <i>Mycoplasma pneumoniae</i> (1976–1996), infekce vyvolané RSV (1976–1988), onemocnění způsobená adenoviry (1976–1987), toxoplazmóza (1977–1986), infekce vyvolané CMV (1976–1981), rotavirové infekce (1986)
Virus neutralizační test	dětská přenosná obrna (1971–2001), příušnice (1983–1988)
Aglutinační test	dávivý kašel (1971–2001), leptospiróza (1985)
Test nepřímé aglutinace	plané neštovice (1976–1982)
Test nepřímé imunofluorescence	infekce vyvolané hantaviry (1987), infekce vyvolané arboviry (1987)
Imunodifuze	chřipka (1976–1985)
Imunoprecipitace	chřipka (1974–1975)
Metabolicko-inhibiční test	záškrt (1971–2001)
MEIA (Microparticle Enzyme Immunoassay)	VHA (2001), VHB (2001), VHC (2001)
CMIA (Chemiluminiscent Microparticle Immunoassay)	VHB (2013)
Baktericidní test	invazivní meningokoková onemocnění (1983–2001)



účelem srovnání daných technik a vybrání těch vhodnějších do budoucna.

Aby bylo možné srovnávat výsledky jednotlivých SP, začaly se používat standardizované postupy a později také certifikované komerční soupravy. Průlom ve standardizaci laboratorních testů znamenal v roce 1996 program European Sero-Epidemiology Network (ESEN), který vypracoval přesně dané podmínky pro laboratorní praxi, za účelem srovnání výsledků sérologických studií na mezinárodní úrovni (29). Na tento program navázal program European Sero-Epidemiology Network 2 (ESEN2) (30).

### Stručný přehled pravidelného očkování v ČR

Změny, které jsou navrhovány v rámci očkovacích schémat, vycházejí jednak z pokroku ve vývoji nových vakcín, tak z jejich účinnosti, dále z epidemiologické situace v dané zemi, ale také ze situace ve světě. Účinnost očkování je možné ověřovat jednak z výskytu onemocnění a také pomocí sérologických přehledů.

Povinnost podrobit se pravidelnému očkování v ČR vychází ze zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, v platném znění. V ČR bylo zahájeno jako první povinné očkování proti pravým neštovicím v roce 1919, které bylo ukončeno v roce 1980. Následoval záškrt (1946), TBC (tuberkulóza) v roce 1947, tetanus (1952), dávivý kašel (1958), dětská přenosná obrna (1960), spalničky (1969), zarděnky – nejprve 12leté dívky (1982) a od roku 1986 2leté děti, příušnice (1987) a v roce 2001 VHB (virová hepatitida B) a HiB (*Haemophilus influenzae* typu b). V roce 2010 bylo zrušeno plošné očkování proti TBC (31, 32).

Mimo změny, které se týkají zavedení nebo zrušení plošného očkování, jsou na základě poznatků a vývoje nových vakcín provedeny změny, např. ve věku vhodném pro očkování, počtu dávek nebo druhu vakcíny. Například u pertuse byla používána celobuněčná vakcína a od roku 2004 se přešlo na acelulární vakcínu, dále v roce 2007 byla zavedena hexavakcína, jedná se o očkovací látku proti šesti nemocem najednou – záškrtu, tetanu, dávivému kašli, invazivnímu onemocnění vyvolanému původcem *Haemophilus influenzae* typu b, přenosné dětské obrně a virové hepatitidě typu B (31, 32).

Občané mají také možnost uhradit si individuálně celou řadu očkování, na jejich úhradě se podílí i zdravotní pojišťovny, např. očkování proti pneumokokům pro kojence (PCV) (2010) nebo očkování proti lidským papilomavirus virům (HPV) pro dívky ve věku 13–14 let (2012) a řadu dalších očkování (31, 32).

### Závěr

Jak již bylo uvedeno sérologické přehledy se široce uplatňují při úpravách a intervencích do zavedených očkovacích programů. Výsledky SP vedly k modifikaci očkovacího schématu pro většinu onemocnění za účelem zvýšení efektu očkování nebo k cílenému přeočkování rizikových skupin, aby bylo zamezeno šíření infekce v populaci.

Příkladem může být také vývoj očkovacího schématu pro spalničky, úspěšná serosurveillance přenosné dět-

ské obrny s rychlým dosažením eliminace onemocnění v ČR nebo sledování epidemiologické situace VHB, které vedlo k zavedení pravidelného očkování proti této infekci. Na základě posledních provedených SP je také navrženo posunutí druhé dávky MMR (spalničky, příušnice, zarděnky) (33).

Poslední sérologický přehled byl realizován v roce 2013 a byl zaměřen na protilátky proti spalničkám, příušnicím, pertusi a virové hepatitidě B. Zhodnocení fungování očkování proti těmto infekcím je důležité z několika hledisek. Epidemie spalniček postihují mnoho evropských zemí, v ČR se objevují importované infekce, ale i lokální epidemie (Ústecký kraj, 2014) (34) – takový výskyt vede k nutnosti kontroly imunity populace, zachycení rizikových skupin a podniknutí intervencí k zamezení dalšímu šíření onemocnění. Situace příušnic je obdobná, epidemie zasahují různé kraje České republiky, a tak jsou snahy o ovlivnění výskytu onemocnění prostřednictvím změn v očkovacích schématech na místě. Také zjištění přetrvání imunity po očkování a přeočkování proti pertusi je velmi cenné kvůli nárůstu výskytu této nemoci. V případě virové hepatitidy B je důležité zhodnotit úspěšnost nastaveného očkovacího programu, neboť věku 12 let dosáhla skupina dětí, která byla očkovaná v kojeneckém věku a očkování 12letých bylo ukončeno (26).

Obecný cíl je společný všem SP, ale specifický účel vychází z aktuální situace a potřeb v oblasti ochrany veřejného zdraví. Aby bylo možné zobecnit výsledky SP, musí být splněna podmínka reprezentativnosti vzorku a to vzhledem k rozsahu, zastoupení dle věku, pohlaví, území a cíli SP. Při návrhu SP se musí zohlednit také situace ve společnosti z pohledu ochoty jednotlivců spolupracovat na takovémto studiu a dostupnosti potřebných údajů o očkování. Zkušenosti s ochotou ke spolupráci jak ze strany lékařů, tak i respondentů a se získáváním informací v rámci SP v roce 2013 jsou uvedeny v souhrnné zprávě (26). Dále pro srovnání výsledků jak na národní úrovni, tak také na mezinárodní, je důležité použití doporučených vyšetřovacích metod dle ESEN 2. Tato zásada byla splněna v obou posledních sérologických přehledech.

### LITERATURA

1. Beran J, Havlík J, Vonka V. Očkování: minulost, přítomnost, budoucnost. Praha: Galén; 2005.
2. Daňová J, Částková J. Očkování v České republice. Praha: Triton; 2008.
3. Göpfertová D, Pazdiora P, Daňová J. Epidemiologie: (obecná a speciální epidemiologie infekčních nemocí). Praha: Karolinum; 2006.
4. Plesník V. Vzpomínky na prof. MUDr. Karla Rašku. Zpr Cent Epid Mikrobiol. 2009;18(10-11):343-5.
5. Imunologické přehledy 1971. AHEM. 1972;Příl. 5:1-51.
6. Víceúčelový imunologický přehled nákaz v ČSR. AHEM. 1973;Příl. 6:1-30.
7. Víceúčelový imunologický přehled nákaz v ČSR. AHEM. 1974;Příl. 7:1-34.
8. Víceúčelový imunologický přehled nákaz v ČSR. AHEM. 1975;Příl. 11:1-27.
9. Víceúčelový imunologický přehled nákaz v ČSR 1975. AHEM. 1976;Příl. 12:1-18.
10. Víceúčelový imunologický přehled nákaz v ČSR 1976. AHEM. 1977;Příl. 25:1-30.

11. Víceúčelový imunologický přehled nákaz v ČSR 1977. AHEM. 1978;Příl. 9:1-65.
12. Víceúčelový imunologický přehled nákaz v ČSR 1978. AHEM. 1979;Příl. 4:1-57.
13. Víceúčelový imunologický přehled nákaz v ČSR 1979. AHEM. 1980;Příl. 4:1-73.
14. Víceúčelový imunologický přehled nákaz v ČSR 1980. AHEM. 1981;Příl. 18:1-66.
15. Víceúčelový imunologický přehled nákaz v ČSR 1981. AHEM. 1982;Příl. 15:1-68.
16. Víceúčelový sérologický přehled nákaz v ČSR 1982. AHEM. 1983;Příl. 6:1-78.
17. Víceúčelový sérologický přehled nákaz v ČSR 1983. AHEM. 1984;Příl. 6:1-105.
18. Víceúčelový sérologický přehled nákaz v ČSR v roce 1984. AHEM. 1985;Příl. 13:1-95.
19. Zpráva o epidemiologické situaci v ČSR v roce 1984. AHEM. 1986;Příl. 16:1-119.
20. Víceúčelový sérologický přehled nákaz v ČSR v roce 1985. AHEM. 1987;Příl. 7:1-100.
21. Víceúčelový sérologický přehled nákaz v ČSR v roce 1986. AHEM. 1988;Příl. 6:1-79.
22. Víceúčelový sérologický přehled populace ČSR v roce 1987. AHEM. 1989;Příl. 8:1-85.
23. Víceúčelový sérologický přehled populace ČR v roce 1988. AHEM. 1990;Příl. 16:1-68.
24. Helcl J, Kříž B, Švandová E, Částkova J. Víceúčelový přehled protilátek proti vybraným zdravotně významným infekcím. Zpr Cent Epid Mikrobiol. 1998;7 Příl. 1:1-40.
25. Kříž B, Částkova J, Šrámová H, Švandová E. Víceúčelový sérologický přehled protilátek proti vybraným infekcím, u nichž se provádí očkování. Zpr Cent Epid Mikrobiol. 2003;Příl. 1:1-65.
26. Víceúčelový sérologický přehled (spalničky, příušnice, pertu-se, virová hepatitida B) SP 2013, ČR: závěrečná zpráva. Zpr Cent Epid Mikrobiol. 2014;23 Příl. 1:1-152.
27. Lochmanová A. Základy imunologie. Ostravská univerzita v Ostravě, Zdravotně sociální fakulta; 2006.
28. Votava M. Lékařská mikrobiologie obecná. 2. vyd. Brno: Neptun; 2005.
29. Osborne K, Weinberg J, Miller E. The European Sero-Epidemiology Network. Eurosurveillance [Internet]. 1997 [cited 2016 Oct 4];2(4). Available from: <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=167>.
30. Community Research and Development Information Service. European Sero-Epidemiology Network 2 (ESEN2) [Internet]. Health Protection Agency; 2005 [cited 2016 Oct 4] Available from: [http://cordis.europa.eu/project/rcn/58249\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/58249_en.html).
31. Cabrnachová H. Vývoj očkovacího kalendáře. IX. Hradecké vakcinologické dny 3.-5. října 2013 [Internet]. Česká vakcinologická společnost ČLS JEP; 2013 [cit. 4. října 2016]. Dostupné z: [http://www.vakcinace.eu/data/files/prezentace\\_hradecke\\_dny/2013/08\\_cabrnachovah\\_ockovacikalendar.pdf](http://www.vakcinace.eu/data/files/prezentace_hradecke_dny/2013/08_cabrnachovah_ockovacikalendar.pdf).
32. Chlábek R. Očkování, očkovací látky [Internet]. Hradec Králové: Fakulta vojenského zdravotnictví [cit. 4. října 2016]. Dostupné z: <http://www.pmfhk.cz/Prednasky/Chl%C3%ADbek-Vakcinace.pdf>.
33. Ministerstvo zdravotnictví České republiky. Zápis z jednání Národní imunizační komise (NIKO) konaného dne 8. prosince 2015 na MZ ČR [Internet]. MZ ČR; 2015 [cit. 4. října 2016]. Dostupné z: [http://www.mzcr.cz/Verejne/dokumenty/zapis-ze-zasedani-narodni-imunizacni-komisenikokonnane-dne-11-92015-na-mz-c\\_11189\\_2138\\_5.html](http://www.mzcr.cz/Verejne/dokumenty/zapis-ze-zasedani-narodni-imunizacni-komisenikokonnane-dne-11-92015-na-mz-c_11189_2138_5.html).
34. Trmal J, Limberková R. Vyhodnocení epidemie spalniček v Ústeckém kraji. Epidemiol Mikrobiol Imunol. 2015;64(3):139-45.

*Došlo do redakce: 19. 1. 2016*

*Přijato k tisku: 4. 10. 2016*

*Ing. Hana Tomášková, Ph.D.  
Ústav epidemiologie a ochrany veřejného zdraví  
Lékařská fakulta, Ostravská univerzita  
Syllabova 19  
703 00 Ostrava - Zábřeh  
E-mail: [hana.tomaskova@osu.cz](mailto:hana.tomaskova@osu.cz)*