

EPIDEMIOLOGIE MIKROBIOLOGIE IMUNOLOGIE

ČASOPIS SPOLEČNOSTI PRO EPIDEMIOLOGII A MIKROBIOLOGII
ČESKÉ LÉKAŘSKÉ SPOLEČNOSTI J. E. PURKYNĚ

**IMPAKT
FAKTOR
0,500**

Z OBSAHU:

Prevalence of *Chlamydia trachomatis* and *Neisseria gonorrhoeae* in women of the Czech Republic armed forces

Epidemiological characteristics of human leptospirosis in Slovak Republic, 2008–2019

Výsledky surveillance pertuse v Jihomoravském kraji 2024

Očkování v těhotenství – studie v porodnicích Plzeňského kraje, Česká republika

Cancer screening in the Czech Republic

Alternativní výrobky pro užívání nikotinu: současné poznatky

Očkování těhotných žen proti pertusi a výsledky dotazníkového šetření u praktických lékařů v Jihomoravském kraji 2024



VYDÁVÁ ČESKÁ LÉKAŘSKÁ SPOLEČNOST J. E. PURKYNĚ

září 2025
3/74

EPIDEMIOLOGIE MIKROBIOLOGIE IMUNOLOGIE

ČASOPIS SPOLEČNOSTI PRO EPIDEMIOLOGII A MIKROBIOLOGII
ČESKÉ LÉKAŘSKÉ SPOLEČNOSTI J. E. PURKYNĚ

ročník 74

září 2025

číslo 3

VEDOUCÍ REDAKTORKA

MUDr. Pavla Křížová, CSc.

Státní zdravotní ústav, Šrobárova 49/48, Praha 10

ZÁSTUPKYNĚ VEDOUCÍ REDAKTORKY

MUDr. Jana Kozáková

Státní zdravotní ústav, Šrobárova 49/48, Praha 10

REDAKČNÍ RADA

MUDr. Eliška Bébrová

Ústav lékařské mikrobiologie 2. LF UK a FN Motol
V Úvalu 84, Praha 5

MUDr. Jan Kynčl, Ph.D.

Státní zdravotní ústav
Šrobárova 49/48, Praha 10

prof. MUDr. Filip Růžička, Ph.D.

Mikrobiologický ústav LF MU a FN u sv. Anny
Pekařská 53, Brno

doc. MUDr. Alexander M. Čelko, CSc.

3. LF UK, Ruská 87, Praha 10

RNDr. Vratislav Němeček, CSc.

Státní zdravotní ústav
Šrobárova 49/48, Praha 10

MUDr. Josef Trmal, Ph.D.

Ústí nad Labem

RNDr. Karel Fajfrlík, Ph.D.

Mikrobiologický ústav LF a FN Plzeň
Edvarda Beneše 13, Plzeň

prof. RNDr. František Ondriska, Ph.D.

Trnavská univerzita v Trnave
Univerzitní náměstí 1, Trnava

**doc. RNDr. Danica Valkovičová
Stanecková, PhD.**

Vysoká škola zdravotníctva a sociálnej práce
sv. Alžbety v Bratislave
Palackého 36/A, Bratislava

prof. RNDr. Jiří Hrdý, Ph.D.

Ústav klinické imunologie a alergologie 1. LF UK
a VFN v Praze
Studničkova 7, Praha 2

prof. MUDr. Petr Pazdiora, CSc.

Ústav epidemiologie LF v Plzni, UK
Edvarda Beneše 13, Plzeň

MUDr. Jana Vičková, Ph.D.

Ústav veřejného zdravotnictví LF UP
Hněvotínská 3, Olomouc

prof. MUDr. Roman Chlábek, Ph.D.

Vojenská lékařská fakulta Univerzita obrany
Třebešská 1575, Hradec Králové

RNDr. Petr Petráš, CSc.

Státní zdravotní ústav
Šrobárova 49/48, Praha 10

MUDr. Pavel Žampach

Nemocnice České Budějovice, a. s.
B. Němcové 54, České Budějovice 7

prof. MUDr. Daniela Kotulová, CSc.

Čestná členka Společnosti pro epidemiologii
a mikrobiologii ČLS JEP, Bratislava



<http://www.cls.cz>

© Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně, Praha 2025

EPIDEMIOLOGIE, MIKROBIOLOGIE, IMUNOLOGIE

Online verze časopisu na: www.prolekare.cz/casopisy/epidemiologie

Registrací získáte přístup do online verze časopisu a jeho archivu. Kontakt pro dotazy: info@prolekare.cz nebo +420 602 244 819

OBSAH

PŮVODNÍ PRÁCE

Karásek L., Svobodová P., Kiss I., Nejedlá D., Smetana J.:
Prevalence *Chlamydia trachomatis* a *Neisseria gonorrhoeae*
u žen vojáků Armády České republiky 135

Perželová J., Kotrbancová M., Fulová M., Bražínová A.:
Epidemiologické charakteristiky humánnej leptospirózy
v Slovenskej republike, 2008–2019 141

Šponiar Ovesná V., Ciupek R., Boháčová R.: Výsledky
surveillance pertuse v Jihomoravském kraji 2024 149

Pazdiora P., Jelínková H., Kozerovský M., Hubáček P.:
Očkování v těhotenství – studie v porodnicích Plzeňského
kraje, Česká republika 158

SOUHRNNÁ SDĚLENÍ

**Ševčíková J., Kollárová H., Entrová A.,
Gregorová Durdáková R., Štěpánek L., Horáková D.:**
Nádorový screening v České republice 166

**Malinová J., Lustigová M., Koželuhová M., Puchnerová V.,
Urbanová J., Hloch O., Pálová S., Rozsival L., Brož J.:**
Alternativní výrobky pro užívání nikotinu:
současné poznatky 175

KRÁTKÁ SDĚLENÍ

Šponiar Ovesná V., Ciupek R., Boháčová R., Matulová L.:
Očkování těhotných žen proti pertusi a výsledky dotazníkového
šetření u praktických lékařů v Jihomoravském kraji 2024 180

OSOBNÍ ZPRÁVY 184, 186

CONTENTS

ORIGINAL ARTICLES

Karásek L., Svobodová P., Kiss I., Nejedlá D., Smetana J.:
Prevalence of *Chlamydia trachomatis* and *Neisseria gonorrhoeae*
in women of the Czech Republic armed forces 135

Perželová J., Kotrbancová M., Fulová M., Bražínová A.:
Epidemiological characteristics of human leptospirosis
in Slovak Republic, 2008–2019 141

Šponiar Ovesná V., Ciupek R., Boháčová R.: Pertussis
surveillance data from the South Moravian Region, 2024 149

Pazdiora P., Jelínková H., Kozerovský M., Hubáček P.:
Pazdiora et al.: Vaccination in pregnancy – a study in
maternity hospitals of the Pilsen Region, Czech Republic 158

REVIEW ARTICLES

**Ševčíková J., Kollárová H., Entrová A.,
Gregorová Durdáková R., Štěpánek L., Horáková D.:**
Cancer screening in the Czech Republic 166

**Malinová J., Lustigová M., Koželuhová M., Puchnerová V.,
Urbanová J., Hloch O., Pálová S., Rozsival L., Brož J.:**
Alternative nicotine delivery systems:
current evidence 175

SHORT ARTICLES

Šponiar Ovesná V., Ciupek R., Boháčová R., Matulová L.:
Pertussis vaccination in pregnancy: a questionnaire survey of
general practitioners in the South Moravian Region, 2024 180

PERSONAL NEWS 184, 186

Vydává: Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně, Sokolská 31, 120 26 Praha 2.

Vedoucí redaktorka: MUDr. Pavla Křížová, CSc. **Zástupkyně vedoucí redaktorky:** MUDr. Jana Kozáková

Odpovědná redaktorka: Ing. Lenka Šplíchalová, e-mail: splichalova.l@seznam.cz **Rukopisy zasílejte na adresu:** emi@szu.gov.cz

Tiskne: Prager Publishing – LD, s.r.o., Elišky Přemyslovny 1335, 156 00 Praha 5. **Rozšiřuje v ČR:** Nakladatelství Olympia, a.s., Praha,
do zahraničí (kromě SR): Myris Trade, s.r.o., V Štíhlách 1311/3, P. O. Box 2, 142 01 Praha 4, e-mail: myris@myris.cz, tel.: +420 296 371 202,
v SR: www.ipredplatne.sk, infolinka: 0800 188 826, e-mail: info@ipredplatne.sk, objednavky@ipredplatne.sk. **Vychází:** 4krát ročně.

Rukopis byl předán do výroby 3. 8. 2025. **Předplatné:** na rok pro ČR je 560,00 Kč, SR 26,00 €, jednotlivé číslo 140,00 Kč, SR 6,50 €.

Informace o předplatném podává a objednávky českých předplatitelů přijímá: ČLS JEP, Sokolská 31, 120 26 Praha 2,
tel.: +420 296 181 805, 778 775 059, e-mail: nto@cls.cz. **Informace o podmínkách inzerce poskytuje a objednávky inzerce**

přijímá: Prager Publishing – LD, s.r.o., mobil: +420 602 377 675, e-mail: tiskarna@prager-print.cz.

Registrační značka MK ČR E 4652. ISSN (Print) 1210-7913, ISSN (On-line) 1805-451X.

Zaslané příspěvky se nevracejí. Vydavatel získává otiskem příspěvku výlučné nakladatelské právo k jeho užití. Otiskem příspěvku autorů nejsou honorovány, autoři obdrží bezplatně jeden výtisk časopisu. Vydavatel a redakční rada upozorňují, že za obsah a jazykové zpracování inzerátů a reklam odpovídá výhradně inzerent. Žádná část tohoto časopisu nesmí být kopírována za účelem dalšího rozšiřování v jakékoliv formě či jakýmkoliv způsobem, ať již mechanickým nebo elektronickým, včetně pořizování fotokopíí, nahrávek, informačních databází na mechanických nosičích, bez písemného souhlasu vlastníka autorských práv a vydavatelského oprávnění.

Prevalence of *Chlamydia trachomatis* and *Neisseria gonorrhoeae* in women of the Czech Republic armed forces

Karásek L.^{1, 2}, Svobodová P.¹, Kiss I.¹, Nejedlá D.³, Smetana J.²

¹Military University Hospital Prague, Department of Gynecology ³rd Faculty of Medicine of Charles University and Military University Hospital Prague, Czech Republic

²Department of Epidemiology, Military Faculty of Medicine, University of Defence, Hradec Kralove, Czech Republic

³Department of Microbiology, Military University Hospital Prague, Prague, Czech Republic

ABSTRACT

Background: Sexually transmitted infections (STIs) are a serious health problem with global impact, more prominently in women. Their prevalence is increasing, and the preventive measure options are not being sufficiently innovated.

The military environment is historically characterized by a higher incidence of STIs. A prospective cross-sectional study was conducted in order to analyze prevalence of common STIs in women of the Czech Republic armed forces.

Material and methods: *Chlamydia trachomatis* (*C. trachomatis*) and *Neisseria gonorrhoeae* (*N. gonorrhoeae*) detection was performed in 231 women between August 2020 and December 2023. Participants were divided into three groups according to their military status. Group A – recruits (n = 84), Group B – active soldiers (n = 43) and Group C – control civilian group (n = 104).

Cervical smears were used to diagnose pathogens and data evaluating medical history and the occurrence of risk factors in women were obtained using a detailed questionnaire.

Results: *Ch. trachomatis* prevalence was 6.0% (5/84) in group A, 2.3% (1/43) in group B and 2.9% (3/104) in group C. There was no statistically significant difference between the groups ($p = 0.601$). No case of *N. gonorrhoeae* was recorded across the study (0/231). Regarding known STI factors, the groups differed significantly in age. The median age in group A was 26 years while it was 29 years in groups B and C similarly ($p < 0.001$). There was also significant in-between-groups difference in age of coitarche 16.0 vs. 16.0 vs. 17.0 years ($p = 0.015$). Women from group A reported more frequent absence from regular pap-smear attendance compared to other groups (12.0% vs. 16.3% vs. 3.9%) ($p = 0.032$).

Conclusion: This study did not show any significant difference in prevalence of *C. trachomatis* and *N. gonorrhoeae* in females of the Czech Republic Armed Forces compared to civilian women. Higher prevalence of selected STIs' risk factors were reported in recruits and active soldiers compared to civilian women.

Although not conclusively, shown findings should be considered a reason to foster the research on STIs in the military environment and to enhance preventive measures among women in the armed forces to limit impact of known STIs' risk factors.

KEYWORDS

sexually transmitted infection – *Chlamydia trachomatis* – *Neisseria gonorrhoeae* – military – army

SOUHRN

Karásek L., Svobodová P., Kiss I., Nejedlá D., Smetana J.: Prevalence *Chlamydia trachomatis* a *Neisseria gonorrhoeae* u žen vojákyn Armády České republiky

Úvod: Sexuálně přenosné infekce (STI) jsou závažným zdravotním problémem s globálním dopadem. Častěji jsou diagnostikovány u žen. Prevalence STI v současnosti opět roste a možnosti preventivních opatření jsou omezené. Vojenské prostředí se historicky vyznačovalo častějším výskytem STI. S cílem analyzovat prevalenci běžných STI u žen v ozbrojených silách České republiky byla provedena prospektivní průřezová studie.

Materiál a metody: V době od srpna 2020 do prosince 2023 byly u 231 žen provedeny odběry k detekci *Chlamydia trachomatis* (*Ch. trachomatis*) a *Neisseria gonorrhoeae* (*N. gonorrhoeae*). Účastnice studie byly rozděleny do tří skupin dle vztahu k Armádě České republiky. Skupina A – žadatelky o vstup do armády (n = 84), skupina B – vojákyně z povolání (n = 43) a skupina C – kontrolní civilní skupina (n = 104). K detekci patogenů byly využity stěry z hrdla děložního. Pro získání anamnézy a dat hodnotících výskyt rizikových faktorů STI byla provedena dotazníková studie.

Výsledky: Prevalence *Ch. trachomatis* byla ve skupině A 6,0 % (5/84), ve skupině B 2,3 % (1/43) a ve skupině C 2,9 % (3/104) ($p = 0,601$). Během studie nebyl zaznamenán žádný případ *N. gonorrhoeae* (0/231). V rámci hodnocených známých rizikových faktorů STI se skupiny významně lišily věkem. Medián věku ve skupině A byl 26 let, zatímco ve skupinách B a C to bylo 29 let ($p < 0,001$). Dále byl mezi skupinami A, B a C zjištěn významný rozdíl ve věku koitarche: 16,0 vs. 16,0 vs. 17,0 let ($p = 0,015$). Ženy ve skupinách A a B v porovnání se skupinou C častěji vynechávaly preventivní cytologii (12,0 % vs. 16,3 % vs. 3,9 %) ($p = 0,032$).

Závěr: Tato studie neprokázala významný rozdíl v prevalenci *Ch. trachomatis* a *N. gonorrhoeae* u žen vojáků Armády České republiky v porovnání se ženami v civilním prostředí. U žadatelek o službu v armádě a u vojáků z povolání však byla v porovnání s civilní skupinou prokázána vyšší prevalence vybraných rizikových faktorů STI. Získaná data by měla být vnímána jako podnět k pokračování monitorování STI ve vojenském prostředí a k posilování preventivních opatření s cílem omezit negativní důsledky STI u žen vojáků.

KLÍČOVÁ SLOVA

sexuálně přenosné infekce – *Chlamydia trachomatis* – *Neisseria gonorrhoeae* – armáda – vojáci z povolání

Epidemiol Mikrobiol Imunol, 2025; 74(3): 135–140
<https://doi.org/10.61568/emi/11-6568/20250808/141312>

BACKGROUND

Sexually transmitted infections (STIs) are a serious health issue affecting both women and men worldwide. Their incidence has an increasing tendency. The most common bacterial pathogens include *Chlamydia trachomatis* (*Ch. trachomatis*) and *Neisseria gonorrhoeae* (*N. gonorrhoeae*). The WHO estimates that there were 128.5 million new cases of *Ch. trachomatis* worldwide in 2020 with a prevalence of 4.0% in women and 2.5% in men aged 15–49 years. There were 82.4 million estimated new cases worldwide in 2020 in the case of *N. gonorrhoeae* [1].

Even though these diseases are preventable and treatable, their effect on health can be devastating. The infection is often asymptomatic and affects women more than men [2]. The disease can lead to damage of reproductive organs and risk of deterioration of the individual's fertility. Complicated infections may even result in life-threatening conditions such as tubo-ovarian abscess in women.

The military environment has historically been associated with a higher prevalence of STIs. Specific army factors, stress, community composition and availability of medical care may play a role [3, 4]. Available data on the incidence of *Ch. trachomatis* and *N. gonorrhoeae* in the military are acquired mainly from large United States (US) army registries [5]. Studies on European military units are usually limited to their extent. The range of reported rates of STIs incidence in published manuscripts is wide ranging from 3.1% to 8.2% in case of *Ch. trachomatis* and from 0.1% to 1.3% for *N. gonorrhoeae* [6, 7]. However, most of the studies assess the STIs in soldiers without gender stratification or in men only. Data on female soldiers' STIs epidemiology are scarce. For these reasons we decided to conduct a study that aimed to evaluate the epidemiology of STIs in women of the Czech Armed Forces. The pilot phase of our study did not show significant difference in prevalence of *Ch. trachomatis* and *N. gonorrhoeae* between recruits and active soldiers of the Czech Armed Forces compared to civilian women [8]. In this recent study we publish complete epidemiological data together with STIs risk factors evaluation.

MATERIAL AND METHODS

This was a prospective cross-sectional study conducted between August 2020 and December 2023 in a tertiary health care facility. The study protocol was kept same as presented in our pilot study [8]. The participants were informed about the study protocol including vaginal examination, and a written consent was obtained prior inclusion. The study was approved by respective institutional Ethics Committee, reference number of the decision 108/13-84/2029.

Inclusion criteria were stated as age of 18–45 years and consent with gynecological exam and participation in the study in general. Exclusion criteria applied were recent (one year or less) known STI infection and dysplastic or neoplastic gynecological conditions of vulva, vagina and cervix or body of uterus. History of hysterectomy or trachelectomy was also considered as exclusion criteria.

Enrolled women were divided into three groups according to their status. Recruits entering the army at the time of study comprised Group A. Active soldiers comprised Group B and civilian women were assigned in control Group C.

The study protocol consisted of a standard gynecological examination with a cervical smear for *Ch. trachomatis* and *N. gonorrhoeae* detection. Mini tip brush in kit with liquid amies preservation medium eSwab (Copan, Brescia, Italy) was used. Examinations were performed by one of two similarly skilled gynecologists. Laboratory detection of *Ch. trachomatis* and *N. gonorrhoeae* consisted of DNA isolation using an automated nucleic acid extracting device, Nextractor NX-48 system (Genolution, Seoul, Korea) and detection performed by real-time PCR using GeneProof Chlamydia trachomatis and Neisseria gonorrhoeae PCR Kit (Geneproof, Brno, Czech Republic).

Detailed questionnaire was used to assess demographic data and known STI risk factors including age, regular pap-smears, history of STI or cervical disease, age of coitarche, number of lifetime and recent sexual partners, usage of condom and other contraceptive methods, addictive substances usage and marital status.

Obtained data were numerically pseudo anonymized. In women who were tested positive for STIs, a medical follow-up was provided with an antibiotic therapy prescribed.

Statistical analysis was performed in SPSS Statistics v.21. The Fisher exact test and standard chi-square test were used to determine difference in the STIs prevalence between the groups. Kruskal-Wallis test or chi-square/Fisher exact test were used to evaluate if the groups differed in exposure to risk factors for STIs. For statistically significant results the post hoc test or Bonferroni correction were applied. The level of statistical significance was $p < 0.05$.

RESULTS

Prevalence of *Chlamydia Trachomatis* and *Neisseria Gonorrhoeae*

A total of 231 women was enrolled in the study. Recruits in group A ($n = 84$), active soldiers in Group B ($n = 43$) and civilian women in control Group C ($n = 104$). Answers from 229 (99.1%) women who completed the questionnaire were collected.

Ch. trachomatis was detected in 5/84 (6.0%) women in group A, 1/43 (2.3%) in group B and 3/104 (2.9%) in group C. There was no statistically significant difference in *Ch. trachomatis* prevalence between the groups ($p = 0.601$).

No case of *N. gonorrhoeae* was recorded across the study (0/231).

Demographic Data and STIs Risk Factors

Regarding known STI risk factors, the groups differed significantly in age. The median age in group A was 26 years while it was 29 years in groups B and C, similarly ($p < 0.001$).

The recorded median age of coitarche was 16 years in group A, 16 years in group B and 17 years in group C. This in-between-groups difference was statistically significant with lowest age of coitarche reported in group A participants ($p = 0.015$). Groups did not differ significantly either in number of lifetime sexual partners or number of sexual partners last year ($p = 0.415$; $p = 0.053$) (Table 1).

Regular Pap-smear attendance reported 73/83 (88.0%) women from group A, 36/43 (83.7%) women from group B and 99/103 (96.1%) women from group C ($p = 0.032$). Significantly more women from civilian group underwent Pap-smear regularly compared to recruits and active soldiers. The study did not show any significant in-between-group difference in personal history of STI ($p = 0.107$), cervical disease ($p = 0.075$), usage of condom or other contraceptive methods ($p = 0.875$), addictive substances usage ($p = 0.830$), smoking ($p = 0.054$) or marital status ($p = 0.197$) (Table 2).

Table 1. Analysis of ordinal STIs risk factors in groups

Group		Age (years)	Age of coitarche (years)	Number of lifetime sexual partners	Number of sexual partners in last year
A	Median	26.0	16.0	8.0	1.0
	Average	26.1	16.4	9.7	1.7
	SD	5.7	1.8	8.6	1.6
	N	84	79	78	79
B	Median	29.0	17.0	7.0	1.0
	Average	28.7	17.1	9.3	1.8
	SD	5.7	1.9	7.0	3.0
	N	43	43	41	43
C	Median	29.0	17.0	6.0	1.0
	Average	28.9	17.3	9.2	1.4
	SD	4.6	2.4	8.4	1.4
	N	103	102	99	101
Kruskal-Wallis a post hoc tests	χ^2	17.8	8.4	1.8	5.9
	Degrees of freedom	2	2	2	2
	p-value	<0.001	0.015	0.415	0.053
	A-B	0.021	0.132	X	X
	A-C	0.000	0.017	X	X
	B-C	1.000	1.000	X	X

Explanations:

Bold: statistically significant results; N – number of subjects; SD – standard deviation; χ^2 – test statistics; A – Group A, military recruits; B – Group B, active soldiers; C – Group C; civilian women; X – not calculated

Table 2. Analysis of nominal STIs risk factors in groups

STIs risk factors	Category	Group A N	Group B N	Group C N	Test statistics	Degrees of freedom	p-value
Pap-smear in last 2 years	0	10	7	4	6.9	2	0.032
	1	73	36	99			
History of STI	0	76	36	83	4.5	2	0.107
	1	7	7	20			
History of cervical disease	0	69	37	69	5.2	2	0.075
	1	13	6	13			
Contraception usage	0	60	30	62	5.8	X	0.875
	Oral contraceptive pill	14	8	20			
	Intrauterine device	3	3	8			
	Vaginal ring	2	0	3			
	Condom	3	2	7			
	Sterilization	0	0	1			
Smoking	0	51	35	79	7.8	X	0.054
	1	26	7	18			
Drug abuse	0	76	42	95	0.8	X	0.830
	1	2	0	2			
Marital status	Single	63	31	72	7.7	X	0.197
	Married	12	7	23			
	Divorced	2	4	2			

Explanations:

Bold: statistically significant results; N – number of subjects; Category 0 – negative answer; Category 1 – positive answer; X – not calculated

DISCUSSION

The main aim of this study was to determine prevalence of *Ch. trachomatis* and *N. gonorrhoeae* in women of the Czech armed forces. Observed prevalence of *Ch. trachomatis* was higher, although not significantly, in recruits compared to active female soldiers and civilian controls. This is in line with high prevalence of *Ch. trachomatis* in military recruits shown by Gaydos et al. and Boyer et al. respectively [9, 10]. High seroprevalence of STIs in recruits compared to civilians was also shown by Agan et al., even though in men only and for HPV [11].

Higher *Ch. trachomatis* prevalence in military personnel was reported in several studies during last decades. Duron et al. published a study on French military service members with *Ch. trachomatis* prevalence 8.2% and 3.0% in females and males respectively [7]. Data from US military also showed increased *Ch. trachomatis* prevalence in soldiers [4, 12]. However, our study did not show any significant increase of *Ch. trachomatis* prevalence in active female soldiers. This is consistent with an Austrian study which reported *Ch. trachomatis* in 3.2% of male soldiers and none female soldiers, although only 15 women were included in the study [13]. Similar prevalence (3.1%) of *Ch. trachomatis* was shown

by a study on German paratroopers and marines (155 males and 5 females) or by large Israeli study on female soldiers (3.3%) [6, 14]. These data show that different military settings vary in prevalence of *Ch. trachomatis* and cannot simply be perceived as risky and problematic altogether.

Population data on *Ch. trachomatis* epidemiology in the Czech Republic are limited. Study performed on pregnant asymptomatic women reported prevalence rate of 2.2% [15]. Another study from Central Europe region showed *Ch. trachomatis* prevalence 2.3% in German 18–24 years old women [16]. There were 1810 new cases of *Ch. Trachomatis* infection reported in the Czech republic during the 2023 year [17].

No case of *N. gonorrhoeae* was detected in our study. Low prevalence of *N. gonorrhoeae* is in accordance with German cross-sectional study which reported prevalence of 1.3% in soldiers [16]. Previously mentioned large Israeli study showed detection of *N. gonorrhoeae* in 1.1% of female soldiers [14]. Study on French service members discovered only 1 case in 925 participants (0.1%) [7].

Prevalence of *N. gonorrhoeae* in the study on population of the Czech pregnant women was 0.0% [15]. However, a slow increase in rates of *N. gonorrhoeae* is

documented across Europe and this trend will surely reach also the military environment [18]. Preliminary data for Czech population reveal 2562 new cases of *N. gonorrhoeae* in 2023 [17].

Groups in our study differed significantly in median age of participants with youngest in the Group A. We consider this a main limitation of the study. The difference could prove crucial as it is well established that STIs' prevalence is age-dependent with maximum peak in age groups < 25 years old [19, 20]. Age standardization was not applied due to limited number of positive detections. However, considering the character of in-between-group age difference, the disparity in STIs prevalence between the groups would be even smaller if standardization was applied.

Military recruits were shown to be at higher risk in two of evaluated STIs risk factors. Group A recorded the lowest age of coitarche and together with active soldiers also lower rate of regular preventive PAP-smears. The low age of coitarche in recruits could be explained by high-risk behavior in military service-women shown by Goyal et al. [21]. Simultaneously, early coitarche is often associated with risky sexual behavior, a higher number of sexual partners, substance use, and less frequent use of barrier contraception [22]. A Swedish study investigating risk factors associated with coital initiation showed that earlier onset of menstruation and a higher perceived social age may lead to earlier initiation of sexual activity. Women with earlier coitarche are also more likely to be victims of sexual violence [23].

The second main limitation of this study is the sample size and group distribution. The power of statistical analysis was limited with the smallest number ($n = 43$) of participants in the active soldiers group. Authors consider this to be caused partly by concerns of active soldiers regarding the results of STIs detection in relation to the employment and partly by unavailability of active soldiers due to their deployment across the units out of the health care facility region.

Authors believe that strong point of this study is its focus on female soldiers' STIs epidemiology separately from males. This is important as women are generally more affected by STIs and most of the studies refer to male soldiers or combined cohorts without clear gender distribution.

CONCLUSION

This was the first study to analyze the epidemiology of *Ch. trachomatis* and *N. gonorrhoeae* in women of the Czech Republic Armed Forces. It did not demonstrate significant differences in the prevalence of the pathogens compared to civilian women, but it did emphasize a possibly increased STIs risks in the context of military service. The results should therefore serve as an incen-

tive for further research and consideration of preventive measures to minimize the risks of military service for female soldiers' fertility health.

REFERENCES

1. Global and regional STI estimates. Available at: <https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/global-and-regional-sti-estimates> (accessed 29 October 2024).
2. Kreisel KM, Spicknall IH, Gargano JW, et al. Sexually Transmitted Infections Among US Women and Men: Prevalence and Incidence Estimates, 2018. *Sex Transm Dis*, 2021;48: 208–214.
3. Korzeniewski K, Juszcak D, Paul P. Sexually transmitted infections in the military environment. *Int Marit Health*, 2020; 71: 207–212.
4. Deiss R, Bower RJ, Co E, Mesner O, et al. The Association between Sexually Transmitted Infections, Length of Service and Other Demographic Factors in the U.S. Military. *PLoS One*, 2016; 11: e0167892.
5. Armed Forces Health Surveillance Division. Sexually Transmitted Infections Among Active Component Service Members, U.S. Armed Forces, 2014–2022. *MSMR*, 2023;30:2–9.
6. Gottwald C, Schwarz NG, Frickmann H. Sexually Transmitted Infections in Soldiers – A Cross-Sectional Assessment in German Paratroopers and Navy Soldiers and a Literature Review. *European Journal of Microbiology & Immunology*, 2019;9:138.
7. Duron S, Panjo H, Bohet A, et al. Prevalence and risk factors of sexually transmitted infections among French service members. *PLoS One*, 2018;13:e0195158.
8. Karasek L, Smetana J, Svobodova P, et al. Prevalence of sexually transmitted infections in women of the Czech Republic Armed Forces: a cross-sectional pilot study. *BMJ Mil Health*, Epub ahead of print 6 May 2024. doi: 10.1136/military-2023-002611.
9. Gaydos CA, Howell MR, Pare B, et al. Chlamydia trachomatis infections in female military recruits. *N Engl J Med*, 1998;339:739–744.
10. Boyer CB, Pollack LM, Becnel J, et al. Relationships among sociodemographic markers, behavioral risk, and sexually transmitted infections in U. S. female Marine Corps recruits. *Mil Med*, 2008;173:1078–1084.
11. Agan BK, Macalino GE, Nsouli-Maktabi H, et al. Human Papillomavirus Seroprevalence Among Men Entering Military Service and Seroincidence After Ten Years of Service. *MSMR*, 2013;20:21–24.
12. Hakre S, Oyler RJ, Ferrell KA, et al. Chlamydia trachomatis infection rates among a cohort of mobile soldiers stationed at Fort Bragg, North Carolina, 2005–2010. *BMC Public Health*, 2014;14:181.
13. Lesiak-Markowicz I, Tschewzewicz C, Pöpl W, et al. Prevalence of selected sexually transmitted infectious agents in a cohort of asymptomatic soldiers in Austria. *Parasites & Vectors*, 2022;15:424.
14. Bamberger ES, Siegler E, Makler-Shiran E, et al. Chlamydia trachomatis Infections in Female Soldiers, Israel. *Emerg Infect Dis*, 2003;9:1344–1346.
15. Kacena KA, Dohnal K, Benesova V, et al. Chlamydia, gonorrhea, and HIV-1 prevalence among five populations of women in the Czech and Slovak Republics. *Sex Transm Dis*, 2001; 28:356–362.
16. Gassowski M, Poethko-Müller C, Schlaud M, et al. Prevalence of Chlamydia trachomatis in the general population in Germany – a triangulation of data from two population-based health surveys and a laboratory sentinel system. *BMC Public Health*, 2022;22:1107.
17. Infections in the Czech Republic – Information System of Infectious Diseases. Available at: <https://szu.cz/en/publications-data/infections-in-the-czech-republic/> (accessed 1 November 2024).
18. Gonorrhoea – Annual Epidemiological Report for 2022. Available at: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/gonorrhoea-annual-epidemiological-report-2022> (2024, accessed 9 May 2024).
19. Simons JL, McKenzie JS, Wright NC, et al. Chlamydia Prevalence by Age and Correlates of Infection Among Pregnant Women. *Sexually Transmitted Diseases*, 2020;48:37.

20. Beydoun HA, Dail J, Tamim H, et al. Gender and Age Disparities in the Prevalence of Chlamydia Infection Among Sexually Active Adults in the United States. *Journal of Women's Health*, 2010;19:2183.
21. Goyal V, Mattocks KM, Sadler AG. High-risk behavior and sexually transmitted infections among U.S. active duty servicewomen and veterans. *J Womens Health (Larchmt)*, 2012;21:1155–1169.
22. Lowry R, Robin L, Kann L. Effect of Forced Sexual Intercourse on Associations Between Early Sexual Debut and Other Health Risk Behaviors Among US High School Students. *J Sch Health*, 2017;87:435–447.
23. Edgardh K. Sexual behaviour and early coitarche in a national sample of 17 year old Swedish girls. *Sex Transm Infect*, 2000;76:98–102.

Ethics approval and consent to participate

The study was approved by the Ethics Committee of the Military University Hospital Prague, reference number of the decision 108/13-84/2029.

The participants were informed about the study protocol a written consent was obtained prior inclusion.

Funding

This work was funded by the Ministry of Defence, Czech Republic – MO1012, and The Ministry of Education, Youth and Sports of the Czech Republic, Specific Research Project No: SV/FVZ202006.

The authors report no involvement in the research by the sponsor that could have influenced the outcome of this work.

Conflicts of interest

The authors certify that there is no conflict of interest with any financial organization regarding the material discussed in the manuscript.

Do redakce došlo dne 15. 12. 2024.

Adresa pro korespondenci:

MUDr. Luboš Karásek

Gynekologické oddělení, Vojenská univerzitní nemocnice Praha

U Vojenské nemocnice 1200

169 02 Praha 6

e-mail: karasek.lubos@uvn.cz

Epidemiological characteristics of human leptospirosis in Slovak Republic, 2008–2019

Perželová J.^{ID}, Kotrbancová M.^{ID}, Fulová M.^{ID}, Bražinová A.^{ID}

Comenius University in Bratislava, Faculty of Medicine, Institute of Epidemiology, Bratislava, Slovak Republic

ABSTRACT

Aim of study: The purpose of this study was observation of some epidemiological characteristics of human leptospirosis in Slovakia during 2008–2019.

Materials and Methods: Patients' data analysed in this work were obtained from laboratory diagnostic and trawling questionnaires. The diagnosis of acute leptospirosis was confirmed by the serological examination in the micro-agglutination test in accordance with clinical and epidemiological data. Statistical analyses were performed by software STATA version 18 (StataCorp LP, College Station, TX, USA).

Results: Average annual incidence rate in Slovakia in the study period was 0.185/100,000 population. Case-fatality rate was 2.48% due to three fatal cases. The infection affected more men (80.16%) than women (19.84%) mostly in the age of 20–69 years old with the peak in 50–59 years old. Almost three quarters of affected persons were people without professional exposure. The highest number of cases was recorded in the period from June to November, peaking in August (25.62%). The most cases of infections were reported from administrative regions Košice (23.14%) and Trenčín (22.31%).

Conclusions: Incidence rate of human leptospirosis maintains the declining character in the study period, which has been present in recent decades in Slovakia. The numbers are most likely underreported, due to the misdiagnosing of leptospirosis cases caused by broad spectrum of clinical manifestations and low awareness of clinicians of possible diseases etiology.

KEYWORDS

Leptospira – human diseases – epidemiology – incidence rate

SÚHRN

Perželová J., Kotrbancová M., Fulová M., Bražinová A.: Epidemiologické charakteristiky humánnej leptospirózy v Slovenskej republike, 2008–2019

Cieľ práce: Cieľom práce bolo sledovanie vybraných epidemiologických charakteristík humánnej leptospirózy na Slovensku v rokoch 2008–2019.

Materiál a metódy: Údaje o pacientoch boli získané z výsledkov laboratórnej diagnostiky a dotazníkov. Diagnóza akútnej leptospirózy bola potvrdená sérologickým vyšetrením v mikroaglutinačnom teste v súlade s klinickými a epidemiologickými údajmi. Štatistické analýzy boli vykonané pomocou softvéru STATA verzia 18 (StataCorp LP, College Station, TX, USA).

Výsledky: Priemerná ročná incidencia na Slovensku v sledovanom období bola 0,185/100 000 obyvateľov. Miera letality bola 2,48 % v dôsledku troch smrteľných prípadov. Infekcia postihla viac mužov (80,16 %) ako ženy (19,84 %) väčšinou vo veku 20–69 rokov s vrcholom vo veku 50–59 rokov. Takmer tri štvrtiny postihnutých osôb boli ľudia bez profesionálnej expozície. Najvyšší počet prípadov bol zaznamenaný v období od júna do novembra s vrcholom v auguste (25,62 %). Najviac prípadov bolo hlásených z Košického (23,14 %) a Trenčianskeho kraja (22,31 %).

Záver: Incidencia humánnej leptospirózy si v sledovanom období zachováva klesajúci trend, ktorý je na Slovensku pozorovaný v posledných desaťročiach. Počty prípadov sú pravdepodobne podhodnotené z dôvodu nesprávne stanovenej diagnózy kvôli širokému spektru klinických prejavov a nízkej informovanosti lekárov o možnej etiológii ochorení.

KLÚČOVÉ SLOVÁ

Leptospira – ochorenia ľudí – epidemiológia – incidencia

Epidemiol Mikrobiol Imunol, 2025; 74(3): 141–148
<https://doi.org/10.61568/emi/11-6568/20250808/141313>

INTRODUCTION

Leptospirosis is worldwide occurring zoonosis caused by pathogenic bacteria of the genus *Leptospira* [20, 25, 26, 27]. Human infection occurs after direct

contact with an infected animal reservoir, but more often is transmitted indirectly, through the water and moist soil contaminated by the urine of infected animals. The most important reservoirs are rodents, small mammals, cattle, pigs, sheep and horses [26].

The usual portal of entry are abrasions or cuts in the skin, the mucous membranes of the oral and nasal cavities or conjunctiva. Human leptospirosis ranges in its clinical spectrum from mild to lethal courses. It may not have any clinical manifestation, or it may manifest as a febrile influenzalike disease, meningo-encephalitis, in the form of pulmonary haemorrhages with respiratory failure or as fatal hepato-renal syndrome [28]. Incidence of human leptospirosis is affected by environmental and socioeconomic factors, which differ among countries and change over time. The incidence rate in developed countries with temperate climate is between 0.1–1/100,000 population and in tropical and subtropical countries it is reported to be more than 10/100,000 [1]. A disease incidence rate rises when seasonal outbreaks occur or within the risk groups with professional or social exposure [1]. Absent or inadequate notification system in some countries contributes to underestimated global incidence rate of human leptospirosis [18], which is 1 million cases annually with almost 60,000 deaths worldwide [16]. Another significant factor of under-reporting is misdiagnosing of leptospirosis due to broad spectrum of nonspecific clinical characteristics or not recognizing the mild cases of disease [18]. Although leptospirosis is more significant public health problem in developing and humid tropical countries than in temperate climate [25, 27], in the past, leptospirosis was historically important human disease in Slovakia with incidence rate up to 5/100,000 and epidemic occurrence. It has been studied in Slovakia since 1949, when the laboratory diagnosis of leptospirosis was introduced and systematic surveillance is carried out since 1970 [12]. Notification of leptospirosis is mandatory in Slovakia and laboratory diagnosis is performed in one workplace for the whole country, in Bratislava, the capital city localized in Western Slovakia. The objective of this study is to describe current trends in epidemiology of human leptospirosis in Slovakia, with a focus on reported acute cases in the period from 2008 to 2019. The findings may contribute to investigation and knowledge of the burden of this disease and so may be useful for programs aimed at its prevention and control.

MATERIALS AND METHODS

This study summarizes epidemiological characteristics of human leptospirosis in Slovakia in past twelve years (2008–2019). All reported cases of leptospirosis were diagnosed at the Institute of Epidemiology, Faculty of Medicine, Comenius University in Bratislava, which is the only national diagnostic laboratory for human leptospirosis in the country. All 121 patients' data analysed in this work were obtained from laboratory diagnostic and trawling questionnaires [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11].

Variables evaluated in this study were the following: incidence rate, etiology, distribution of cases in selected professional categories and social groups, age-specific and gender-specific rates, seasonality, geographical distribution and clinical forms of the disease. The diagnosis of acute leptospirosis of all 121 patients was confirmed by the serological examination of sera samples in the microagglutination test by a 4-fold increase in antibody titre or, in the case of a single serum sample, by a titre $\geq 1 : 1,600$ in accordance with clinical and epidemiological data. The set of *Leptospira* strains was used and encompassed pathogenic and saprophytic strains representing serological groups Icterohaemorrhagiae, Grippotyphosa, Sejroe, Javanica, Pomona, Canicola, Australis, Tarassovi, Bataviae, Ballum, Autumnalis, Pyrogenes, Andamana and Semarang. Leptospiral strains were cultivated 10–14 days at 29 °C in liquid Korthof's medium enriched with yeast extract and rabbit serum. All statistical analyses were performed by software STATA version 18 (StataCorp LP, College Station, TX, USA).

RESULTS

During the period of 2008–2019, 121 patients with acute leptospirosis were diagnosed and reported in Slovakia. Out of the total number of analysed samples, 1.9% were positive in this period. Total incidence rate of human leptospirosis ranges from 0.42/100,000 to 0.04/100,000 population. Average annual incidence rate was 0.185/100,000 [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11]. In Figure 1 we present incidence rate of leptospiral infections in Slovakia since 1949 till 2019. Incidence rate for the period 2008–2019 is displayed in Table 1, together with 95% confidence interval. During the study period, three fatal cases were reported in 2009, 2010 and 2015, case-fatality rate was 2.48%.

Most of the cases (53.72%) were classified as Weil's disease caused by serovars Icterohaemorrhagiae and Copenhageni (33.89%) followed by leptospirosis caused by serovar Grippotyphosa (19.83%). Unexpectedly high proportion (12.4%) of etiologically unsolved patients (in the group "other") was recorded, including those, whose sera showed paradoxical reactions typical for an early stage of acute leptospirosis. The rest of infections were caused by serovars Australis (12.4%), Sejroe (10.74%) and Pomona (10.74%). Fatal cases of leptospirosis were caused by serovars Icterohaemorrhagiae+Copenhageni, Australis and one fatal infection was reported as paradoxical reaction (Table 2).

A total of 97 male patients (80.16%) and 24 female patients (19.84%) with leptospirosis were reported in 2008–2019, of which two females and one male have died. In both males and females, the main infecting serovars were Icterohaemorrhagiae + Copenhageni. In men, these serovars caused 28.1% of infections and in women 5.79% (see Table 2).

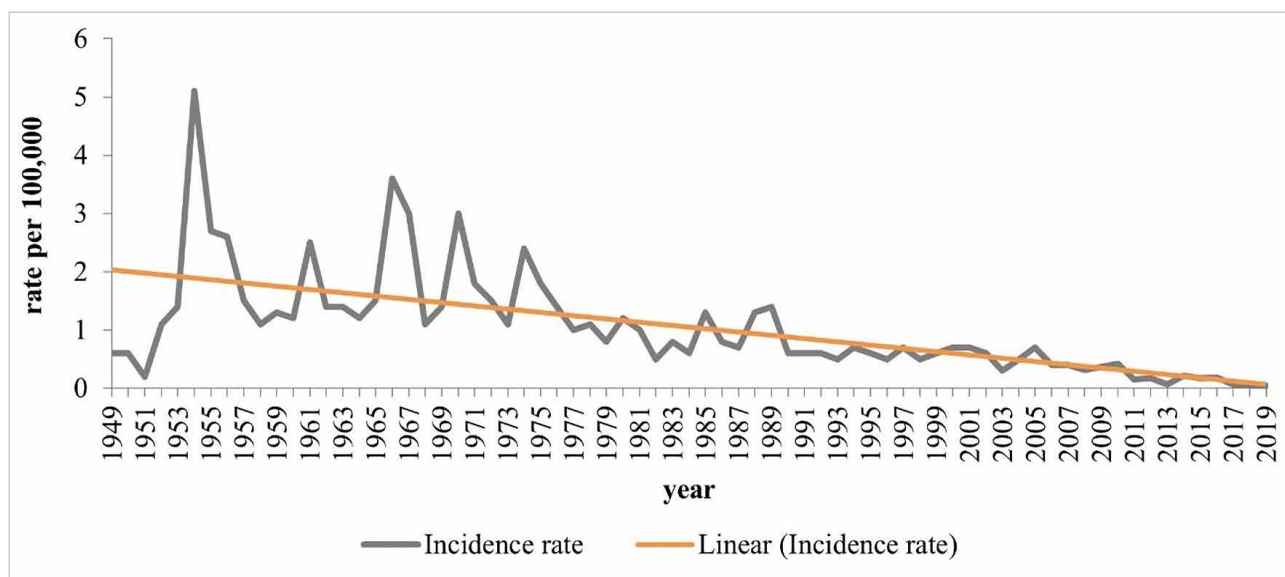


Figure 1. Incidence rate of human leptospirosis in Slovakia, 1949–2019

Table 1. Annual incidence rate of human leptospirosis in Slovakia, 2008–2019

Year	Incidence rate per 100,000; 95% CI [LL, UL]	Number of positive patients	Number of positive samples/number of analysed samples*
2008	0.31; [0.2, 0.51]	17	32/1562
2009	0.37; [0.24, 0.57]	20	38/1890
2010	0.42; [0.28, 0.64]	23	44/2098
2011	0.15; [0.07, 0.3]	8	30/1757
2012	0.17; [0.09, 0.32]	9	21/1214
2013	0.07; [0.03, 0.2]	4	11/1119
2014	0.22; [0.13, 0.39]	12	20/1235
2015	0.17; [0.09, 0.32]	9	20/954
2016	0.18; [0.1, 0.34]	10	23/870
2017	0.07; [0.03, 0.2]	4	13/722
2018	0.04; [0.01, 0.15]	2	17/757
2019	0.05; [0.02, 0.17]	3	13/696

Explanations:

CI – confidence interval; LL – lower level; UL – upper level; *some patients had several samples analysed

Table 2. Human leptospirosis by etiologic serovars in males and females in Slovakia, 2008–2019

Serovar	Males n [%]	Females n [%]	Total n [%]
IC + CO	34 [28.1]	7 [5.79]	41 [33.89]
GTY	19 [15.7]	5 [4.13]	24 [19.83]
SEJ	11 [9.09]	2 [1.65]	13 [10.74]
POM	10 [8.26]	3 [2.48]	13 [10.74]
AUS	12 [9.92]	3 [2.48]	15 [12.4]
Other	11 [9.09]	4 [3.31]	15 [12.4]
Total n [%]	97 [80.16]	24 [19.84]	121 [100]

Explanations:

IC + CO – Icterohaemorrhagiae + Copenhageni; GTY – Grippityphosa; SEJ – Sejroe; POM – Pomona; AUS – Australis

During our study period, almost three quarters (74.38%) of affected persons were people without professional exposure to leptospires, for example administrative worker, lawyer, postman, ambulance driver and people without occupation, such as pupils, students, pensioners, housewives and unemployed people. Unemployed people and people with no-risk occupations in terms of exposure to leptospires are included in the group "other". On the contrary, people with professional exposure, such as farmers, workers, slaughterhouse workers and field workers accounted only for 25.62% (Table 3).

Most of human leptospirosis cases (22.31%) as well as the highest incidence rate (0.298/100,000) were reported in the 50–59 years old age group, followed by 60–69 and 20–49 years old age groups. During the whole study period no infections were reported in children under 10 years old (Figure 2).

Further we have looked at seasonal occurrence. The highest number of cases in Slovakia was recorded in August (25.62%), mainly due to the incidence of lep-

tospiroses caused by serovars Icterohaemorrhagiae + Copenhageni (9.92%) and Grippotyphosa (4.96%). Leptospiral infections caused by other serovars occurred uniformly, without peaks throughout the year. One fatal infection started in November and two in August (Figure 3).

Out of 121 patients, 18.21% had severe course of infection, 59.47% of patients had moderate course and 19.01% had mild course of the disease. In 3.31% of cases the course of the disease and symptoms were not documented. The course of the disease was evaluated according to the severity of the symptoms, complications and a need and length of hospitalization. Mild diseases were characterized as mild febrile illness, while severe diseases were characterized as renal disorders, hepatosplenomegaly, hemorrhagic manifestations or severe lung damage. Icteric forms are typical for Weil's disease with present symptoms like yellow sclerae, dark urine and light stool. In febrile forms, the most significant symptom is fever associated with weakness, lassitude, chills and shivering. Meningeal forms are accompanied

Table 3. Proportion of human leptospirosis by occupation in Slovakia, 2008–2019

Occupation/serovar n [%]	IC+CO	GTY	SEJ	POM	AUS	Other	Total n [%]
Farmers	5 [4.13]	0 [0]	0 [0]	2 [1.64]	0 [0]	0 [0]	7 [5.77]
Workers	5 [4.13]	3 [2.48]	1 [0.83]	0 [0]	2 [1.64]	2 [1.64]	13 [10.72]
Slaughterhouse workers	0 [0]	0 [0]	1 [0.83]	1 [0.83]	0 [0]	0 [0]	2 [1.66]
Field workers	3 [2.48]	2 [1.64]	2 [1.65]	1 [0.83]	1 [0.83]	0 [0]	9 [7.43]
Pupils, students	5 [4.13]	4 [3.3]	1 [0.83]	0 [0]	0 [0]	1 [0.83]	11 [9.09]
Pensioners, housewives	10 [8.28]	5 [4.13]	4 [3.3]	3 [2.48]	7 [5.8]	4 [3.3]	33 [27.29]
Other	13 [10.74]	10 [8.28]	4 [3.3]	6 [4.96]	5 [4.13]	8 [6.63]	46 [38.04]
Total n [%]	41 [33.89]	24 [19.83]	13 [10.74]	13 [10.74]	15 [12.4]	15 [12.4]	121 [100]

Explanations:

IC + CO – Icterohaemorrhagiae + Copenhageni; GTY – Grippotyphosa; SEJ – Sejroe; POM – Pomona; AUS – Australis

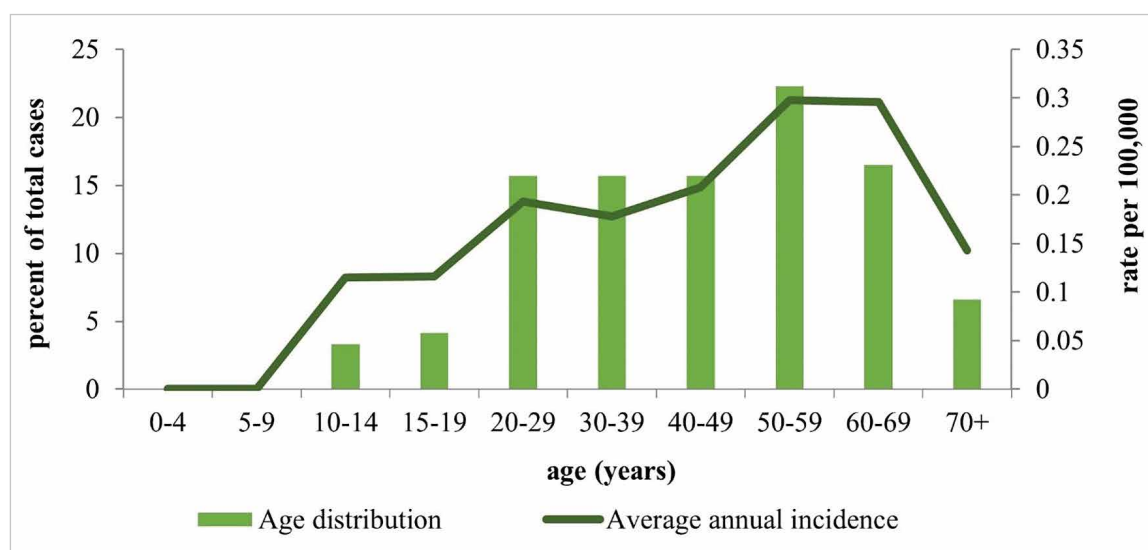


Figure 2. Proportion and incidence rate of human leptospirosis by age groups in Slovakia, 2008–2019

by positive meningeal signs, aseptic meningitis or meningoencephalitis. Icteric form was present in 30.59% of cases, febrile in 45.45%, meningeal form in 18.16%, the form of 3.31% cases was not documented and 2.49% of cases had other forms of infection – a nodal form, a hemorrhagic form and hepato-renal syndrome (Figure 4).

Three patients diagnosed during our study period died of severe course of the disease. All of them had icteric form of leptospirosis. The first one was 41 years old woman from Levice district (administrative region Nitra) with Weil's disease (caused by serovars Icterohaemorrhagiae + Copenhageni). She was unemployed, li-

ving in low hygienic standard and she worked in damp soil after the flood. She died due to acute hepato-renal failure shortly after hospitalization. The second case was 33 years old man with leptospirosis caused by serovar Australis from Žilina district (administrative region Žilina). He was unemployed, alcoholic, he had liver cirrhosis and died during re-hospitalization. The third patient was 30 years old, unemployed woman with paradoxical reaction. She lived in Bytča district (administrative region Žilina) in low hygienic standard, in wooden hut without water supply. She had liver cirrhosis and died shortly after re-hospitalization due to hemorrhagic shock.

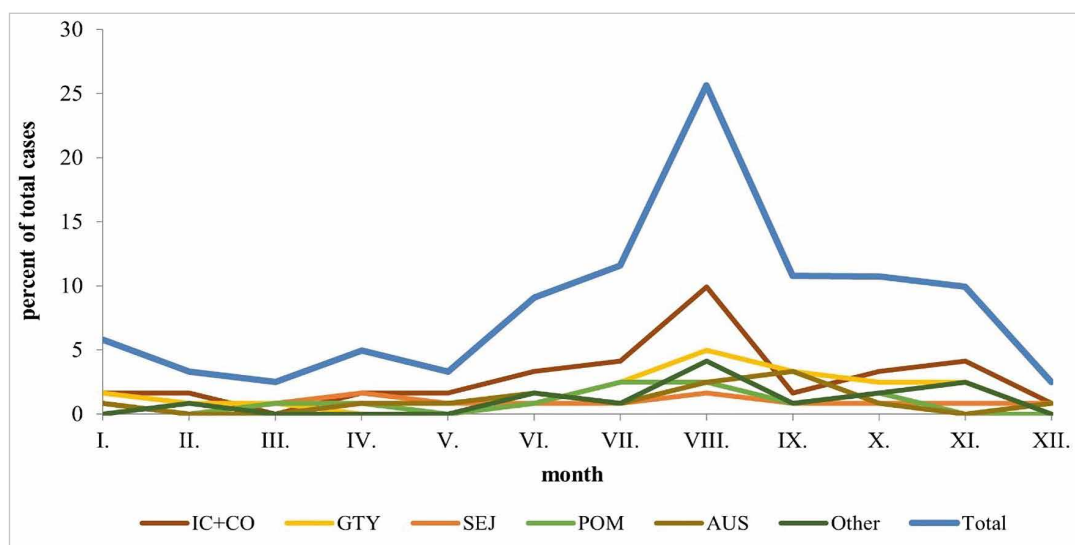


Figure 3. Seasonality of human leptospirosis in Slovakia, 2008–2019

Explanations:

IC + CO – Icterohaemorrhagiae + Copenhageni; GTY – Grippityphosa; SEJ – Sejroe; POM – Pomona; AUS – Australis

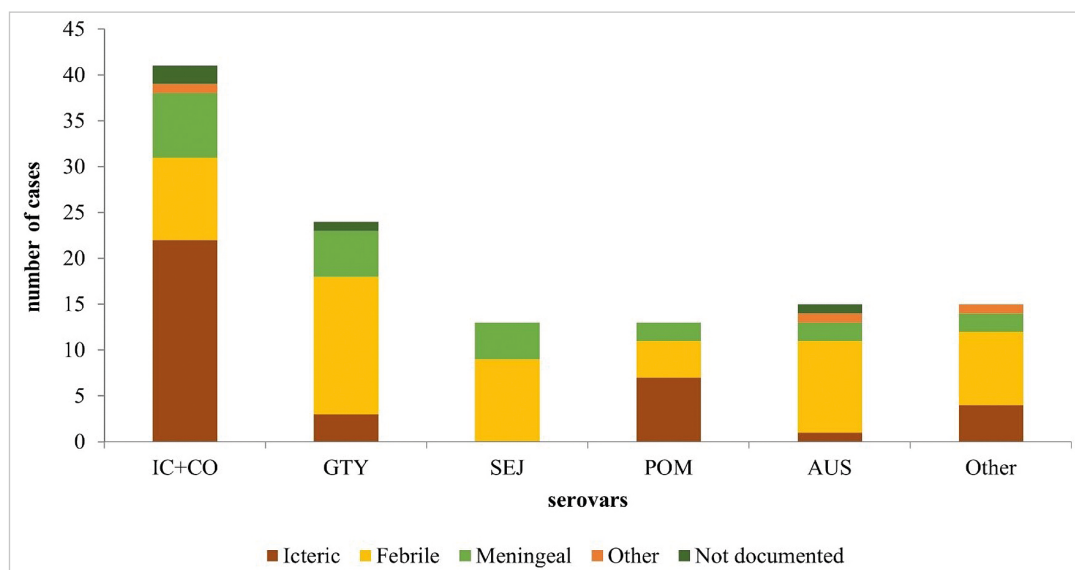


Figure 4. Proportion of human leptospirosis by clinical forms in Slovakia, 2008–2019

Explanations:

IC + CO – Icterohaemorrhagiae + Copenhageni; GTY – Grippityphosa; SEJ – Sejroe; POM – Pomona; AUS – Australis

Slovakia is divided into 8 administrative regions. Most of the infections in the study period were reported from Košice region (23.14%), which is located in Eastern Slovakia and Trenčín region (22.31%) in Western Slovakia. The lowest number of infections was reported from Banská Bystrica region (3.31%) in Central Slovakia and Bratislava region (4.13%) located in Western Slovakia (Figure 5).

DISCUSSION

In our study we have described incidence of human leptospirosis in Slovakia. An average annual incidence rate of human leptospirosis during the period of 2008–2019 in Slovakia was 0.185/100,000 population. Higher incidence rate (0.42/100,000 and 0.37/100,000 population) in 2010 and 2009 may be related to weather conditions such as high temperature and humidity. These conditions allow leptospires to survive outside of the host organism, but they are also suitable for the reproduction and survival of host organisms (especially rodents and small mammals). Temperatures during the year 2009 were average, but the months of April, July, August and November were unusually warmer. Higher numbers of diseases have also been reported in these months (55%). Precipitation was above normal in the seven months of this year. The year 2010 was warmer than previous years with regular and heavy precipitation. The summer months were high above average in terms of temperature and precipitation, and floods occurred. This was reflected in the number of diseases (87%) in the summer and autumn months [10].

The value of 0.185/100,000 represents more than tenfold decrease in comparison to period 1954 to 1963 when the average annual incidence rate was 2.08/100,000 [12]. Low occurrence of human leptospirosis cases was documented also in other developed countries including neighboring countries. Austria and the Czech Republic reported average incidence rate 0.2/100,000 population, Hungary 0.1/100,000 population and Poland 0.01/100,000 population in the years 2010–2019 [14]. The absence of outbreaks and changes in social and economic life of Slovak population over time, such as mechanization of industry, reduction of agricultural workers, improvement of personal protection or better opportunities for housing and food storage conditions may contribute to the decreasing trend in notified incidence rate in Slovakia [12]. However, the incidence rate is most likely underreported due to the misdiagnosing of leptospirosis cases caused by broad spectrum of clinical manifestations and low awareness of clinicians of possible etiology of diseases, when patients respond well to the treatment. This is reflected in decreasing number of samples annually sent for examination.

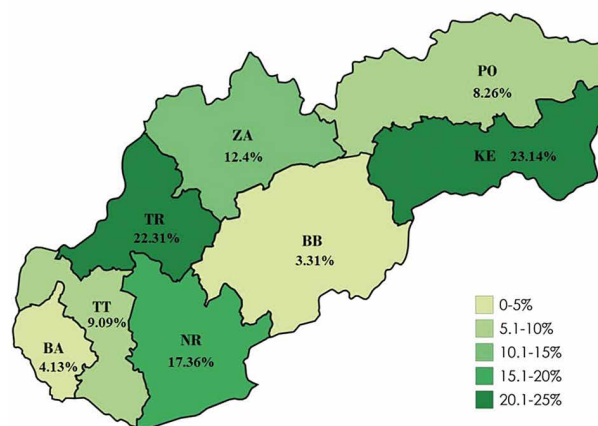


Figure 5. Proportion of human leptospirosis by administrative region in Slovakia, 2008–2019

Explanations:

BA Bratislava; TT Trnava; NR Nitra; TR Trenčín; BB Banská Bystrica; ZA Žilina; PO Prešov; KE Košice

In the study period an increase in number of leptospirosis cases caused by serovars *Icterohaemorrhagiae* and *Copenhageni*, *Australis* and paradoxical reactions occurred, but fewer serovars were involved in human infections than in the past [12, 13]. Currently, most infections are caused by serovars *Icterohaemorrhagiae* and *Copenhageni* (33.89%) and *Grippityphosa* (19.83%) [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11]. In the past, majority of cases were caused by serovars *Sejroe* and *Grippityphosa* [12, 13]. Some leptospira serovars are selectively bound to certain animal species. Therefore, the spectrum of causative serovars depends on which animal the affected person has been in contact with or on the particular environment. For the *Sejroe* serovar, the main host is the *Mus musculus* and the genus *Apodemus*. Due to better storage conditions of foodstuff and targeted rodent control, this serovar is no longer as common as in the past. The main host of the serovars *Icterohaemorrhagiae* and *Copenhageni* is a rat, with which people living in poor social and hygienic conditions (including the homeless) often come into contact. There are currently many more such people in Slovakia than in the past.

Slight shift from the groups with professional exposure to non-occupational groups (groups without professional exposure or occupation at all) was noticed. At the turn of the 1950s and 1960s, the ratio was 57.8% vs. 42.2% in favour to professional exposure groups [12]. During our study period, the ratio was 74.38% vs. 25.62% in favour to non-occupational groups. People without professional exposure were mostly infected during gardening, cleaning garden sheds and barns, drinking water from unverified water sources or fishing. Slaughterhouse workers (1.66%) and farmers (5.77%) had the lowest representation among selected occupations in our study period and each of them

were infected only by two types of serovars, former by Icterohaemorrhagiae + Copenhageni and Pomona, latter by Sejroe and Pomona [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11]. Possible explanation can be a decline in the total number of workers in mentioned professions and reduction of human exposure due to mechanization of industrial production and better personal protection. Similar decline in number of leptospirosis of professionally exposed people was reported also from other industrialized countries (e. g. Germany, Italy, Israel, Netherlands), where leptospirosis has been common occupational disease mainly among agricultural workers, but the relevance of leptospirosis in the rural economy began to decrease [12, 21].

Proportion of leptospirosis by age is shifting over time and this shift is related to the changing activities of people of various ages. In the second half of the last century, many age groups were affected by leptospirosis with most of the cases in young adults and persons of productive age [12]. Nowadays, some age groups are affected less commonly or not at all, and majority of cases is in 20–69 years old persons with peak in 50–59 years old persons. Low occurrence or absence of infections in children and adolescents can be explained by spending less time in nature and near natural water areas and doing more indoor activities as compared to the past. While the increased agespecific incidence in the elderly people may be related to observed predominance of non-occupational risk exposure, which is largely independent of physical fitness or ability to work. Very similar results as ours come from Germany, where 80% of cases were 30–69 years old persons with the highest agespecific incidence in 60–69 years old people. The lowest was in children under 10 years old [21]. Studies from several countries pointed out, that leptospirosis affected mostly men of age 20–64 [15, 16, 17, 22, 24].

In the study of Costa et al. [16], the authors estimated that there are annually 1.03 million cases and 58,900 deaths due to leptospirosis worldwide and case-fatality rate of acute leptospirosis is 6.85%. Haake and Levett [19] concluded that case-fatality rate for leptospirosis varies from 5% to 40%. During our study period, two women and one man died due to severe icteric form of leptospirosis, therefore case-fatality rate was 2.48%. In Netherlands during longterm study (1925–2008), case-fatality rate for patients with reported leptospirosis was 6.5%, but the annual number of deaths decreased over time, probably because of improved treatment [18]. Even higher case-fatality rate was noticed in Ukraine, the average national case-fatality rate in 2005–2015 was 9.8% [23]. Low case-fatality rate in Slovakia can be explained by the fact that patients often receive antibiotic treatment immediately after the onset of symptoms, before the diagnosis is confirmed. Therefore, the disease is rarely fully developed before the patient receives the treatment. Fatal cases are predominantly

untreated and uncooperative patients. In our study, all three fatal cases were patients living in poor social and hygienic conditions. They were unemployed, 30–41 years old people. Most of the cases during our study period were febrile infections (45.45%) with moderate course of infection (59.47%). Mild course of the disease had 19.01% of patients and severe course had 18.21% of patients. In the study of Zubach et al. [29] out of 395 patients only 2.3% had mild disease, moderate disease was observed in 27.3% and severe disease occurred in 70.4%.

The number of detected positive patients may be positively or negatively affected by the economic development of individual administrative region, the social and hygienic level of their inhabitants, the availability of the laboratory analysis (which is performed in Western Slovakia) and the number of samples sent for examination. The number of detected positive patients from individual regions differed. No part of Slovakia can be unambiguously described as high or low occurrence of leptospirosis.

Gender specific incidence and seasonality of human leptospirosis have not changed over time. The higher proportion of male cases persists, what can be explained by more frequent exposure of men to leptospires during professional and leisure time activities than women. The occurrence of human leptospirosis maintains a typical seasonal character. The highest proportion of infections was observed from June to November (77.73%). These findings are similar to seasonal occurrence in the 1950s [12]. Other countries in Europe have also recorded the highest distribution of leptospirosis in the same months of the year. This seasonal pattern can be explained by rainfalls, higher temperatures and increased number of rodents and small mammals in the warm months of the year in combination with leisure or occupational outdoor activities of people [17].

CONCLUSIONS

In 2008–2019, incidence rate of human leptospirosis maintains the declining character, which has been present in recent decades in Slovakia. Average annual incidence rate in the study period was 0.185/100,000 population and case-fatality rate was 2.48%. Although a decline in incidence rate can be explained, for example, by industrialization and changed lifestyle of population, we assume that incidence rate is underestimated and reflects mostly manifested infections. Leptospirosis remains a threat for human population, due to the existence of animal sources of infection. Consistent and systematic surveillance is therefore the basic tool for detection of the real burden and consequently effective control and management of this zoonotic disease.

REFERENCES

1. Abdullah NM, Mohammad WMZW, Shafei MN, et al. Leptospirosis and its prevention: knowledge, attitude and practice of urban community in Selangor, Malaysia. *BMC Public Health*, 2019;19(1):628. doi: 10.1186/s12889-019-6981-0.
2. Antolová D, et al. Summary report of zoonoses, food-borne and water-borne diseases in the Slovak Republic in 2019. Bratislava: Ministry of Agriculture and Rural Development of the Slovak Republic; 2020. 136 s. ISBN 978-80-972963-8-4.
3. Antolová D, et al. Summary report of zoonoses, food-borne and water-borne diseases in the Slovak Republic in 2013. Bratislava: Ministry of Agriculture and Rural Development of the Slovak Republic; 2014. 128 s. ISBN 978-80-89738-00-7.
4. Antolová D, et al. Summary report of zoonoses, food-borne and water-borne diseases in the Slovak Republic in 2014. Bratislava: Ministry of Agriculture and Rural Development of the Slovak Republic; 2015. 122 s. ISBN 978-80-89738-05-2.
5. Antolová D, et al. Summary report of zoonoses, food-borne and water-borne diseases in the Slovak Republic in 2015. Bratislava: Ministry of Agriculture and Rural Development of the Slovak Republic; 2016. 116 s. ISBN 978-80-89738-08-3.
6. Antolová D, et al. Summary report of zoonoses, food-borne and water-borne diseases in the Slovak Republic in 2016. Bratislava: Ministry of Agriculture and Rural Development of the Slovak Republic; 2017. 114 s. ISBN 978-80-89738-11-3.
7. Antolová D, et al. Summary report of zoonoses, food-borne and water-borne diseases in the Slovak Republic in 2017. Bratislava: Ministry of Agriculture and Rural Development of the Slovak Republic; 2018. 118 s. ISBN 978-80-8143-231-6.
8. Antolová D, et al. Summary report of zoonoses, their causative agents and water-borne diseases in the Slovak Republic in 2012. Bratislava: Ministry of Agriculture and Rural Development of the Slovak Republic; 2013. 120 s. ISBN 978-80-970552-9-5. 2013.
9. Avdičová M, et al. Summary report of zoonoses, food-borne and water-borne diseases in the Slovak Republic in 2018. Bratislava: Ministry of Agriculture and Rural Development of the Slovak Republic; 2019. 126 s. ISBN 978-80-972963-4-6.
10. Bakoss P, et al. Leptospiroses 2009–2011. In: Bakoss P, et al. Surveillance of zoonoses – leptospiroses, ornithosis, psittacosis and mammalian chlamydiosis. Bratislava: State Veterinary and Food Administration of the Slovak Republic; 2013. s. 6–62. ISBN 978-80-7148-064-8.
11. Bakoss P, et al. Surveillance of zoonoses, Leptospiroses 2008. Bratislava: State Veterinary and Food Administration of the Slovak Republic; 2009. 22 s.
12. Bakoss P, Macháčová E, Jareková J. Long-term trends in the epidemiology of human leptospirosis (Slovak Republic, 1954–2006). *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*, 2012;31(9):2167–2176. doi: 10.1007/s10096-012-1551-8.
13. Bakoss P. Leptospiroses. In: Bazovská S, et al. Special epidemiology. Bratislava: Comenius University Publishing House; 2017. s. 328–336. ISBN 978-80-223-4179-0.
14. Beauté J, Innocenti F, Aristodimou A, et al. Epidemiology of reported cases of leptospirosis in the EU/EEA, 2010 to 2021. *Euro Surveill*, 2024;29(7):2300266. doi: 10.2807/1560-7917.ES.2024.29.7.2300266.
15. Ciceroni L, Stepan E, Pinto A, et al. Epidemiological trend of human leptospirosis in Italy between 1994 and 1996. *European Journal of Epidemiology*, 2000;16: 79–86.
16. Costa F, Hagan JE, Calcagno J, et al. Global Morbidity and Mortality of Leptospirosis: A Systematic Review. *PLoS Negl Trop Dis*, 2015;9(9):e0003898. doi: 10.1371/journal.pntd.0003898.
17. European Centre for Disease Prevention and Control, Leptospirosis. In: ECDC. Annual epidemiological report for 2015. Stockholm: ECDC; 2018.
18. Goris MG, Boer KR, Duarte TA, et al. Human leptospirosis trends, the Netherlands, 1925–2008. *Emerg Infect Dis*, 2013;19(3):371–378. doi: 10.3201/eid1903.111260.
19. Haake DA, Levett PN. Leptospirosis in Humans. *Curr Top Microbiol Immunol*, 2015;387:65–97. doi: 10.1007/978-3-662-45059-8_5.
20. James S, Sathian B, van Teijlingen E, et al. Outbreak of Leptospirosis in Kerala. *Nepal J Epidemiol*, 2018;8(4):745–747. doi: 10.3126/nje.v8i4.23876.
21. Jansen A, Schöneberg I, Frank C et al. Leptospirosis in Germany, 1962–2003. *Emerg Infect Dis*, 2005;11:1048–1054.
22. Lara JM, Von Zuben A, Costa JV, et al. Leptospirosis in Campinas, São Paulo, Brazil: 2007–2014. *Rev Bras Epidemiol*, 2019;22:E190016. doi: 10.1590/1980-549720190016.
23. Markovych O, Tymchyk V, Kolesnikova I. Leptospirosis in Zakarpattia Oblast (2005–2015). *Vector Borne Zoonotic Dis*, 2019;19(5):333–340. doi: 10.1089/vbz.2018.2356.
24. Meites E, Jay MT, Deresinski S, et al. Reemerging Leptospirosis, California. *Emerg Infect Dis*, 2004;10(3):406–412. doi: 10.3201/eid1003.030431.
25. Mgode GF, Japhary MM, Mhamphi GG, et al. Leptospirosis in sugarcane plantation and fishing communities in Kagera northwestern Tanzania. *PLoS Negl Trop Dis*, 2019;13(5):e0007225. doi: 10.1371/journal.pntd.0007225.
26. Mwachui MA, Crump L, Hartskeerl R, et al. Environmental and Behavioural Determinants of Leptospirosis Transmission: A Systematic Review. *PLoS Negl Trop Dis*, 2015;9(9):e0003843. doi: 10.1371/journal.pntd.0003843.
27. Naing C, Reid SA, Aye SN, et al. Risk factors for human leptospirosis following flooding: A meta-analysis of observational studies. *PLoS One*, 2019;14(5):e0217643. doi: 10.1371/journal.pone.0217643.
28. Yasouri SR, Moghadam RG, Ghane M. Identification of Pathogenic and Saprophytic Leptospira spp. from the Rice Fields of Tonekabon Township Using PCR Technique. *Advanced Studies in Biology*, 2013;5(10):437–445.
29. Zubach O, Telegina T, Semenyshyn O, et al. Leptospirosis in Ukraine (Lviv Oblast): Clinical and Epidemiological Features. *Vector Borne Zoonotic Dis*, 2019;19(5):341–346.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Do redakce došlo dne 31. 1. 2025.

Adresa pro korespondenci:

RNDr. Jana Perželová, PhD.

Ústav epidemiologie, Lékařská fakulta

Univerzita Komenského Bratislava

Moskovská 3

811 08 Bratislava

Slovenská republika

e-mail: jana.perzelova@fmed.uniba.sk

Výsledky surveillance pertuse v Jihomoravském kraji 2024

Šponiar Ovesná V.^{1, 2}, Ciupek R.¹, Boháčová R.¹

¹Krajská hygienická stanice Jihomoravského kraje se sídlem v Brně

²Univerzita obrany – Fakulta vojenského zdravotnictví, Katedra epidemiologie, Hradec Králové

SOUHRN

Úvod: Pertuse je vysoce infekční onemocnění dýchacích cest způsobené bakterií *Bordetella pertussis*, které se navzdory dlouhodobě vysoké proočkovanosti stále vyskytuje v dětské i dospělé populaci. V roce 2024 byl v České republice zaznamenán výrazný nárůst incidence pertuse.

Materiál a metody: Cílem studie bylo popsat výskyt pertuse v Jihomoravském kraji v roce 2024 na základě dat z Informačního systému infekčních nemocí (ISIN) a provést analýzu základních epidemiologických ukazatelů včetně očkovacího statusu.

Výsledky: V Jihomoravském kraji bylo v roce 2024 hlášeno 3 524 případů pertuse (incidence 287,3/100 000), přičemž nejvíce případů (20,1 %) bylo ve věkové skupině 15–19 let. Přestože 89,2 % nemocných bylo očkováno, aktivní přenos *Bordetella pertussis* v populaci přetrvával, zejména v důsledku vyvanutí imunity a častých subklinických forem onemocnění u adolescentů a dospělých. Nejzávažnější průběh onemocnění byl pozorován u kojenců do 1 roku, u nichž byl zaznamenán vysoký podíl hospitalizací.

Závěr: Dramatický nárůst výskytu pertuse v roce 2024 byl ovlivněn kombinací faktorů – oslabením ochranného účinku vakcín, genetickou adaptací původce, zlepšením laboratorní diagnostiky, vyšší informovaností odborné i laické veřejnosti a také s vlivem omezení přirozené cirkulace pertuse v populaci v období protiepidemických opatření během pandemie onemocnění covidem-19. Pro účinnou kontrolu pertuse je zásadní posílit pravidelné přeočkování, zefektivnit diagnostiku a zlepšit informovanost populace o významu ochrany nejzranitelnějších skupin, zejména kojenců.

KLÍČOVÁ SLOVA

pertuse – černý kašel – dávivý kašel – očkování

ABSTRACT

Šponiar Ovesná V., Ciupek R., Boháčová R.: Pertussis surveillance data from the South Moravian Region, 2024

Introduction: Pertussis is a highly infectious respiratory disease caused by the bacterium *Bordetella pertussis*, which still occurs in both the paediatric and adult population despite a continuous high vaccine coverage. In 2024, a significant increase in pertussis was found in the Czech Republic.

Material and Methods: The aim was to describe the incidence of pertussis in the South Moravian Region (SMR) in 2024 based on data from the Infectious Disease Information System and to analyse basic epidemiological indicators including vaccination status.

Results: In the South Moravian Region, 3,524 cases of pertussis (287.3/100,000) were reported in 2024, with the highest number of cases (20.1%) in the 15–19 age group. Although 89.2% of patients were vaccinated, active transmission of *Bordetella pertussis* persisted in the population, mainly due to immunity waning and frequent subclinical forms of the disease in adolescents and adults. The most severe course of the disease was observed in infants under 1 year of age, with a high proportion of hospital admissions.

Conclusion: The dramatic increase in pertussis in 2024 was related to a combination of factors: a weakening protective effect of vaccines, genetic adaptation of the causative agent, improved laboratory diagnosis, increased awareness of both the professional and general public, and reduced circulation of pertussis in the population as a result of the COVID-19 pandemic control measures. For effective control of pertussis, it is essential to promote regular booster doses of pertussis vaccine, to improve diagnosis, and to raise awareness of the population on the importance of protecting the most vulnerable groups, especially infants.

KEYWORDS

pertussis – whooping cough – vaccine

Epidemiol Mikrobiol Imunol, 2025; 74(3): 149–157
<https://doi.org/10.61568/emi/11-6568/20250808/141314>

ÚVOD

Pertuse (černý kašel) je akutní, vysoce infekční onemocnění dýchacích cest způsobené bakterií *Bordetella pertussis*. Typický klinický obraz se skládá ze tří stadií: katarální (1–2 týdny), paroxysmální (2–6 týdnů se záchvaty dávivého kašle, jejichž četnost i závažnost se postupem času zvyšuje) a stadium rekonvalescence (několik týdnů až měsíců, a to i v případě včasné antibiotické terapie). Nejzávažnější průběh a nejvyšší riziko úmrtí jsou zaznamenávány u kojenců, zejména do 6 měsíců věku. [1]

Zdrojem nákazy je výhradně infikovaný člověk, přenos probíhá vzdušnou cestou nebo kapénkami. Infekčnost trvá od konce inkubační doby (7–21 dnů) napříč všemi stadii onemocnění a vylučování původce může přetrvávat týdny až měsíce. Attack rate pro vnímavé kontakty mezi spolužáky ve škole se odhaduje na 50 až 80 %, v rodinách na 80–90 % [2]. Reprodukční číslo (R_0) se uvádí v rozmezí 12–17 (pro srovnání R_0 pro spalničky je 12–18, pro příušnice 4–7 a pro sezonní chřipku pouze 1–4) [3].

V České republice (ČR) bylo plošné očkování proti pertusi zavedeno v roce 1958. Postupem času se však ukázalo, že ochrana po očkování není dlouhodobá – dochází k tzv. vyvanutí imunity. Přestože proočkovanost zůstává vysoká, od 90. let 20. století incidence opět narůstá. V současnosti se očkuje kombinovanou hexavakcínou ve schématu 2 + 1 (první dávka od 9. týdne, druhá po 2 měsících, třetí v 11.–13. měsíci věku) a následně posilujícími dávkami v 5 a 10 letech [4]. Přeočkování alespoň jednou dávkou v dospělosti je doporučeno, ale není plošně hrazené [5].

Ani postvakcinační, ani postinfekční imunita není trvalá, v případě onemocnění osob po očkování či prodělání onemocnění dochází často k subklinickému či asymptomatickému průběhu. Z epidemiologického hlediska představují tyto případy riziko jako rezervoár a potenciální zdroj onemocnění pro své okolí [2, 6, 7].

Nejohroženější a nejvnímavější skupinou zůstávají kojenci do 1 roku, kteří ještě nebyli očkovaní. Mateřské protilátky přenesené pupečnickovou krví poskytují ochranu pouze po dobu 4–8 týdnů. Doporučuje se proto očkování těhotných žen pro částečné překrytí intervalu od narození dítěte do navození imunity po očkování [8, 9].

Období zvýšené incidence se periodicky opakují v cyklech každých 2–5 let. Epidemické cykly potvrzují trvalou přítomnost původce v populaci a dostatečnou vnímavost populace k nákaze navzdory vysoké proočkovanosti [10, 11].

V roce 2024 byl v Jihomoravském kraji (JMK), stejně jako v celé ČR, zaznamenán výrazný vzestup incidence pertuse. Cílem tohoto článku je popis výskytu onemocnění v JMK v roce 2024 na základě dat z Informačního systému infekčních nemocí (ISIN) a analýza základních epidemiologických charakteristik včetně očkovacího statusu.

MATERIÁL A METODA

Data o výskytu pertuse v JMK a celé ČR byla čerpána z ISIN a z publikovaných údajů Státního zdravotního ústavu (SZÚ). Pro analýzy dlouhodobého vývoje výskytu onemocnění bylo využito období posledních 30 let, od roku 1995 do roku 2024.

Povinnost hlášení diagnostikovaných případů pertuse v ČR je nyní zakotvena v zákoně č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví [12], a je dále upravena vyhláškou č. 306/2012 Sb., o podmínkách předcházení vzniku a šíření infekčních onemocnění a o hygienických požadavcích na provoz zdravotnických zařízení a vybraných zařízení sociálních služeb [13], a vyhláškou č. 389/2023 Sb., o systému epidemiologické bdělosti pro vybraná infekční onemocnění [14]. Poskytovatelé zdravotních služeb hlásí každý případ pertuse orgánu ochrany veřejného zdraví, který dále zajistí epidemiologické šetření a vykazání zjištěných informací do ISIN.

V ISIN jsou u všech vykázaných případů pertuse dostupná data o pohlaví, věku, místě bydliště, izolaci nemocného, úmrtí, souvislosti s jiným případem, očkovacím statusu (včetně případného důvodu neočkování), provedené laboratorní diagnostice a v případě dětí i informace o očkování matky během těhotenství.

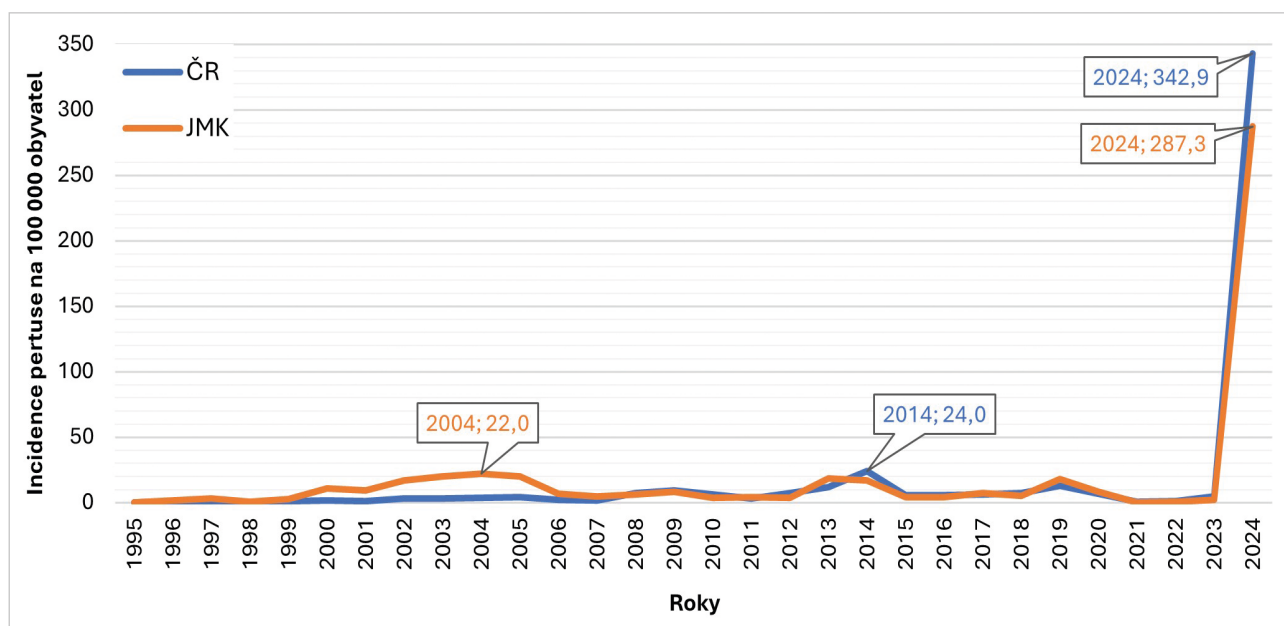
Pro výpočet relativních ukazatelů byly použity hodnoty středního stavu obyvatel JMK a ČR publikované Českým statistickým úřadem. Zpracování dat bylo provedeno v tabulkovém procesoru MS Excel.

VÝSLEDKY

V roce 2024 bylo v ČR zaznamenáno celkem 37 375 případů pertuse, což odpovídá incidenci 342,9/100 000 obyvatel. V JMK bylo hlášeno 3 524 případů, incidence tedy činila 287,3/100 000 obyvatel. Tyto hodnoty výrazně převyšují úroveň z předešlých let – na celostátní úrovni se jedná přibližně o 70násobek průměrné roční incidence z let 1995–2023 a 15násobek oproti dosud nejvyšší roční incidence. Vývoj incidence v ČR a JMK za posledních 30 let je zobrazen v grafu na obrázku 1.

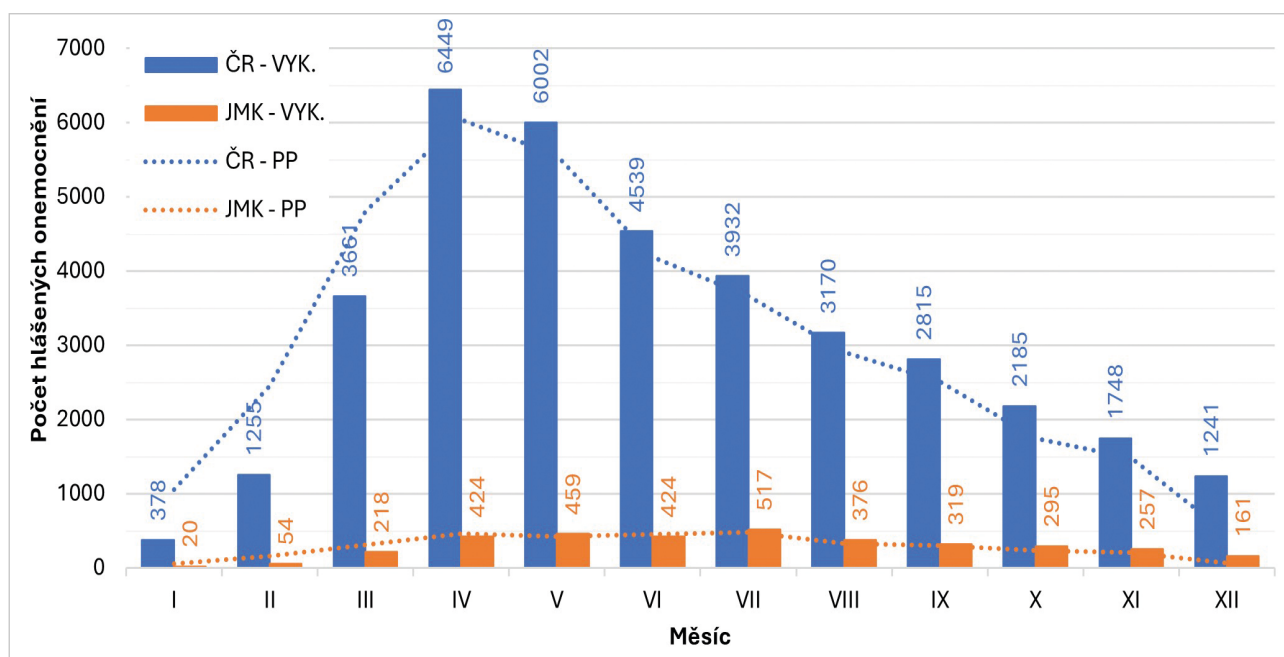
Od začátku roku 2024 byl pozorován postupný nárůst hlášených případů, jak zobrazuje graf na obrázku 2. Nejvyšší počet nově vzniklých onemocnění v ČR připadal na duben (6 040 osob podle data vzniku příznaků, 6 449 případů dle data vykazání do ISIN), zatímco v JMK vrcholila incidence až v červenci (477 osob podle data vzniku příznaků, 517 dle data vykazání).

Onemocnění pertusí se v roce 2024 v JMK vyskytlo ve všech věkových skupinách. Nejvyšší zastoupení (710 osob; 20,1 %) připadalo na věkovou kategorii 15–19 let, s nejvyšší věkově specifickou incidencí 1 102,7/100 000



Obr. 1. Vývoj incidence pertuse v ČR a JMK v letech 1995–2024

Figure 1. Pertussis incidence in the Czech Republic and South Moravian Region in 1995–2024



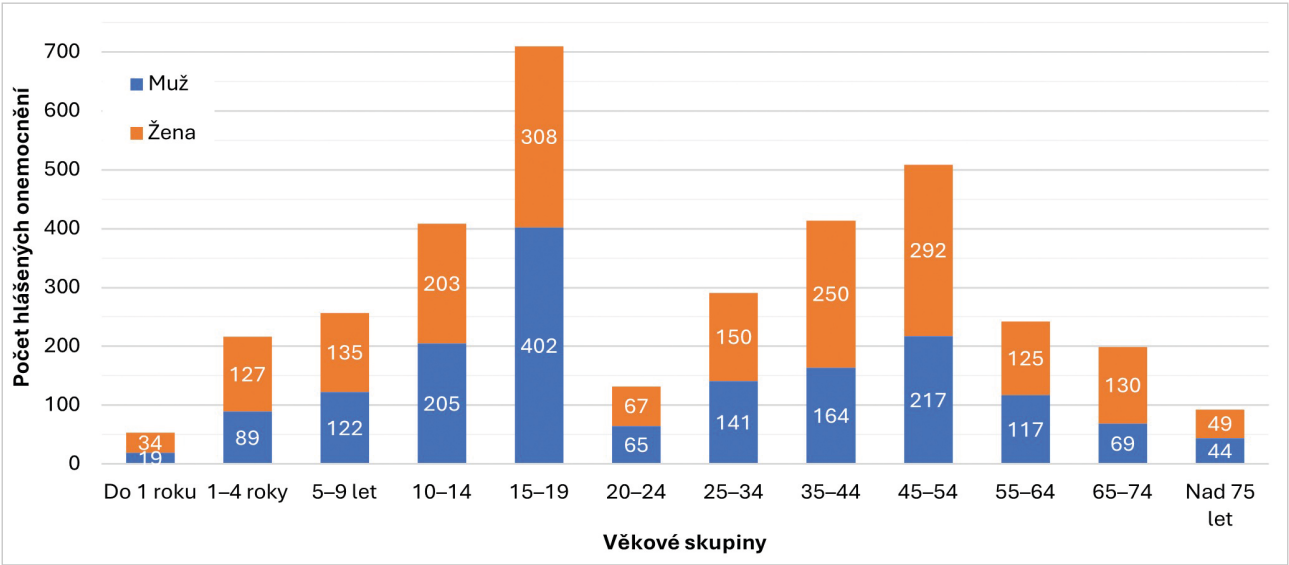
Obr. 2. Počet hlášených onemocnění pertusí dle měsíce vykázaní (VYK.) a měsíce vzniku prvních příznaků onemocnění (PP) v ČR a JMK v roce 2024

Figure 2. Reported cases of pertussis by reporting month and month of first symptoms in the Czech Republic and South Moravian Region in 2024

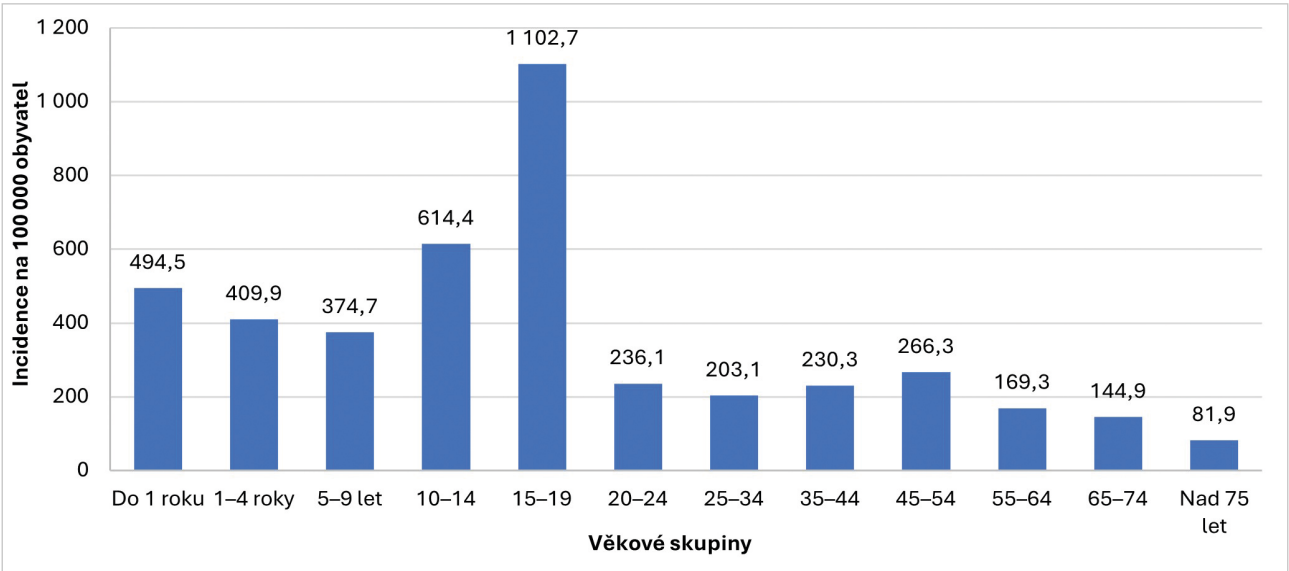
obyvatel. Druhou nejčastěji postiženou skupinou byli adolescenti ve věku 10–14 let (408 osob; 11,6 %, incidence 614,4/100 000 obyvatel). Významný byl rovněž výskyt u kojenců do 1 roku věku (53 onemocnění, avšak 3. nejvyšší věkově specifická incidence 494,5/100 000). Nejmladší nemocný byl ve věku 9 dní, nejstarší 92 let. Mírná převaha byla zaznamenána u žen (1 870 osob;

53,1 %) oproti mužům (1 654 osob; 46,9 %). Vzhledem k tomu, že rozdíl mezi pohlavími nebyl epidemiologicky významný, nebyla tato charakteristika dále analyzována.

Grafy na obrázcích 3 a 4 zachycují rozdělení počtů onemocnění pertusí podle věku a pohlaví a věkově specifickou incidenci v JMK v roce 2024.



Obr. 3. Počet hlášených onemocnění pertusí dle věkových skupin a pohlaví (JMK, 2024)
Figure 3. Reported cases of pertussis by age group and sex (South Moravian Region, 2024)



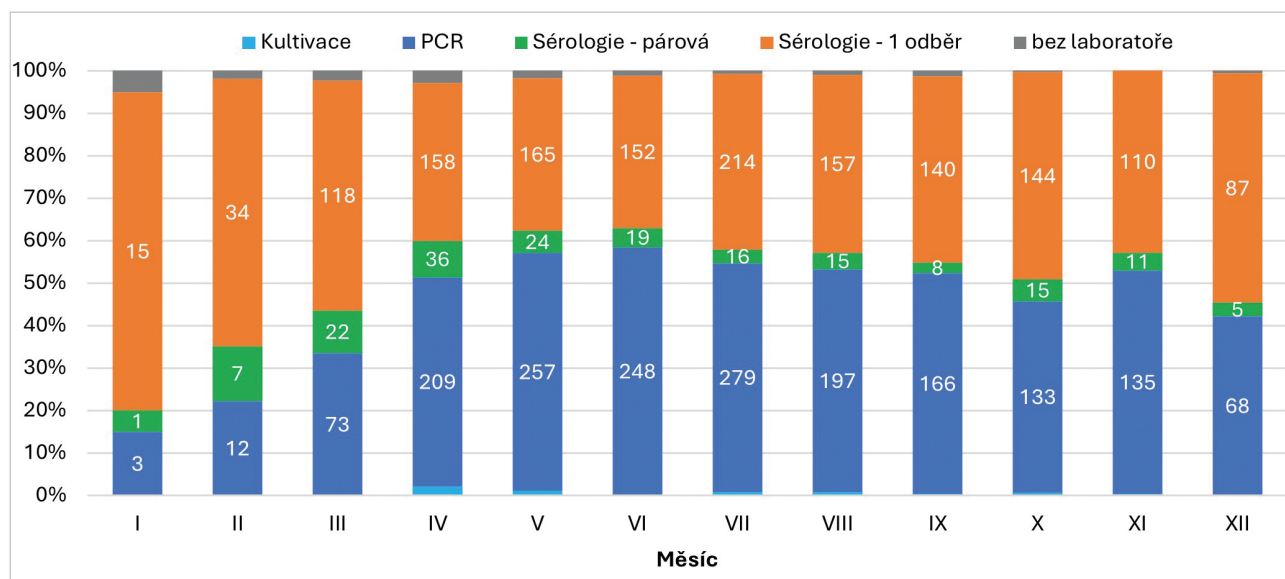
Obr. 4. Věkově specifická incidence dle věkových skupin (JMK, 2024)
Figure 4. Age-specific incidence of pertussis (South Moravian Region, 2024)

Tabulka 1. Počet hospitalizovaných osob s pertusí dle věkových skupin (JMK, 2024)
Table 1. Hospital admissions for pertussis by age group (South Moravian Region, 2024)

Věková skupina	Do 1 roku	1–4	5–9	10–14	15–19	20–24	25–34	35–44	45–54	55–64	65–74	Nad 75 let	Celkem
Hospitalizace	24	13	2	3	8	0	3	5	15	7	11	9	100
[%]	45,3	6,0	0,8	0,7	1,1	0	1,0	1,2	2,9	2,9	5,5	9,7	2,8
Z toho JIP/ARO	8	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	2	14

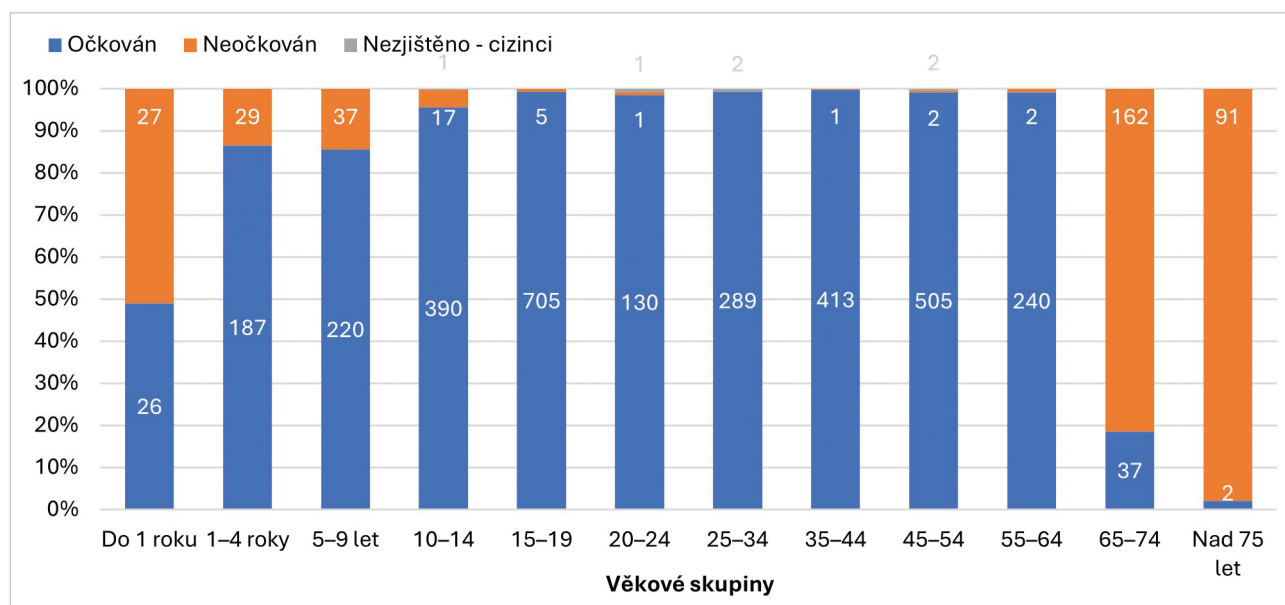
V roce 2024 bylo v Jihomoravském kraji hospitalizováno 100 osob s pertusí, což představuje 2,8 % všech nahlášených onemocnění. Nejvíce hospitalizací bylo zaznamenáno u kojenců do 1 roku (24 osob, 45,3 %). V ostatních

věkových kategoriích byly hospitalizace ojedinělé (viz tabulka 1). Celkem 14 hospitalizovaných osob vyžadovalo intenzivní péči (JIP/ARO), z toho 8 kojenců do 1 roku. Úmrtí v souvislosti s pertusí nebylo v JMK v roce 2024 hlášeno.



Obr. 5. Vývoj použitých laboratorních metod při diagnostice pertuse (JMK, 2024)

Figure 5. Laboratory tests used for diagnosis of pertussis (South Moravian Region, 2024)



Obr. 6. Stav očkování osob s pertusí dle věkových skupin (JMK, 2024)

Figure 6. Vaccination status of pertussis patients by age group (South Moravian Region, 2024)

Laboratorní potvrzení pertuse bylo v roce 2024 v JMK provedeno nejčastěji pomocí polymerázové řetězové reakce (PCR), která potvrdila 1 780 onemocnění (50,5 %). Kultivačně bylo prokázáno 25 případů (0,7 %). Sérologickým vyšetřením bylo potvrzeno 1 673 onemocnění (47,5 %), přičemž pouze 179 z nich bylo ověřeno párovým odběrem. Ve zbývajících 1 494 případech byla diagnóza stanovena na základě jediného vzorku – tyto byly klasifikovány jako pravděpodobné. U 46 osob byla diagnóza stanovena na základě klinického obrazu a epidemiologické souvislosti, bez laboratorního vyšetření. Rozložení použitých diagnostických

metod a jejich vývoj během roku ukazuje graf na obrázku 5. S postupem času byl patrný nárůst využívání PCR testů, které z velké části nahradily dříve rutinně používané sérologické metody.

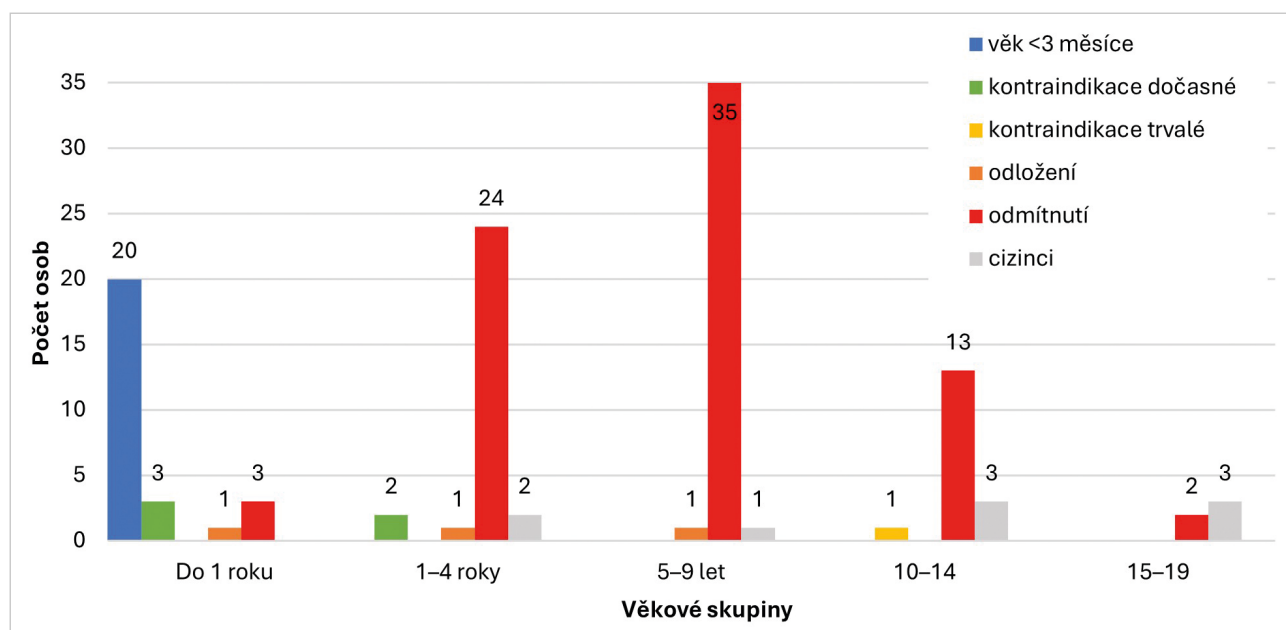
U většiny osob s pertusí v roce 2024 v JMK nebyla identifikována konkrétní expozice infekci – souvislost s jiným onemocněním byla zjištěna pouze u 926 případů (26,3 %). Nejčastěji šlo o přenos v rámci rodiny (574 osob; 16,3 % všech vykázaných onemocnění) a ve školním prostředí (316 osob; 9,0 %). Ojediněle byl uveden jiný typ kontaktu, např. ve zdravotnickém zařízení (8 osob) nebo v zaměstnání (27 osob).

U dětí ve věku do 4 let byl přenos v rodině významně častější. Ve věkové skupině 1–4 roky byl zaznamenán u 40,5 % onemocnění, u kojenců do 1 roku dokonce u 62,5 %.

Z celkového počtu 3 524 osob s pertusí bylo 3 144 (89,2 %) očkováno alespoň jednou dávkou vakcíny proti pertusi, 374 osob (10,6 %) očkováno nebylo a u 6 osob nebylo možné očkovací status určit (cizinci bez dokladů o očkování). Stav očkování podle věkových skupin je uveden v grafu na obrázku 6.

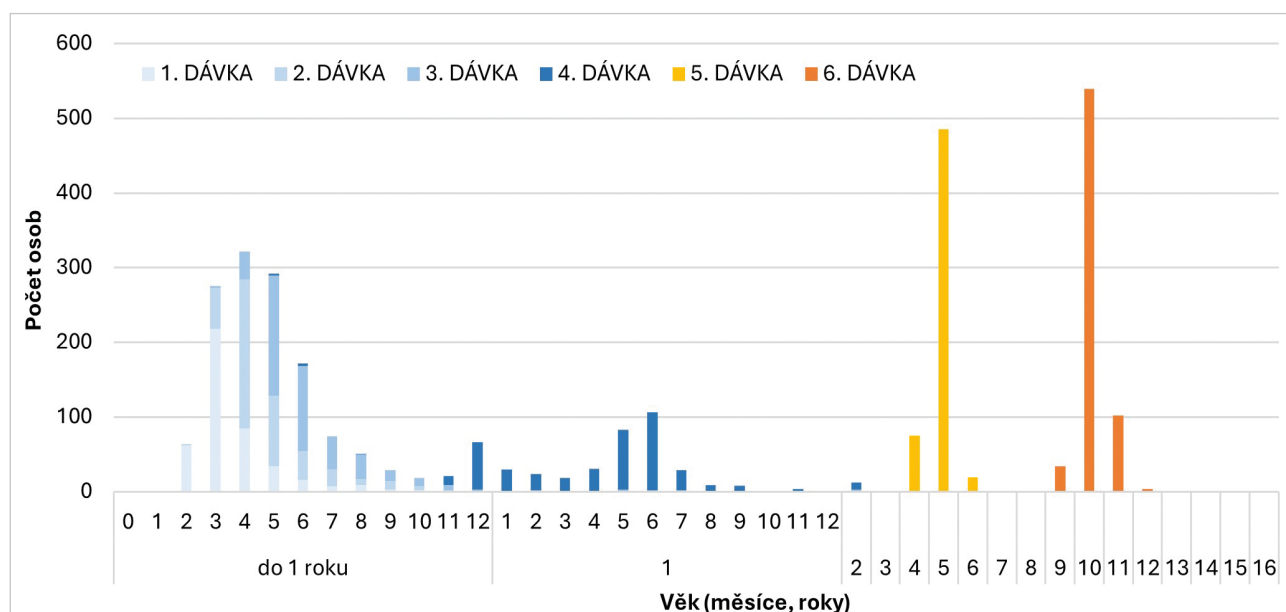
Neočkované osoby se vyskytovaly nejčastěji ve věkových skupinách 65 let a více, tzn. osoby narozené před zavedením plošného očkování. U mladších dospělých šlo většinou o osoby ze zahraničí, zejména z oblastí s omezenou dostupností očkování.

Odmítnutí očkování formou podepsání negativního reverzu zákonnými zástupci dítěte bylo zjištěno celkem u 77 osob, nejčastěji ve věku 5–9 let (35 osob, 13,6 %). Detailní rozbor důvodů neočkování u dětí a adolescentů do 19 let poskytuje graf na obrázku 7.



Obr. 7. Důvody neočkování proti pertusi u dětí a adolescentů s pertusí dle věkových skupin (JMK, 2024)

Figure 7. Reasons for not being given pertussis vaccine in paediatric and adolescent pertussis patients by age group (South Moravian Region, 2024)



Obr. 8. Rozložení podaných dávek očkování proti pertusi u osob s pertusí ve věkové skupině 15–19 let (JMK, 2024)

Figure 8. Distribution of pertussis vaccine doses in pertussis patients in the 15–19-year age group (South Moravian Region, 2024)

V nejpostiženější věkové skupině 15–19 let byla provedena podrobná analýza konkrétních dat očkování. Tato skupina by navíc podle platného očkovacího kalendáře již měla být kompletně očkována šesti dávkami vakcíny proti pertusi. Údajně očkováno bylo celkem 705 (99,3 %) ze 710 případů v této věkové kategorii, částečně se tato informace však opírá pouze o sdělení praktického lékaře bez doložené dokumentace. Konkrétní záznam o aplikaci přeočkování v 10 letech (6. dávka) byl dostupný u 662 osob (96,7 %), údaj o přeočkování v 5 letech (5. dávka) u 582 osob (82,6 %) a o základním očkování (3 + 1 dávky do 20. měsíce věku) u 424–440 osob (60,1–62,3 %) – rozdíl v počtech odráží skutečnost, že u části osob byly dohledané údaje pouze k některým dávkám.

Z těchto zjištěných údajů vyplývá, že podání základního očkování bylo ve většině případů provedeno včas – do 20. měsíce věku (94,8 % ze známých údajů). Přeočkování v 5 letech (5. dávka) proběhlo řádně v 83,3 % případů, přičemž 12,9 % bylo podáno předčasně ve 4 letech a 3,8 % opožděně v 6–10 letech. Přeočkování v 10 letech (6. dávka) bylo provedeno v 79,0 % případů, dalších 4,8 % bylo provedeno předčasně v 9 letech a 16,2 % později v 11–16 letech). Graf 8 znázorňuje rozložení dávek očkování u této skupiny.

Zvláštní pozornost zasluhuje skupina kojenců do 1 roku věku (53 osob). Z nich bylo 26 očkováno jednou až třemi dávkami vzhledem k věku, zatímco 27 bylo zcela neočkovaných (nejčastěji z důvodu příliš nízkého věku k zahájení očkování). Celkem 17 z těchto 27 neočkovaných kojenců vyžadovalo hospitalizaci, u 4 dokonce hospitalizaci na JIP. Ovšem 4 děti hospitalizované na JIP ze 7 hospitalizovaných celkem byly i mezi částečně očkovány.

Ani jedna z matek těchto dětí nebyla očkována proti pertusi v těhotenství, před těhotenstvím ani krátce po porodu.

Přeočkování v dospělosti dle doporučení absolvovalo pouze 8 osob, z nichž 4 osoby byly očkovány v roce 2024 a v tomtéž roce pertusí onemocněly.

DISKUSE

Zavedení plošného očkování proti pertusi v Československu v roce 1958 vedlo k výraznému poklesu incidence i úmrtnosti. Od 90. let 20. století však dochází k opětovnému vzestupu, který je připisován nejčastěji omezení „přirozeného booster efektu“ (snížení cirkulace *Bordetella pertussis* v populaci s vysokou proočkovaností) [11, 15, 16]. Význam mohlo mít též zvýšení mezinárodní migrace a cestování, s možností zavlečení kmenů s odlišnou antigenní strukturou, v důsledku změny politického uspořádání po roce 1989 [16, 17]. Studie navíc poukazují na schopnost *Bordetella pertussis* geneticky se adaptovat na vakcinační kmeny, což umožňuje vznik nových linií, které mohou být částeč-

ně rezistentní k vytvořeným protilátkám. To je umocněno tzv. selekčním tlakem, kdy přítomnost očkování favorizuje přežívání nových linií, které se mohou šířit i u očkovaných jedinců [7, 18].

Dalším milníkem v epidemiologii pertuse byl v ČR rok 2007, kdy se začaly rutinně používat acelulární pertusové vakcíny namísto původních celobuněčných. Tento krok sice přinesl snížení reaktogenity, ale současně i kratší trvání postvakcinační imunity, zejména u adolescentů očkovaných výhradně acelulárními vakcínami [10, 19]. V ČR byl nárůst incidence patrný již před přechodem k acelulárním vakcínám, nicméně po jejich zavedení se epidemická křivka posunula ještě výrazněji [18].

Také je třeba uvážit, že původně byla pertuse považována hlavně za dětské onemocnění, avšak od 90. let dochází k posunu nejvyšší incidence k vyšším věkovým kategoriím. Po zavedení přeočkování v 10 letech (od roku 2009) se incidence nejvíce koncentrovala ve skupině 15–19 let [1, 11], což potvrzují i aktuální data z Jiho-moravského kraje. Tento trend je patrný i v zahraničí – např. v Dánsku, Nizozemsku nebo Německu, kde byla v roce 2023 hlášena výrazná aktivita pertuse ve věkových skupinách adolescentů [20, 21].

U dospělých osob se pertuse v minulosti téměř nedagnostikovala (historická podhlášenost), avšak od poloviny minulé dekády přibývalo také případů u dospělých, v některých letech tvořili dospělí až 75 % všech případů [1, 22]. U dospělých a adolescentů se pertuse často projevuje atypicky – nejčastěji jako dlouhotrvající kašel bez dalších symptomů. Tyto subklinické infekce jsou snadno přehlédnutelné, což zvyšuje riziko přenosu na vnímavé jedince, zejména na zranitelné skupiny jako jsou novorozenci [2, 6, 7]. Každý případ nevysvětlitelného kašle trvajícího déle než 1–2 týdny by proto měl být vyšetřen na pertusi, zvláště v době zvýšené cirkulace původce. Tato úprava definice případu (EU/ČR z roku 2018) vede k odhalení i mírných či atypických forem [23].

Analýza epidemiologických souvislostí v JMK naznačuje, že *Bordetella pertussis* koluje v populaci často asymptomaticky, jelikož si většina pacientů nebyla žádného kontaktu s nemocným vědoma. Dále potvrdila, že značná část přenosů vzniká v rodině, a to zejména u nejmladších dětí. Tento vzorec odpovídá i mezinárodním poznatkům – např. v rámci projektu PERTINENT bylo v šesti zemích EU prokázáno, že většina hospitalizovaných kojenců se nakazila v domácím prostředí [7].

Na dramatickém nárůstu počtu hlášených onemocnění v roce 2024 se pravděpodobně podílelo i několik dalších faktorů kromě výše uvedených. Jedním z nich je pokles cirkulace běžných respiračních patogenů v důsledku protiepidemických opatření proti onemocnění covidem-19 v letech 2020–2021. Po uvolnění restrikcí se v roce 2023 přirozený přenos patogenů obnovil, což vedlo k nárůstu incidence nejen pertuse, ale i dalších infekcí v dětské i dospělé populaci. Podobný vývoj byl

zaznamenán i v dalších evropských zemích, např. v Nizozemsku, Dánsku, Německu a Spojeném království [20, 21].

Zvýšený počet diagnostikovaných případů mohl být dále ovlivněn dostupnější a citlivější diagnostikou pomocí PCR, která se v důsledku pandemie covidu-19 v posledních letech stala rutinní součástí vyšetřovacích algoritmů v ambulantní praxi praktických lékařů i specialistů při vyšetřování respiračních infekcí. Zároveň vzrostla informovanost odborné i laické veřejnosti, což přispělo k častějšímu vyšetřování pacientů s kašlem, jež by dříve nevyhledali lékařskou péči.

Za zásadní považujeme důraz na očkování těhotných žen, které poskytuje pasivní ochranu novorozencům během prvních týdnů života – tedy v období, kdy dítě ještě nemůže být očkováno. Navzdory dlouhodobému doporučení očkování v těhotenství zůstává pokrytí v České republice nízké. V nedávné studii z jedné české porodnice bylo zaznamenáno pouze 10,5 % očkovaných těhotných [24]. Podpora očkování v těhotenství by měla být prioritou veřejného zdravotnictví.

Úspěšná kontrola pertuse do budoucna bude vyžadovat kombinaci přístupů: revizi očkovacích strategií (včetně pravidelného přeočkování adolescentů a dospělých, případně posun v načasování dávek či tlak na vývoj a zavedení nových vakcín), podporu očkování těhotných žen a multidisciplinární spolupráci odborných společností, praktických lékařů pro děti i dospělé, gynekologů a dalších specialistů při edukaci pacientů a standardizaci přístupu k očkování dětí i dospělých. Problematická je nízká adherence k doporučením Národní imunizační komise pro pravidelné přeočkování dospělých a těhotných žen, která je částečně způsobena tím, že toto očkování není systematicky hrazeno z veřejného zdravotního pojištění.

ZÁVĚR

V první polovině roku 2024 došlo v Jihomoravském kraji k rekordnímu nárůstu incidence pertuse. Výsledky analýzy potvrzují, že přes vysokou proočkovanost populace přetrvává aktivní přenos *Bordetella pertussis* v populaci, zejména v důsledku vyvanutí postvakcinační imunity, genetické adaptace původce a častých subklinických forem onemocnění u adolescentů a dospělých. Nejvíce nemocných bylo navzdory vysoké proočkovanosti zaznamenáno ve věkové skupině 15–19 let, kde se postvakcinační ochrana vytrácí nejdříve. Avšak nejzávažnější průběh onemocnění byl pozorován u neočkovaných a částečně očkovaných kojenců do 1 roku života, u nichž byl ve sledovaném období zaznamenán vysoký podíl hospitalizací, včetně intenzivní péče.

Na současném epidemickém vzestupu incidence se podílí několik faktorů: útlum cirkulace respiračních patogenů v době pandemie covidu-19, postupné oslabo-

vání ochranného účinku vakcín, zlepšení diagnostiky a zvýšená informovanost veřejnosti.

Efektivní kontrola pertuse v kontextu těchto zjištění bude vyžadovat kombinované úsilí zaměřené na revizi očkovacích strategií, pravidelné přeočkování adolescentů a dospělých, dostupnost včasné a efektivní diagnostiky a edukaci zdravotnických pracovníků i veřejnosti o významu ochrany nejzranitelnějších skupin, zejména kojenců.

LITERATURA

1. Fabiánová K, Zavadilová J, Lenz P, et al. Surveillance pertuse a parapertuse v České republice v pandemickém roce 2020. *Zprávy CEM (SZÚ)*, 2021;30(9).
2. Ševčíková H. Epidemiologie pertuse a její prevence. *Očkování a cestovní medicína*. 2021;11(1).
3. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Benefits of vaccination. European Vaccination Information Portal.
4. Vyhláška č. 537/2006 Sb., o očkování proti infekčním nemocem, ve znění pozdějších předpisů.
5. Národní imunizační komise. Národní strategie očkování proti pertusi v ČR – doporučení přeočkování minimálně jednou v dospělosti všem osobám do 65 let. 2011.
6. Herbrychová J, Fabiánová K. Analýza klinického průběhu onemocnění pertusi ve věkové skupině 11 až 18 let v ČR v roce 2024. *Zprávy CEM (SZÚ)*, 2024;33(4).
7. Merdrignac L, Ait El Belghiti F, Pandolfi E, et al. – PERTINENT Group. Incidence and severity of pertussis hospitalisations in infants aged less than 1 year in 37 hospitals of six EU/EEA countries, results of PERTINENT sentinel pilot surveillance system, December 2015 to December 2018. *Euro Surveill.*, 2021;26(4):pii=1900762. doi:10.2807/1560-7917.ES.2021.26.4.1900762.
8. Česká vakcinologická společnost ČLS JEP. Doporučení pro očkování těhotných žen proti pertusi v České republice. 8. prosince 2015.
9. Česká vakcinologická společnost ČLS JEP. Aktualizace doporučení očkování proti pertusi u těhotných. Doporučení pro očkování těhotných žen proti pertusi v České republice – doplnění národní strategie očkování proti pertusi z 8. prosince 2015. 10. června 2021.
10. Blechová Z, Fabiánová K. Pertuse jako přetrvávající epidemiologický problém. *Vakcinologie*. 2013;7(3).
11. Fabiánová K, Zavadilová J, Gašpárek M. Pertuse a parapertuse v České republice v roce 2018 – epidemiologická situace. *Zprávy CEM (SZÚ)*, 2019;28(7).
12. Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
13. Vyhláška č. 306/2012 Sb., o podmínkách předcházení vzniku a šíření infekčních onemocnění a o hygienických požadavcích na provoz zdravotnických zařízení a vybraných zařízení sociálních služeb.
14. Vyhláška č. 389/2023 Sb., o systému epidemiologické bdělosti pro vybraná infekční onemocnění.
15. Águas R, Gonçalves G, Gomes MGM. Pertussis: increasing disease as a consequence of reducing transmission. *Lancet Infect Dis.*, 2006;6(2):112–117.
16. Fabiánová K, Beneš Č, Kříž B. A steady rise in incidence of pertussis since nineties in the Czech Republic. *Epidemiol Mikrobiol Immunol.*, 2010;59(1).
17. Mitka M. Age range widens for pertussis vaccine. Boosters advised for adolescents and adults. *JAMA*, 2006;295(8):871–872.
18. Fabiánová K. Pertuse – znovu se objevující onemocnění. *Profese online*. 2021;14(2). doi:10.5507/pol.2021.016.
19. Hall E, Wodi AP, Hamborsky J, et al. Chapter 16: Pertussis. In: *Epidemiology and prevention of vaccine-preventable diseases*. 14th ed. Washington, D.C.: Centers for Disease Control and Prevention; 2021.
20. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Increase of cases of pertussis – multicountry – 2023. *Weekly Communicable Disease Threats Report*. Week 12, 17–23 March 2024.

21. European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC). Increase of cases of pertussis – multicountry – 2023. *Weekly Communicable Disease Threats Report*. Week 51, 17–23 December 2023.
22. Fabiánová K, Zavadilová J, Lenz P, et al. Pertuse a parapertuse v České republice v roce 2019 – epidemiologická situace. *Zprávy CEM (SZÚ)*, 2020;29(10).
23. Prováděcí rozhodnutí Komise (EU) 2018/945 ze dne 22. června 2018 o přenosných nemocích a souvisejících zvláštních zdravotních problémech, které musí být podchyceny epidemiologickým dozorem, a o příslušných definicích případů.
24. Liptáková M, Steinerová K, Džupová O, et al. Monitoring the vaccination of pregnant women against pertussis – single-centre one-year study in the Czech Republic. *Bratisl Lek Listy*, 2023;124(4):285–291.

Do redakce došlo dne 3. 3. 2025.

Adresa pro korespondenci:

Mgr. Veronika Šponiar Ovesná

Krajská hygienická stanice Jihomoravského kraje se sídlem v Brně

Jeřábkova 4

602 00 Brno

e-mail: veronika.sponiarovesna@unob.cz

Očkování v těhotenství – studie v porodnicích Plzeňského kraje, Česká republika

Pazdiora P.¹, Jelínková H.¹, Kozarovský M.², Hubáček P.³

¹Ústav epidemiologie Lékařské fakulty v Plzni, Univerzita Karlova

²Gynekologicko-porodnická klinika Fakultní nemocnice v Plzni

³Nemocnice Plzeňského kraje

SOUHRN

Cíl práce: Očkování v těhotenství je důležitým preventivním opatřením proti řadě infekcí. Vzhledem k tomu, že údaje z České republiky o proočkovanosti těhotných žen jsou zcela výjimečné, byla v Plzeňském kraji provedena studie této problematiky.

Materiál a metody: Na odděleních šestinedělí byly rodičkám na Gynekologicko-porodnické klinice Fakultní nemocnice v Plzni, Gynekologicko-porodnickém oddělení Klatovské a Domažlické nemocnice v období od 1. 10. do 31. 12. 2024 předávány tištěné dotazníky s prosbou o anonymní vyplnění základních údajů (věková skupina, vzdělání, kraj bydliště, údaj o informaci o možnosti očkování proti chřipce, covidu-19, infekcím respiračně syncytiálním virem (RSV), pertusi a jeho absolvování během těhotenství, odbornost informujícího zdravotníka). Data z dotazníků byla přenesena do databáze Epi-Info a zde analyzována. Pro statistické testování byl použit χ^2 test na hladině významnosti 5 %.

Výsledek: Ve sledovaném tříměsíčním období porodilo na uvedených pracovištích 836 žen, dotazník vyplnilo 313 (37,4 %) z nich. Z celkového počtu respondentek bylo očkováno v průběhu těhotenství alespoň jednou ze čtyř sledovaných vakcín 85 žen (27,2 %) – na jednotlivých pracovištích 21,9–28,3 %. Očkování proti chřipce uvedlo 1,6 % rodiček, proti covidu-19 a infekci RSV 1,3 %, proti pertusi 25,9 %. Nejvyšší proočkovanost byla zjištěna ve věkové skupině 30–39 let a u žen s vysokoškolským vzděláním. Nejčastěji (ve 47,6 %) bylo těhotným ženám doporučováno očkování proti pertusi, nejméně proti covidu-19. Z celkového počtu 85 očkových žen bylo po doporučení alespoň 1 očkovací látkou vakcinováno 76 žen (24,3 %). Informaci o možnosti vakcinace nejčastěji podávali gynekologové a praktičtí lékaři pro dospělé. Očkování proti sledovaným respiračním infekcím bylo zcela výjimečné u žen bez předání této informace – bez doporučení bylo vakcinováno 9 těhotných (2,9 %).

Závěry: Studie v porodnicích Plzeňského kraje potvrdila nízkou proočkovanost žen během těhotenství. Současně se ukázalo, že informování o důležitosti očkování není dostatečné, zejména při prevenci infekce RSV a covid-19. Zdrojem informací jsou v současnosti nejčastěji gynekologové. Nepříznivá situace může být zlepšena společnými stanovisky odborných lékařských společností a zvyšováním povědomí o této problematice v celé populaci.

KLÍČOVÁ SLOVA

těhotenství – očkování – pertuse – chřipka – infekce RSV – covid-19

ABSTRACT

Pazdiora P., Jelínková H., Kozarovský M., Hubáček P.: Vaccination in pregnancy – a study in maternity hospitals of the Pilsen Region, Czech Republic

Aim: Vaccination in pregnancy is an important preventive measure against a number of infections. Since the vaccination coverage data for pregnant women in the Czech Republic are scarce, a study was carried out in the Pilsen Region.

Material and Methods: In the 6-week Postpartum Care Centres of the Gynaecology and Obstetrics Clinic of the Pilsen University Hospital and the Gynaecology and Obstetrics Departments of the Klatovy and Domažlice Hospitals, between 1 October and 31 December 2024, postpartum mothers were asked to fill out printed questionnaires to collect basic data on an anonymous basis (age group, education level, region of residence, information about the possibility of vaccination against influenza, COVID-19, respiratory syncytial virus (RSV) infections, and pertussis, its completion during pregnancy, and specialty of the informing health professional). Questionnaire data were entered into the Epi-Info database to be analysed. The χ^2 test was used for statistical testing at a significance level of 5%.

Results: In the three-month study period, 836 women gave birth at the above-listed clinics and 313 (37.4%) of them completed the questionnaire. Of the total number of respondents, 85 women (27.2%) were vaccinated with at least one of the four vaccines during pregnancy, varying from 21.9 to 28.3% between centres. Receiving influenza vaccine, COVID-19 vaccine and RSV vaccine, and pertussis vaccine was reported by 1.6%, 1.3%, and 25.9% of postpartum mothers, respectively. The highest vaccination coverage was found in the 30–39 year age group and in women with tertiary education. Pertussis vaccine was recommended to pregnant women most often (47.6%) in comparison with COVID-19 vaccine mentioned least often. Of the 85 vaccinated women, 76 (24.3%) had at least 1 vaccine on recommendation. Information about the possibility of vaccination was most often provided by gynaecologists and adult general practitioners. Vaccination against the listed respiratory infections was reported quite rarely by women without prior information: only nine pregnant women (2.9%) did so.

Conclusions: The study in maternity hospitals in the Pilsen Region confirmed low vaccination coverage in pregnancy. At the same time, information on the importance of vaccination appeared to be inadequate, especially regarding the prevention of RSV and COVID-19 infection. Gynaecologists are currently the most frequent source of information. The unfavourable situation can be improved by joint expert opinion of medical societies and by raising awareness of the general population on this issue.

KEYWORDS

pregnancy – vaccination – pertussis – influenza – RSV infection – COVID-19

Epidemiol Mikrobiol Imunol, 2025; 74(3): 158–165
<https://doi.org/10.61568/emi/11-6568/20250808/141315>

ÚVOD

Infekční onemocnění v průběhu těhotenství může ohrozit nejenom matku, ale i vyvíjející se plod a celý průběh těhotenství. Těhotné ženy mají z nejrůznějších důvodů, zejména na základě mechanických, patofyziologických a imunologických změn, zvýšené riziko vzniku řady infekcí, ale i jejich závažného průběhu. Očkování v průběhu těhotenství je významným přínosem pro očkovanou matku, vyvíjející se plod a pro novorozence, resp. kojence na základě pasivního přenosu mateřských protilátek placentárně a mateřským mlékem. Na základě této pasivní imunizace dochází k ochraně kojence do doby, kdy už může být na základě dosaženého věku proti některým infekcím sám očkovan. Tato ochrana v raném věku je důležitá vzhledem k vyšší incidenci, ale i závažnosti řady infekčních onemocnění v porovnání se staršími dětmi i dospělými [12, 33, 54, 55].

S vývojem vakcín, jejich dostupností a ověřením jejich bezpečnosti při aplikaci během těhotenství nejen pro těhotnou ženu, ale i pro průběh gravidity s dostatečnou imunogenitou a bezpečností pro novorozence a kojence se spektrum vhodných očkovacích látek postupně rozšiřuje. V současnosti je pro všechny gravidní ženy doporučováno očkování proti chřipce, pertusi, covidu-19 a infekcím vyvolaných respiračně syncytiálním virem (RSV) [1, 12, 26, 38].

Riziko závažného průběhu chřipky u těhotných souvisí s četnými změnami imunitních, srdečních a plicních funkcí [3, 26]. Nejvyšší riziko těžkého průběhu je ve 3. trimestru těhotenství [2, 15]. Těhotné ženy mají zvýšené riziko komplikovaného průběhu s následnou hospitalizací, léčbou na jednotkách intenzivní péče (JIP), úmrtím [30]; riziko hospitalizace s chřipkou může být až 7krát vyšší než u netěhotných žen [41]. Chřipková infekce v těhotenství zvyšuje riziko narození mrtvého dítěte a může způsobit předčasný porod a další porodní komplikace [55]. Riziko závažného průběhu infekce během gravidity zvyšuje přítomnost komorbidit, jako jsou zejména chronická onemocnění dýchacích cest, kardiovaskulárního systému a ledvin, diabetes mellitus nebo obezita [23, 25, 39]. Zvýšené riziko výskytu i těžkého průběhu chřipky s komplikacemi mají také kojenci do 6 měsíců zejména s rizikovými faktory [5, 8].

Pertuse u gravidních žen probíhá obdobně jako u dalších dospělých. V dlouhodobé australské studii bylo potvrzeno vyšší riziko předčasných porodů u žen s touto infekcí během těhotenství [25]. Očkování těhotných snižuje riziko infekce během gravidity a významně přispívá k prevenci tohoto onemocnění u dětí. Závažnost pertuse je nejvyšší u dětí do 1 roku, zejména v prvních měsících života [17, 18, 19, 20, 40]. V letech 2011–2022 bylo v rámci zemí EU/EEA (Evropské Unie/Evropského hospodářského prostoru) hlášeno 103 úmrtí na toto onemocnění, 67 % z nich u kojenců; 95,5 % z nich bylo ve věku do 6 měsíců [20]. V roce 2017 bylo mezi hlášenými onemocněními v kojeneckém věku hospitalizováno 63 % dětí [19]. Při sledování hospitalizovaných dětí do 1 roku v 6 evropských zemích v letech 2015–2018 bylo zjištěno, že 25 % z nich vyžaduje léčbu na JIP [40]. V roce 2024 byla v České republice (ČR) zjištěna incidence u dětí do 1 roku 734,4/100 000, 42,7 % kojenců bylo hospitalizováno, 2 děti zemřely [27].

Dostupná data potvrzují, že infekce SARS-CoV-2 během těhotenství zvyšuje riziko komplikací covidu-19, včetně zvýšeného rizika hospitalizace, potřeby intenzivní péče a mechanické ventilace, ale i úmrtnosti při porovnání s netěhotnými ženami. U těhotných je též popisováno vyšší riziko vzniku gestačního diabetu, gestační hypertenze, preeklampsie, trombožilních komplikací, předčasných a velmi předčasných porodů a mrtvě narozených dětí. Na základě těchto rizik je vakcinace během těhotenství důležitá nejen pro gravidní ženy, ale i pro vyvíjející se plod [29, 48, 58].

Průběh infekce RSV u těhotných žen, které nemají nějakou závažnou komorbiditu, je mírný a většinou bez komplikací. Při infekci během gravidity bylo ale potvrzeno vyšší riziko předčasných porodů [32]. Rozhodující indikací pro očkování v těhotenství je především vysoká incidence a závažnost infekce RSV v kojeneckém věku, v prvních měsících života. Tato infekce a riziko hospitalizace se nejčastěji vyskytují v prvních třech měsících života [35, 44, 52], podle dlouhodobých údajů z USA dochází u kojenců k 55 % všech hospitalizací s infekcí RSV a k 61 % hospitalizací na JIP [61]. Příčinou jsou nejčastěji onemocnění dolních dýchacích cest, zejména bronchiolitidy. V souvislosti s infekcí RSV každoročně ve světě umírá ve věku do 6 měsíců 38 400–55 900 dětí [35].

Dostupné údaje o proočkovanosti z řady zemí potvrzují, že očkování v těhotenství se stalo postupně rutinní součástí prenatální péče. Údaje z ČR jsou dosud výjimečné a zaměřené pouze na očkování proti chřipce, pertusi a covid-19 [34, 36, 53]. Na základě této situace jsme uskutečnili pilotní dotazníkovou studii na vybraných gynekologicko-porodnických pracovištích Plzeňského kraje. Cílem bylo získat aktuální údaje o proočkovanosti proti výše uvedeným infekcím během těhotenství.

MATERIÁL A METODY

Na odděleních šestinedělí byly zdravotními sestrami všem rodičkám na Gynekologicko-porodnické klinice Fakultní nemocnice (FN) v Plzni, Gynekologicko-porodnickém oddělení Klatovské a Domažlické nemocnice v období od 1. 10. do 31. 12. 2024 předávány tištěné dotazníky v češtině s prosbou o anonymní zaškrtnutí základních údajů (měsíc porodu, věková skupina, vzdělání, kraj bydliště, údaj o podání informace o možnosti očkování proti covidu-19, chřipce, infekci RSV a pertusi, jeho absolvování během těhotenství, odbornost informujícího zdravotnického pracovníka – v nabídce gyne-

kolog, praktický lékař pro dospělé, praktický lékař pro děti, ostatní). Data z dotazníků byla na pracovišti Ústavu epidemiologie Lékařské fakulty v Plzni přenesena do databáze Epi-Info a zde analyzována. Pro statistické testování byl použit χ^2 test na hladině významnosti 5 %. Zpětně byly na jednotlivých pracovištích zjištěny počty porodů ve sledovaném období. Studie byla schválena etickou komisí FN v Plzni 20. 6. 2024 pod č. j. 194/24.

VÝSLEDKY

V roce 2024 proběhlo v Plzeňském kraji 4 226 porodů [57], ve sledovaném tříměsíčním období porodilo na spolupracujících pracovištích 836 žen, dotazník vyplnilo 313 (37,4 %) z nich. Z celkového počtu respondentek bylo očkováno v průběhu těhotenství alespoň jednou ze čtyř sledovaných vakcín 85 žen (27,2 %), z nich 81 obdrželo jednu očkovací látku, 1 dvě, 1 tři a 2 čtyři vakcíny. Na jednotlivých pracovištích uvedlo údaj o vakcinaci 21,9–28,3 % rodiček (tab. 1). Očkování proti chřipce uvedlo 1,6 % žen, proti covid-19 a infekci RSV 1,3 %, proti pertusi 25,9 %. Nejvyšší proočkovanost byla zjištěna ve věkové skupině 30–39 let a u rodiček s vysokoškolským vzděláním (tab. 2 a 3).

Tabulka 1. Základní charakteristiky souboru (Plzeňský kraj, říjen-prosinec 2024)

Table 1. Basic characteristics of the study group (Pilsen Region, October to December 2024)

Pracoviště	Počet porodů (X–XII/2024)	Počet vyplněných dotazníků	Návratnost dotazníků [%]	Počet očkovaných žen [%]
Fakultní nemocnice Plzeň	608	244	40,1	69 (28,3)
Klatovská nemocnice	162	32	19,8	7 (21,9)
Domažlická nemocnice	66	37	56,1	9 (24,3)
Celkem	836	313	37,4	85 (27,2)

Tabulka 2. Očkování podle věku (rodičky, Plzeňský kraj, říjen-prosinec 2024)

Table 2. Vaccination coverage by age (postpartum mothers, Pilsen Region, October to December 2024)

Věková skupina [roky]	Počet (%)	Počet očkovaných ≥ 1 vakcínou (%)	Očkování proti			
			covidu-19 počet (%)	chřipce počet (%)	infekci RSV počet (%)	pertusi počet (%)
< 20	4 (1,3)	-	-	-	-	-
20–29	136 (43,4)	30 (22,0)	1 (0,7)	1 (0,7)	-	28 (20,6)
30–39	161 (51,4)	53 (32,9)	3 (1,9)	3 (1,9)	3 (10,9)	51 (31,7)
≥ 40	12 (3,8)	2 (16,7)	-	1 (8,3)	1 (8,3)	2 (16,7)
Celkem	313	85 (27,2)	4 (1,3)	5 (1,6)	4 (1,3)	81 (25,9)

Tabulka 3. Očkování podle nejvyššího dosaženého vzdělání (rodičky, Plzeňský kraj, říjen až prosinec 2024)

Table 3. Vaccination coverage by education level (postpartum mothers, Pilsen Region, October to December 2024)

Nejvyšší dosažené vzdělání	Počet (%)	Počet očkovaných ≥ 1 vakcínou (%)	Očkování proti			
			covidu-19 počet (%)	chřipce počet (%)	infekci RSV počet (%)	pertusi počet (%)
Základní	32 (10,2)	3 (9,4)	1 (3,1)	1 (3,1)	-	1 (3,1)
Středoškolské	136 (43,5)	33 (24,3)	1 (0,7)	1 (0,7)	1 (0,7)	31 (22,8)
Vysokoškolské	145 (46,3)	49 (33,8)	2 (1,4)	3 (2,1)	3 (2,1)	49 (33,8)
Celkem	313	85 (27,2)	4 (1,3)	5 (1,6)	4 (1,3)	81 (25,9)

Tabulka 4. Doporučené a realizované očkování (rodičky, Plzeňský kraj, říjen-prosinec 2024)**Table 4.** Recommended and completed vaccination (postpartum mothers, Pilsen Region, October to December 2024)

Očkování proti	Počet žen bez doporučení jednotlivých očkování zdravotníkem	Očkování realizované bez doporučení (%)	Počet žen s doporučením jednotlivých očkování zdravotníkem (%)	Očkování realizované po doporučení (%)
Covidu-19	303	2 (0,7)	10 (3,2)	2 (20,0)
Chřipce	294	1 (0,3)	19 (6,1)	4 (21,0)
Infekci RSV	301	2 (0,7)	12 (3,8)	2 (16,7)
Pertusi	164	6 (3,6)	149 (47,6)	75 (50,3)
Celkem	1 062	11 (1,0)	190 (15,2)	83 (43,7)

Rozdíl v proočkovanosti žen 30letých a starších byl v porovnání s proočkovaností žen do 29 let statisticky významný ($\chi^2 = 4,20$; $P = 0,0404$). Obdobně byl zjištěn statisticky významný rozdíl v proočkovanosti žen s vysokoškolským vzděláním a žen s nižším stupněm vzdělání ($\chi^2 = 6,01$; $P = 0,0142$). Nejčastěji (ve 47,6 %) bylo těhotným ženám doporučováno očkování proti pertusi, nejméně proti covidu-19 (tab. 4).

Z celkového počtu 85 očkováných žen bylo po doporučení alespoň jednou očkovací látkou vakcinováno 76 žen (24,3 %) – 73 z nich bylo očkováno jednou vakcínou, 1 obdržela dvě očkovací látky, 2 čtyři vakcíny. Informaci o možnosti vakcinace nejčastěji podávali gynekologové a praktičtí lékaři pro dospělé (tab. 5). Očkování proti sledovaným respiračním infekcím bylo zcela výjimečné u žen bez předání této informace – bez doporučení bylo vakcinováno 9 těhotných, tj. 2,9 % (8 z nich bylo očkováno jednou vakcínou, 1 obdržela tři očkovací látky. Z celkového počtu respondentek uvedlo 303 (96,8 %) trvalé bydliště v Plzeňském kraji.

DISKUSE

Zájem o očkování v těhotenství je ovlivňován komplexem faktorů na úrovni individuální, interpersonální, systémem zdravotnictví, společenskými a politickými vlivy. Nezanedbatelný význam má i financování vakcinace, zvláště v méně vyspělých zemích. Proočkovanost je obecně vyšší u žen, které mají základní znalosti o jednotlivých vakcínách, o jejich bezpečnosti a příznivém dopadu očkování na průběh těhotenství a zdraví novorozenců, resp. kojenců. Pokud se ale objevují pochybnosti či neznalost, zvyšuje se váhavost a nepříznivý postoj k očkování [33].

Při studii ve třech ze 4 fungujících porodnic v Plzeňském kraji byla zjištěna nejvyšší proočkovanost proti pertusi, nízká proočkovanost (1,3, resp. 1,6 %) proti dalším třem infekcím. Při pražské studii v letech 2020 a 2021 bylo zjištěno očkování proti pertusi u 1,6 % žen [36], nepublikované údaje za roky 2021–2023 uvádějí celkovou proočkovanost těhotných žen v ČR mezi 0,03–0,7 % [43]. Její nárůst v naší studii nepochybně souvisí s celoroční medializací extrémního výskytu

Tabulka 5. Odbornost zdravotníka doporučujícího očkování během těhotenství (rodičky, Plzeňský kraj, říjen-prosinec 2024)**Table 5.** Health professionals recommending vaccination in pregnancy by specialty (postpartum mothers, Pilsen Region, October to December 2024)

Odbornost	Počet
Gynekologie a porodnictví (GP)	103
Praktické lékařství pro dospělé (PL)	35
Praktické lékařství pro děti a dorost (PLDD)	4
Jiná odbornost	6
GP + PL	15
GP + PLDD	3
GP + PL + PLDD	2

pertuse v naší republice v roce 2024 jak mezi odbornými pracovníky ve zdravotnictví, tak v široké veřejnosti. Strategie očkování těhotných žen proti pertusi se začala uplatňovat v roce 2012 v USA a Velké Británii a postupně se rozšířila celosvětově. V ČR poslední aktualizace doporučení proběhla v roce 2021, resp. 2024 [11, 12]. V roce 2024 mělo doporučení očkování proti pertusi v těhotenství 24 zemí EU/EEA, proočkovanost v 9 z nich se pohybovala v roce 2023 mezi 1,6–88,5 % [18]. V dalších publikovaných evropských studiích je uváděna proočkovanost 69 %, resp. 70,5 % [37, 55].

Propagace očkování těhotných žen proti chřipce se provádí od roku 2005 [60], většina evropských zemí zavedla tuto vakcinaci v těhotenství až po pandemii chřipky v roce 2009 [3]; v ČR bylo toto doporučení poprvé zveřejněno Národní imunizační komisí v roce 2011 [34], poslední aktualizace jsou z let 2020 a 2024 [9, 12]. V posledních letech byly zjištěny značné rozdíly v proočkovanosti jak v zámoří (USA 2019/2020 – 61,2 %, 2022/2023 – 47,2 %), tak v evropských zemích – proočkovanost v Anglii se v sezonách 2018/2019/2020 pohybovala mezi 43,7–47,0 %, v Irsku bylo v roce 2022 očkováno 57 % žen, ve Španělsku 31,9 % (2018–2021), v Itálii 18,9 % (2019–2022) a v Nizozemsku 28 % (2021 až 2022) [24, 30, 51, 55, 59]. V sezoně 2023/2024 bylo během těhotenství očkováno ve Španělsku 58 % žen, v Dánsku 26 %, v Nizozemsku a Portugalsku 16 %, v Litvě 6 %, v Maďarsku 2 % a ve Slovinsku 1 % [21]. Námí

zjištěná proočkovanost odpovídá výsledkům pražské studie z let 2020 a 2021, kdy očkování uvedlo 1,6 % respondentek [34], ale i dlouhodobým francouzským údajům – v letech 2000–2018 bylo v průměru očkováno 1,2 %, v roce 2018 4,1 % rodiček [7]. Dlouhodobě nízká proočkovanost těhotných žen v ČR odpovídá celkově nízké proočkovanosti populace, která v sezoně 2024/2025 (září 2024–leden 2025) dosáhla 6,7 %. Ve věkové skupině 16–49 let, ve které je většina rodiček, bylo očkováno 0,7–2,7 % osob [42].

Během pandemie covidu-19 se po zavedení vakcinace proti této závažné infekci rozhodlo v roce 2021 i o vhodnosti očkování v těhotenství. Tato vakcinace byla postupně doporučována v řadě zemí, ke konsenzu našich odborných společností došlo v červnu 2021 [10]. Zjištěná proočkovanost se v USA, Kanadě a Austrálii v roce 2021, resp. 2021–2022 pohybovala mezi 44–57,5 %, Wales uvádí v roce 2021 32,7%, Řecko (2021–2022) 58,6%, Irsko (2022) 22% a Nizozemsko (2021–2022) 58% proočkovanost [45]. V období srpen až listopad 2024 bylo během těhotenství v Irsku očkováno 6,0 % žen [22]. O situaci u nás máme k dispozici pouze nepublikovaná celostátní data z Národního zdravotnického informačního portálu (NZIP); podle nich bylo v roce 2021 očkováno 8,0 % těhotných žen, v roce 2022 17,6 %, v roce 2023 0,9 % [43]. Námi zjištěná data odpovídají velmi nízké proočkovanosti v celé populaci, která v období září 2024 až leden 2025 dosáhla 2,7 %. Ve věkových skupinách odpovídajících věku rodiček bylo v sezoně 2024–2025 očkováno 0,2–1,0 % osob [42].

Očkovací látky proti infekci RSV se do ČR dostaly v 2. polovině roku 2023; vakcína Abrysvo, která je určena i pro očkování těhotných žen, až v prosinci 2023. Podle údajů Státního ústavu pro kontrolu léčiv bylo během roku 2023 a 2024 celkem distribuováno 626 dávek této vakcíny [56]. Proočkovanost v indikovaných věkových a rizikových skupinách je minimální, tomu bohužel odpovídá i zcela výjimečná vakcinace těhotných žen. V ČR na rozdíl od jiných zemí zatím není k dispozici samostatné odborné doporučení pro toto očkování. Údaje ze zahraničí jsou zatím poměrně výjimečné, nicméně proočkovanost v USA dosáhla v sezoně 2023/2024 17,8 %, resp. 17,2 % [4, 31], v Argentině 21,19 % [28], ve Walesu 36,7 % (září–listopad 2024) [47] a ve Skotsku 45,3 % (1. 8.–28. 11. 2024) [46].

Podobně jako v dalších zemích je i proočkovanost v ČR výrazně ovlivněna celou řadou faktorů, jako je např. věk, vzdělání, socioekonomická situace, rozsah informací od zdravotníků, ze sociálních sítí. V našem souboru byly zaznamenány významné rozdíly v proočkovanosti mezi rozhodujícími věkovými skupinami, mladší rodičky byly významně méně často během těhotenství očkovány než ženy z věkové skupiny 30leté a starší. Obdobné údaje byly zjištěny při studii v Praze, ale i v řadě zahraničních studií [7, 34, 36, 50]. Příčinou může být mimo jiné větší strach o své zdraví či zdraví kojence. Věková distribuce rodiček v našem souboru

odpovídá jejich proporci v Plzeňském kraji za celý rok 2024 – ve věkové skupině 20–29 let bylo 41,6 % žen, ve věku 30–39 let 51,5 % rodiček; jejich průměrný věk byl 30,8 let [57].

Dalším důležitým faktorem je dosažené vzdělání. Podle našich údajů byla nejvyšší proočkovanost u žen s vysokoškolským vzděláním, nejnižší u žen se základním vzděláním. Vysoká proporce rodiček s vyšším stupněm vzdělání významně ovlivnila výsledky studie v Praze, při které ve sledovaném období udávalo vysokoškolské vzdělání 69,7 % žen [36]. Současná struktura rodiček podle vzdělání v Plzeňském kraji také neodpovídá údajům Českého statistického úřadu (ČSÚ) ze Sčítání lidu, domů a bytů 2021 (i v našem souboru je vyšší zastoupení žen s vysokoškolským vzděláním), podle kterých je mezi ženami ve věkové skupině 16–49 let 21,3 % žen s vysokoškolským vzděláním, 60,3 % se středoškolským a 12,5 % se základním vzděláním [13, 14]. Význam vyššího vzdělání pro vakcinaci v těhotenství potvrzují i četné zahraniční studie [6, 51].

Významným faktorem, který ovlivňuje akceptaci doporučení, je sociálně-ekonomická situace [51, 55]. I v zemích, kde jsou tato očkování hrazena, není ale vždy proočkovanost optimální [6, 50]. V této souvislosti je třeba připomenout, že v ČR je hrazeno státem pouze očkování proti covidu-19 (včetně vakcinace v těhotenství), očkování těhotných proti pertusi, infekci RSV a chřipce není hrazeno. Částečná úhrada probíhá zpětně z fondů prevence zdravotních pojišťoven. V současnosti (únor 2025) se cena očkování včetně aplikace v očkovacích centrech Plzeňského kraje pohybuje mezi 1 021–1 180 Kč (Adacel, Boostrix), 604–627 Kč (Influvac Tetra, Vaxigrip Tetra), 5 330–5 470 Kč (Abrysvo).

I během krátkého sledovaného období jsme zjistili určité rozdíly v proočkovanosti žen v jednotlivých porodnicích. Vzhledem k rozdílné spádovosti, tj. trvalému bydlišti jednotlivých žen, je velmi pravděpodobné, že informovanost těhotných žen a akceptabilita očkování během těhotenství je značně rozdílná i v jednotlivých okresech Plzeňského kraje. Jedním z důležitých faktorů, který ji může ovlivnit, může být nepochybně i dostupnost očkování. Podle údajů NZIP bylo v roce 2024 v Plzeňském kraji 687 ordinací, které během roku očkovaly proti chřipce, 143 proti covidu-19, 18 proti infekci RSV s významnými rozdíly mezi Plzní a ostatními okresy [43]. Vzhledem k tomu, že 96,8 % respondentek uvedlo jako trvalé bydliště Plzeňský kraj, je zřejmé, že mimo jiné i dostupnost vakcinace je primárně ovlivňována lokální situací, resp. místními vlivy.

Rozhodnutí o očkování je významně modifikováno doporučením zdravotnických pracovníků. Potvrzuje to celá řada studií, význam tohoto doporučení stoupá i s možností aplikace vakcíny v přímé návaznosti na podanou informaci [6, 51, 55]. Při hodnocení celosvětových dat bylo u chřipky a pertuse zjištěno, že proočkovanost proti těmto infekcím může být až 10–12krát vyšší po tomto doporučení [6, 33]. I v zahraničních studiích

se ale potvrzuje, že vysoké procento žen se i při získání informací nenechá očkovat [37]. V našem souboru bylo očkováno jen 24,3 % žen, které uvedly, že byly informovány o prospěšnosti vakcinace během gravidity.

Při propagaci očkování v těhotenství je nezastupitelná role zdravotníků z některých oborů, v první řadě gynekologů a porodních asistentek [6, 49, 50]. Z našich výsledků jednoznačně vyplývá, že důležité slovo při rozhodování těhotné ženy o očkování má gynekolog, se kterým se během těhotenství setkává opakovaně. Významnou roli má i praktický lékař pro dospělé, který je s dospělými ženami, budoucími rodičkami, též v opakovaném dlouhodobém kontaktu. Naše výsledky potvrdily, že vliv zdravotníků s jinou odborností je nepoměrně nižší. Významný je rozdíl v proočkovanosti žen, které někdo ze zdravotnických pracovníků o možnosti očkování informoval, a žen, které tuto informaci od zdravotníků nedostaly. Zjištěná celková proočkovanost byla 8,4krát větší. Údaje rodiček o absolutních počtech informujících lékařů jsou ale alarmující. Zatímco očkování proti pertusi bylo doporučeno 47,6 % žen, v případě dalších 3 infekcí se toto procento pohybovalo mezi 3,2–6,1 %. Tyto údaje jsou výrazně odlišné od údajů, které byly zjištěny u praktických lékařů v rámci telefonické studie v deseti členských zemích EU; 25,2 % dotázaných českých lékařů uvedlo, že doporučují vakcinaci proti chřipce v těhotenství (toto procento bylo v rámci průzkumu v červnu 2018 nejnižší ze sledovaných států) [22]. Ve francouzské studii v březnu 2016 uvedlo 24,9 % žen, že byly o očkování proti chřipce informovány [16]. V této souvislosti je ale třeba zdůraznit, že i v naší studii jsme potvrdili, že jen určitá část poučených žen doporučení akceptuje a nechá se očkovat, v případě vakcinace proti infekci RSV, covidu-19 a chřipce se nechalo očkovat jen 16,7–21,0 % zdravotníky poučených žen, proti pertusi 50,3 %. V uvedené francouzské studii se nechalo očkovat proti chřipce 29,6 % z informovaných žen [16]. V dalších publikacích se uvádí 13,3% akceptace očkování během těhotenství u covidu-19 [53], 12,1% u pertuse [36], 6,9% u chřipky [34]. I když nechceme podceňovat vliv sociálních sítí a médií, popř. rodinných příslušníků a přátel, domníváme se, že v současnosti je pro rozhodnutí o vakcinaci podstatná a nezastupitelná role zdravotníků; v médiích a na sociálních sítích je tato problematika v ČR řešena zatím zcela okrajově. Důsledkem je obecně nízké povědomí o očkování v těhotenství nejen u žen, ale v celé populaci. Nepřímo to vyplývá i z malého podílu těhotných (1,0 %), které se nechaly očkovat, aniž měly informaci od zdravotníků.

Naše studie má určité limitace. Údaje byly získány v ročním období, kdy lze předpokládat vyšší pravděpodobnost očkování vzhledem k blížícímu se sezonnímu nárůstu respiračních infekcí na přelomu roku. Je pravděpodobné, že při celoročním sledování by hodnoty proočkovanosti proti infekci RSV, chřipce a covidu-19 byly nižší. I přes nižší návratnost dotazníků považujeme údaje pro Plzeňský kraj za reprezentativní – určitou

limitací je příprava dotazníku pro pilotní studii pouze v češtině. Nevýhodou zvolené metodiky je i nemožnost verifikace uvedených údajů o očkování.

ZÁVĚR

Studie v porodnicích Plzeňského kraje potvrdila nízkou proočkovanost žen během těhotenství. Současně se ukázalo, že informování o důležitosti očkování není dostatečné, zejména při prevenci infekce RSV a covidu-19. Zdrojem informací jsou v současnosti nejčastěji gynekologové. Nepříznivá situace může být zlepšena společnými stanovisky odborných lékařských společností a zvyšováním povědomí o této problematice v celé populaci.

LITERATURA

1. Álvarez Aldeán J, José Álvarez García F, de la Calle Fernández-Miranda M, et al. Vaccination in pregnancy. Consensus document of the CAV-AEP and the SEGO. *An Pediatr (Engl Ed)*, 2024;100(4):268–274. doi: 10.1016/j.anpede.2024.02.014.
2. Arora M, Lakshmi R. Vaccines – safety in pregnancy. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*, 2021;76:23–40. doi: 10.1016/j.bpobgyn.2021.02.002.
3. Blanchard-Rohner G, Eberhardt C. Review of maternal immunisation during pregnancy: focus on pertussis and influenza. *Swiss Med Wkly*, 2017;147:w14526. doi: 10.4414/smw.2017.14526.
4. Centers for Disease Control and Prevention. Weekly RSV Vaccination Dashboard, 2025. Dostupné na [www: <https://www.cdc.gov/rsvvaxview/data/index.html>](https://www.cdc.gov/rsvvaxview/data/index.html).
5. Clinical practice guidelines for influenza. Geneva: World Health Organization; 2024.
6. Comparcini D, Cicolini G, Totaro M, et al. Influenza vaccination hesitancy and related factors among pregnant and breastfeeding women: A cross-sectional study. *Hum Vaccin Immunother*, 2025;21(1):2450858. doi: 10.1080/21645515.2025.2450858.
7. Corbeau M., Mulliez A., Chenaf C., et al. Trends of influenza vaccination coverage in pregnant women: a ten-year analysis from a french healthcare database. *Sci Rep*, 2022;12(1):1–9.
8. Cremer M, Kaempfen S, Lapaire O, et al. Interventional study to improve pertussis and influenza vaccination uptake in pregnant women. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*, 2024;295:201–209. doi: 10.1016/j.ejogrb.2024.02.019.
9. Česká vakcinologická společnost. Doporučení České vakcinologické společnosti ČLS JEP k očkování proti chřipce, 21. 9. 2020. Dostupné na [www: https://www.vakcinace.eu/doporuceni-a-stanoviska/doporuceni-ceske-vakcinologicke-spolecnosti-cls-jep-k-ockovani-proti-chripce-2](https://www.vakcinace.eu/doporuceni-a-stanoviska/doporuceni-ceske-vakcinologicke-spolecnosti-cls-jep-k-ockovani-proti-chripce-2).
10. Česká vakcinologická společnost. Očkování proti onemocnění covid-19 u těhotných a kojících žen, konsenzuální stanovisko České vakcinologické společnosti a České gynekologické a porodnické společnosti ČLS JEP, 3. 6. 2021. Dostupné na [www: https://www.vakcinace.eu/doporuceni-a-stanoviska/ockovani-proti-onemocneni-covid-19-u-tehotnych-a-kojicich-zen](https://www.vakcinace.eu/doporuceni-a-stanoviska/ockovani-proti-onemocneni-covid-19-u-tehotnych-a-kojicich-zen).
11. Česká vakcinologická společnost. Aktualizace doporučení očkování proti pertusi u těhotných 10. 6. 2021. Dostupné na [www: https://www.vakcinace.eu/doporuceni-a-stanoviska/aktualizace-doporuceni-ockovani-proti-pertusi-u-tehotnych](https://www.vakcinace.eu/doporuceni-a-stanoviska/aktualizace-doporuceni-ockovani-proti-pertusi-u-tehotnych).
12. Česká vakcinologická společnost. Doporučení České vakcinologické společnosti pro očkování v těhotenství, 9. 12. 2024. Dostupné na [www: https://www.vakcinace.eu/doporuceni-a-stanoviska/doporuceni-ceske-vakcinologicke-spolecnosti-pro-ockovani-v-tehotenstvi](https://www.vakcinace.eu/doporuceni-a-stanoviska/doporuceni-ceske-vakcinologicke-spolecnosti-pro-ockovani-v-tehotenstvi).
13. Český statistický úřad. Demografická ročenka krajů – 2014–2023. Dostupné na [www: <https://csu.gov.cz/produkty/demograficka-rocenka-kraju-57hxqsc1e>](https://csu.gov.cz/produkty/demograficka-rocenka-kraju-57hxqsc1e) nebo <https://csu.gov.cz/produkty/demograficka-rocenka-okresu-9hgjn3ozic>

14. Český statistický úřad. Sčítání 2021. Dostupné na [www: https://csu.gov.cz/scitani-2021?pocet=10&start=0&podskupiny=171&razeni=-datumVydani](https://csu.gov.cz/scitani-2021?pocet=10&start=0&podskupiny=171&razeni=-datumVydani).
15. Dawood FS, Garg S, Fink RV, et al. Epidemiology and Clinical Outcomes of Hospitalizations for Acute Respiratory or Febrile Illness and Laboratory-Confirmed Influenza Among Pregnant Women During Six Influenza Seasons, 2010–2016. *Journal of Infectious Diseases*, 2020;221(10):1703–1712.
16. Descamps A, Launay O, Bonnet C, et al. Seasonal influenza vaccine uptake and vaccine refusal among pregnant women in France: results from a national survey. *Hum Vaccin Immunother*, 2020;16(5):1093–1100. doi: 10.1080/21645515.2019.1688035.
17. Engjom HM, Skår F, Meijerink H, et al. Pertussis vaccine – pregnant women are the target group in the childhood vaccination programme. *Tidsskr Nor Laegeforen*, 2024;144(7). doi: 10.4045/tidsskr.24.0208.
18. European Centre for Disease Prevention and Control. Increase of pertussis cases in the EU/EEA, 8 May 2024. Stockholm: ECDC; 2024.
19. European Centre for Disease Prevention and Control. Pertussis. In: ECDC. Annual epidemiological report for 2017. Stockholm: ECDC; 2019.
20. European Centre for Disease Prevention and Control. Pertussis. In: ECDC. Annual epidemiological report for 2022. Stockholm: ECDC; 2024.
21. European Centre for Disease Prevention and Control. Survey report on national seasonal influenza vaccination recommendations and coverage rates in EU/EEA countries. Stockholm: ECDC; 2024.
22. European Commission. State of Vaccine Confidence in the EU 2018. Dostupné na [www: <https://health.ec.europa.eu/system/files/2018-11/2018_vaccine_confidence_en_0.pdf>](https://health.ec.europa.eu/system/files/2018-11/2018_vaccine_confidence_en_0.pdf).
23. Fell DB, Savitz DA, Kramer M, et al. Maternal influenza and birth outcomes: systematic review of comparative studies. *BJOG*, 2017;124(1):48–59. doi: 10.1111/1471-0528.14143.
24. Ferrari A, Moretti G, Corazza I, et al. Pregnancy vaccination predictive factors and uptake profiles among Italian women: A cross-sectional survey study on a large population. *Int J Gynaecol Obstet*, 2023;162(1):105–115.
25. Frawley JE, He WQ, McCallum L, et al. Birth outcomes after pertussis and influenza diagnosed in pregnancy: A retrospective, population-based study. *BJOG*, 2025;132(3):355–364. doi: 10.1111/1471-0528.17984.
26. Guidelines for Vaccinating Pregnant Persons. 2024. Dostupné na [www: <https://www.cdc.gov/vaccines-pregnancy/hcp/vaccination-guidelines/index.html>](https://www.cdc.gov/vaccines-pregnancy/hcp/vaccination-guidelines/index.html).
27. Informační systém infekčních nemocí. Dostupné na [www: <https://ereg.ksrzs.cz/Registr/ISIN/Statistika?dgFiltr=1>](https://ereg.ksrzs.cz/Registr/ISIN/Statistika?dgFiltr=1).
28. Juarez MDV. Estrategia de vacunación contra VSR, 2024. Dostupné na [www: <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2024/03/vsr_conain_2282024.pdf>](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2024/03/vsr_conain_2282024.pdf).
29. Karasek D, Baer RJ, McLemore MR, et al. The association of COVID-19 infection in pregnancy with preterm birth: A retrospective cohort study in California. *Lancet Reg. Health Am*, 2021;2:100027. doi: 10.1016/j.lana.2021.100027.
30. Kelly SM, Bracken O, Bholah T, et al. Uptake rates and attitudes to influenza and COVID-19 vaccination in pregnancy – a prospective cohort study. *Ir J Med Sci*, 2024;193(1):289–293. doi: 10.1007/s11845-023-03428-0.
31. Kemp M, Capriola A, Schauer S. RSV immunization uptake among infants and pregnant persons – Wisconsin, October 1, 2023–March 31, 2024. *Vaccine*, 2025;47:126674. doi: 10.1016/j.vaccine.2024.126674.
32. Kenmoe S, Chu HY, Dawood FS, et al. Burden of respiratory syncytial virus-associated acute respiratory infections during pregnancy. *J Infect Dis*, 2024;229(1):51–60. doi:10.1093/infdis/jiad449.
33. Khan T, Malik S, Rafeekh L, et al. Facilitators and barriers to maternal immunization and strategies to improve uptake in low-income and lower-middle income countries: A systematic review. *Hum Vaccin Immunother*, 2024;20(1):2411823. doi: 10.1080/21645515.2024.2411823.
34. Kynčl J, Liptáková M, Košťálová J, et al. Vaccination against influenza in pregnant women in a maternity hospital in the Czech Republic in the season 2020–2021. *BMC Public Health*, 2023;23:1029. doi:10.1186/s12889-023-15911-5.
35. Li Y, Wang X, Blau DM, et al. Respiratory virus global epidemiology network; Nair H; RESCEU investigators. Global, regional, and national disease burden estimates of acute lower respiratory infections due to respiratory syncytial virus in children younger than 5 years in 2019: a systematic analysis. *Lancet*, 2022;399(10340):2047–2064. doi: 10.1016/S0140-6736(22)00478-0.
36. Liptáková M, Kostalova J, Kyncl J, et al. Monitoring the vaccination of pregnant women against pertussis – single-centre one-year study in the Czech Republic. *Bratisl Lek Listy*, 2023;124(4):285–291. doi: 10.4149/BLL_2023_044.
37. Maertens K, Braeckman T, Blaizot S, et al. Coverage of recommended vaccines during pregnancy in Flanders, Belgium. Fairly good but can we do better? *Vaccine*, 2018;36(19):2687–2693. doi: 10.1016/j.vaccine.2018.03.033.
38. Makin-Murphy N, Madhi SA, Dangor Z. Safety, efficacy, and effectiveness of maternal vaccination against respiratory infections in young infants. *Semin Respir Crit Care Med*, 2024. doi: 10.1055/a-2471-6906. Epub ahead of print.
39. Meijer WJ, van Noortwijk AG, Bruinse HW, et al. Influenza virus infection in pregnancy: a review. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 2015;94(8):797–819. doi: 10.1111/aogs.12680.
40. Merdignac L, Ait El Belghiti F, Pandolfi E, et al. Incidence and severity of pertussis hospitalisations in infants aged less than 1 year in 37 hospitals of six EU/EEA countries, results of PERTINENT sentinel pilot surveillance system, December 2015 to December 2018. *Euro Surveill*, 2021;26(4):1900762. doi: 10.2807/1560-7917.ES.2021.26.4.1900762.
41. Mertz D, Lo CK, Lytvyn L, et al. Pregnancy as a risk factor for severe influenza infection: an individual participant data meta-analysis. *BMC Infect Dis*, 2019;19(1):683. doi: 10.1186/s12879-019-4318-3.
42. Národní zdravotnický informační portál. Denní reporting pro COVID-19 a chřipku v ČR (datový souhrn); Dostupné na [www: <https://www.nzip.cz/data/2101-covid-19-chripka-denni-reporting-datovy-souhrn>](https://www.nzip.cz/data/2101-covid-19-chripka-denni-reporting-datovy-souhrn).
43. Národní zdravotnický informační portál. Očkování žen během těhotenství (datový souhrn) Dostupné na [www: <https://www.nzip.cz/data/2292-ockovani-rodicky-tehotenstvi-datovy-souhrn>](https://www.nzip.cz/data/2292-ockovani-rodicky-tehotenstvi-datovy-souhrn).
44. Pazdiora P, Šanca O. Infekce respiračním syncytiálním virem (RSV) u dětí v prvním roce života (Česká republika, 2017–2022). *Epidemiol Mikrobiol Imunol*, 2024;73(2):67–75. doi: 10.61568/emil/11-6306/20240424/137079.
45. Pazdiora P. Očkování v těhotenství; XXIX. pracovní setkání gynekologů, Plzeň, 7. 12. 2024 (přednáška).
46. Public Health Scotland. Respiratory syncytial virus (RSV) pregnancy vaccination in Scotland, 28. 11. 2024. Dostupné na [www: <https://scotland.shinyapps.io/phs-vaccination-surveillance/>](https://scotland.shinyapps.io/phs-vaccination-surveillance/).
47. Public Health Wales. RSV vaccination report: November 2024. Dostupné na [www: <https://phw.nhs.wales/topics/immunisation-and-vaccines/immunisation-surveillance/rsv-vaccination-report-november-2024-summary.pdf>](https://phw.nhs.wales/topics/immunisation-and-vaccines/immunisation-surveillance/rsv-vaccination-report-november-2024-summary.pdf).
48. Raffetti E, Bolton T, Nolan J, et al. CVD-COVID-UK/COVID-IMPACT Consortium and the longitudinal health and wellbeing COVID-19 national core study. COVID-19 diagnosis, vaccination during pregnancy, and adverse pregnancy outcomes of 865,654 women in England and Wales: a population-based cohort study. *Lancet Reg Health Eur*, 2024;45:101037. doi: 10.1016/j.lanepe.2024.101037.
49. Razai MS, Hargreaves S, Oakeshott P. Challenges and opportunities of vaccination during pregnancy: perspectives of 20 healthcare professionals. *J Public Health Policy*, 2025. doi: 10.1057/s41271-025-00548-y. Epub ahead of print.
50. Razai MS, Mansour R, Ravindran P, et al. Facilitators and barriers to vaccination uptake in pregnancy: A qualitative systematic review. *PLoS One*, 2024;19(4):e0298407. doi: 10.1371/journal.pone.0298407.
51. Razzaghi H, Kahn KE, Calhoun K, et al. Influenza, Tdap, and COVID-19 vaccination coverage and hesitancy among pregnant women – United States, April 2023. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 2023;72(39):1065–1071. doi: 10.15585/mmwr.mm7239a4.
52. Reeves RM, Hardelid P, Panagiotopoulos N, et al. Burden of hospital admissions caused by respiratory syncytial virus (RSV) in infants in England: A data linkage modelling study. *J Infect*, 2019;78(6):468–475. doi: 10.1016/j.jinf.2019.02.012.

53. Riad A, Jouzová A, Üstün B, et al. COVID-19 vaccine acceptance of pregnant and lactating women (PLW) in Czechia: An analytical cross-sectional study. *Int J Environ Res Public Health*, 2021;18(24):13373. doi: 10.3390/ijerph182413373.
54. Rick AM, Beigi R. Maternal immunizations: Past, present, and future. *Clin Obstet Gynecol*, 2024;67(3):605–619. doi: 10.1097/GRF.0000000000000882.
55. Sebgathi M, Khalil A. Uptake of vaccination in pregnancy. *Best Pract Res Clin Obstet Gynaecol*, 2021;76:53–65. doi: 10.1016/j.bpobgyn.2021.03.007.
56. Státní ústav pro kontrolu léčiv: Otevřená data. Dostupné na [www: <https://opendata.sukl.cz/?q=katalog/dis-13>](https://opendata.sukl.cz/?q=katalog/dis-13).
57. Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR. Průměrný věk rodiček v ČR dle kraje PZS v letech 2023 a 2024 [Neveřejný dataset]. Národní registr reprodukčního zdraví, modul Rodičky. Získáno na základě žádosti o data č. UZIS/002083/2025.
58. Villar J, Ariff S, Gunier RB, et al. Maternal and neonatal morbidity and mortality among pregnant women with and without COVID-19 infection: The INTERCOVID multinational cohort study. *JAMA Pediatr*, 2021;175:817–826. doi: 10.1001/jamapediatrics.2021.1050.
59. Widdershoven V, Reijs RP, Eskes A, et al. Acceptance of vaccination against pertussis, COVID-19 and influenza during pregnancy: a cross-sectional study. *BMC Pregnancy Childbirth*, 2023;23(1):219.
60. WHO. Influenza vaccines: WHO position paper. online. 2020. Dostupné na [www: <https://www.who.int/wer/2005/wer8033.pdf?ua=1>](https://www.who.int/wer/2005/wer8033.pdf?ua=1).
61. Xu H, Pitzer VE, Warren JL, et al. . Estimating the burden of RSV- and influenza-associated hospitalizations, ICU admissions, and deaths across age and socioeconomic groups in New York State, 2005-2019. *medRxiv* [Preprint], 2025. doi: 10.1101/2025.01.10.24319265.

Poděkování

Poděkování za technickou spolupráci patří Bc. Š. Merhoutové z Ústavu epidemiologie Lékařské fakulty v Plzni.
Práce byla podpořena v rámci programu Cooperatio.

Do redakce došlo dne 7. 3. 2025.

Adresa pro korespondenci:
prof. MUDr. Petr Pazdiora, CSc.
Ústav epidemiologie LF v Plzni, Univerzita Karlova
ul. Dr. E. Beneše 13
301 00 Plzeň
e-mail: pazdiora@fnplzen.cz

Cancer screening in the Czech Republic

Ševčíková J.^{1,3}, Kollárová H.², Entrová A.^{3,4}, Gregorová Durdáková R.³, Štěpánek L.³, Horáková D.³

¹Klinika Orpral, s. r. o, Bohuňovice, Czech Republic

²Faculty of Health Sciences, Palacký University Olomouc, Olomouc, Czech Republic

³Department of Public Health, Faculty of Medicine and Dentistry, Palacký University Olomouc, Olomouc, Czech Republic

⁴Department of Blood Transfusion, University Hospital Olomouc and Faculty of Medicine and Dentistry, Palacký University Olomouc, Olomouc, Czech Republic

ABSTRACT

The study aimed to summarize basic information on cancer screening in the Czech Republic. The study presents a list of screening programs for the early detection of selected cancers performed in the Czech Republic. It draws attention to the importance of systematic examination of asymptomatic patients to detect malignant diseases in their preclinical phase when the chance of complete healing is high. The role of general practitioners is pivotal in the implementation of the programs.

KEYWORDS

screening – general practitioner – cancer – case report

SOUHRN

Ševčíková J., Kollárová H., Entrová A., Gregorová Durdáková R., Štěpánek L., Horáková D.:
Nádorový screening v České republice

Cílem studie bylo shrnout základní informace o screeningu rakoviny v České republice. Studie uvádí seznam screeningových programů pro časnou detekci vybraných nádorových onemocnění prováděných v České republice. Upozorňuje na důležitost systematického vyšetřování asymptomatických pacientů k detekci maligních onemocnění v jejich preklinické fázi, kdy je šance na úplné vyléčení vysoká. Role praktických lékařů je při realizaci programů stěžejní.

KLÍČOVÁ SLOVA

screening – praktický lékař – rakovina – kazuistika

Epidemiol Mikrobiol Imunol, 2025; 74(3): 166–174
<https://doi.org/10.61568/emi/11-6568/20250808/141316>

INTRODUCTION

Cancers are the second most common cause of death in the world and also in the Czech Republic in both sexes and are responsible for 1/4 of all deaths [1]. In 2020, 19,3 million new cases of cancer were reported worldwide. In the same year, 10 million people died of cancer. Breast, lung and colon cancer are among the most common cancers worldwide, while the most common cancers ending in death are lung, colon, liver and stomach cancers [2]. In the Czech Republic, the situation is also unfavourable, in some oncological diagnoses we are among the most burdened populations worldwide. In 2022, 100,925 cases of malignant tumours were newly reported to the National Oncology Registry, including neoplasms in situ (ICD 10 dg. C00–C97 and D00–D09), of these, 52,404 cases were in men and 48,521 in women [1].

EPIDEMIOLOGY IN THE CZECH REPUBLIC

The most common cancer, with a share of 30% in 2022, was non-melanoma skin cancer (dg. C44), which is a diagnosis with a low fatality rate [1]. In 2022, the second most frequently diagnosed malignant neoplasm with a significant share of mortality in men was prostate cancer (dg. C61), which accounted for 20% of all newly diagnosed malignant neoplasms in men, with an absolute incidence of 9,839. In women, breast cancer (dg. C50) accounted for 18% of all newly diagnosed malignant neoplasms of malignant neoplasms in women (incidence 7.918). In both sexes, colon and rectal cancer (dg. C18–C20) ranked third, accounting for 7.7% of all new diseases (incidence was 7,107, of which 4,151 were men and 2,956 were women). On the fourth rank were trachea, bronchus and lungs (dg. C33, C34) with a share of 7.4% of all new malignant

diseases (absolute incidence 6,808, of which 4,117 in men and 2,691 in women). Mortality due to cancer accounted for 25% of all deaths in the Czech Republic in 2022. Each year, approximately 5,000 people die from malignancy of the trachea, bronchi and lungs, 3,200 people from colon and rectum cancers, over 2,300 people from pancreatic cancer, 1,700 women from breast cancer and approximately 1,500 men from prostate cancer. These tumors, accounting for 50.1%, represent the most common cause of death from neoplasms excluding non-melanoma skin cancers.

ETIOPATHOGENESIS

The increasing trend in the reporting of neoplasms can be explained by the ageing of the population when the cumulative effect of risk factors is more applied as life expectancy increases. Lifestyle factors, especially inappropriate diet, smoking and lack of physical activity, have the greatest share in the development of cancer.

The greater occurrence of carcinogens in a polluted environment, genetic predisposition and, last but not least, a higher level of medical care and improved diagnosis of cancer are indisputable. On the contrary, we can observe a downward trend in mortality since the second half of the 1990s, which means that the goal of secondary prevention, including screening programs, has been fulfilled. The epidemiological situation of cancer in the Czech Republic is illustrated by graphs derived from the international Globocan database (Figure 1), which provides estimates of key epidemiological indicators. The subsequent table (Figure 2) presents not only incidence and mortality rates but also five-year survival data for selected cancer types. These data are available through the IARC Global Cancer Observatory website.

Screening means general testing of the population to find the disease in its early, asymptomatic stage. The gist is to prevent further development of the disease. The benefit is an improvement in the prognosis and the possibility of using a less radical and usually cheaper therapy. A screening method does not burden the patient, is easy to perform, is not expensive, and is sensitive, i.e. it reliably captures all the changes sought, but at the same time does not give false positive results. Sufficient professional capacity to implement the program, permanent continuity of the entire process and continuity in further investigation and treatment must be ensured. The population at risk for screening must be clearly defined. Conditions for the introduction of screening were already established in 1968 by the WHO. We distinguish between population screening, when we examine entire population groups, and selective screening programs, when we examine only a selected part of

the population at high risk, always according to the recommended procedure. The methodology and legislative anchoring of cancer screening are among the key priorities of the Ministry of Health of the Czech Republic [5].

Oncology treatment is one of the most expensive types of therapy, and even the most developed countries cannot ensure the availability of the most modern oncology treatment for all necessary patients. It is proven that finding the disease in its early, still asymptomatic stage usually prevents the further development of the disease and its complications, brings the possibility of using less radical and usually also cheaper therapy and improves the prognosis [5, 6].

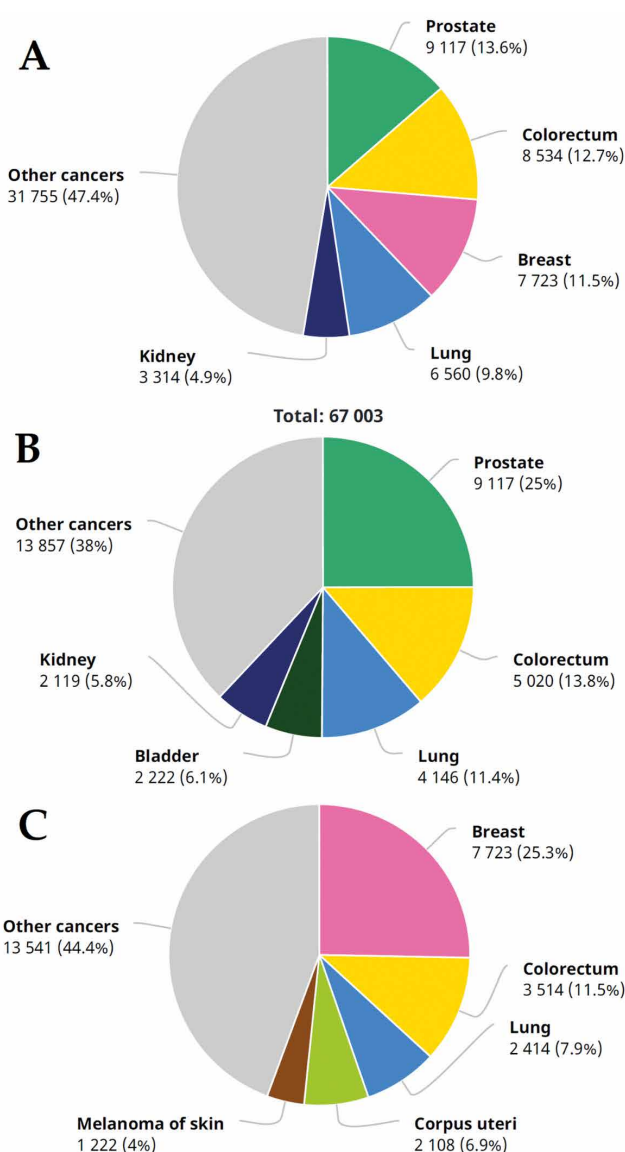


Figure 1. Number of new cases of cancers in 2020 in both sexes (A), males (B), and females (C) [4]

Cancer	New cases				Deaths				5-year prevalence	
	Number	Rank	(%)	Cum.risk	Number	Rank	(%)	Cum.risk	Number	Prop. (per 100 000)
Prostate	7 956	1	12.1	9.1	1 622	5	5.8	1.1	33 201	627.7
Breast	7 732	2	11.8	7.8	1 709	4	6.1	1.3	32 229	591.7
Colorectum	7 568	3	11.5	3.7	3 504	2	12.5	1.4	24 655	229.6
Lung	6 192	4	9.4	3.1	5 006	1	17.8	2.5	7 737	72.1
Bladder	3 145	5	4.8	1.5	1 082	6	3.9	0.32	10 740	100.0
Kidney	3 087	6	4.7	1.7	992	8	3.5	0.42	10 187	94.9
Melanoma	2 932	7	4.5	1.6	441	15	1.6	0.19	11 469	106.8
Pancreas	2 479	8	3.8	1.1	2 309	3	8.2	1.0	2 138	19.9
NHL	1 765	9	2.7	0.92	648	12	2.3	0.26	6 027	56.1
Corpus uteri	1 707	10	2.6	1.8	369	18	1.3	0.27	6 867	126.1
Leukaemia	1 663	11	2.5	0.78	1 010	7	3.6	0.38	5 091	47.4
Thyroid	1 360	12	2.1	0.88	76	25	0.27	0.03	5 385	50.2
Stomach	1 242	13	1.9	0.58	930	10	3.3	0.38	1 725	16.1
Liver	1 053	14	1.6	0.48	933	9	3.3	0.41	1 181	11.0
Lip, oral cavity	955	15	1.5	0.54	400	17	1.4	0.22	3 207	29.9
Ovary	920	16	1.4	0.95	602	13	2.1	0.56	2 792	51.3
Brain CNS	906	17	1.4	0.51	732	11	2.6	0.39	3 764	35.1
Oesophagus	668	18	1.0	0.39	596	14	2.1	0.33	941	8.8
Cervix uteri	658	19	1.0	0.79	369	18	1.3	0.36	2 398	44.0
Multiple myeloma	624	20	0.95	0.31	416	16	1.5	0.17	1 938	18.1
Oropharynx	582	21	0.89	0.36	243	21	0.87	0.15	1 870	17.4
Testis	509	22	0.78	0.71	35	30	0.13	0.04	2 303	43.5
Larynx	465	23	0.71	0.28	220	22	0.78	0.13	1 657	15.4
Gallbladder	354	24	0.54	0.14	259	20	0.92	0.10	423	3.9
Hodgkin lymphoma	290	25	0.44	0.19	59	27	0.21	0.03	1 169	10.9
Vulva	272	26	0.41	0.21	103	24	0.37	0.05	872	16.0
Salivary glands	151	27	0.23	0.07	74	26	0.26	0.03	516	4.8
Hypopharynx	150	28	0.23	0.10	131	23	0.47	0.08	338	3.2
Penis	139	29	0.21	0.15	43	29	0.15	0.04	485	9.2
Mesothelioma	64	30	0.10	0.03	51	28	0.18	0.03	77	0.72
Vagina	61	31	0.09	0.05	30	32	0.11	0.02	166	3.1
Nasopharynx	51	32	0.08	0.03	35	30	0.13	0.02	177	1.7
All cancers	65 676	-	-	28.3	28 071	-	-	11.4	207 021	-
All cancers excl. NMSC	61 107	-	-	27.4	27 882	-	-	11.4	191 182	-

Figure 2. Incidence, mortality and prevalence by cancer site [4]

POPULATION SCREENING PROGRAMS IN THE CZECH REPUBLIC

Almost every fourth death in the Czech Republic (23%) was caused by an oncological disease in 2019, which is a 10% higher mortality for this group of diagnoses than the average of the European Union (EU). It is necessary to focus especially on preventable and treatable oncological diseases [7]. Figures 3 and 4 show the distribution of incidence and mortality from oncological diseases in the Czech Republic and EU countries and illustrate the necessity of oncological screening programs.

In the Czech Republic, we have established population screening programs for the early detection of colorectal cancer, breast cancer and cervical cancer, a pilot project is screening for bronchogenic carcinoma, and screening for prostate cancer is being prepared [5, 8].

According to Decree No. 70/2012 of the Collection, the recommendation of screening programs for the early detection of tumour growth is an integral part of a preventive examination by a general practitioner (GP) as part of oncology prevention [9]. Czech GPs participate in prevention at all levels. They are world leaders in the implementation of colorectal cancer screening and have a major influence on the implementation of other

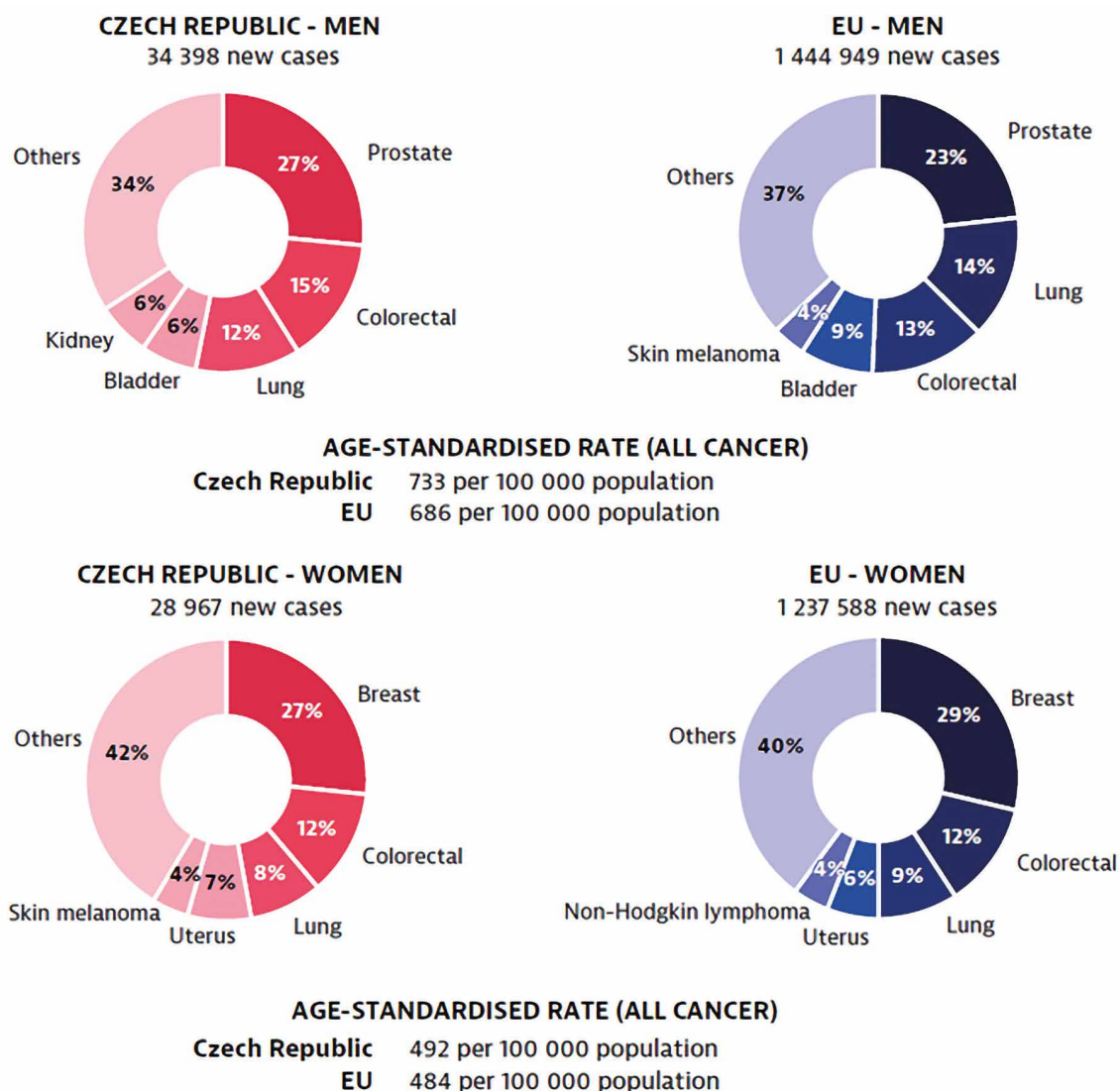


Figure 3. Distribution of cancer incidence by sex in the Czech Republic and the European Union [7]

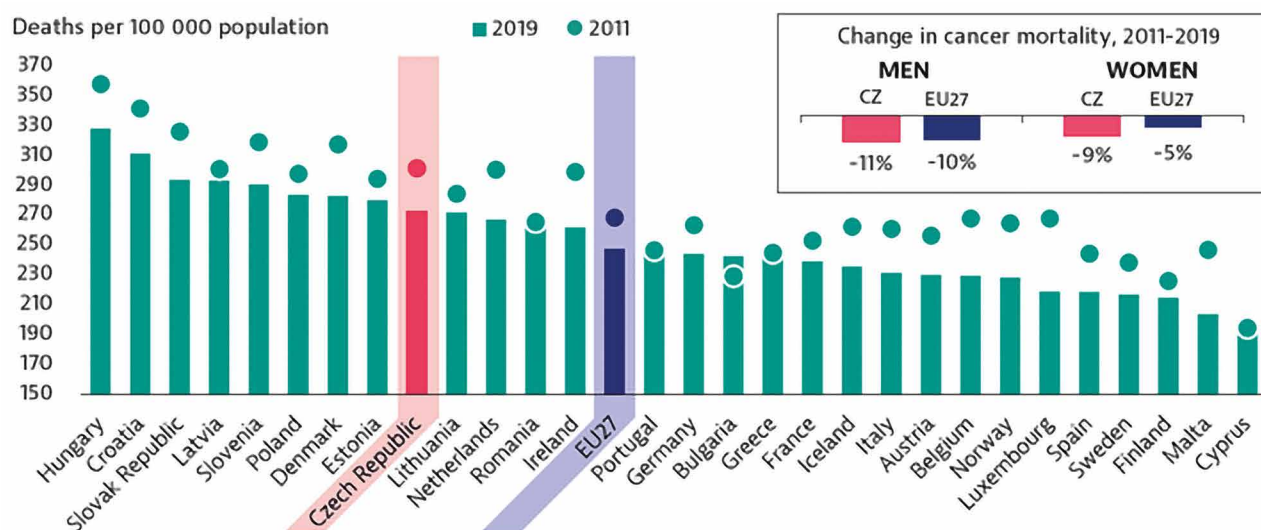


Figure 4. Mortality from oncological diseases in the European Union [7]

screening programs. A GP selects suitable patients, approaches them and recommends examinations.

Colorectal cancer screening was launched in the Czech Republic thanks to Dagmar and Václav Havel VIZE 97 Foundation as early as 2000, and its conditions were gradually adjusted. Implementation was put in the hands of GPs with a frequency of examination once every 2 years in connection with a preventive examination. The frequency of examinations was changed in 2009 for the age category of 50–54 to once a year and from 55 to once every 2 years. At the same time, the possibility of using a screening colonoscopy from the age of 55 onwards in the event of a negative finding was introduced once every 10 years. For practical reasons, in the same year, the necessity to carry out an examination only in connection with a preventive examination was abolished. To increase the number of examinations performed, outpatient gynaecologists were also invited to screen for colorectal cancer.

Originally, quajac faecal occult blood tests (q-FOBT) based on the pseudoperoxidase reaction of haemoglobin with quajac resin were used for testing. Although these tests were very beneficial at the time, their negatives had several disadvantages (false positive or possibly negative results, UV influence, the need for quick reading, the number of samples, etc.).

In 2014, q-FOBTs were replaced by immunochemical tests (i-FOBT) or FIT from the English faecal immunochemical test. I-FOBT is based on the detection of human haemoglobin in the stool by reacting with a monoclonal antibody against human haemoglobin in the test. Immunochemical tests do not require dietary precautions or medication restrictions. It is also simpler to carry out the test by taking a sample from a single stool by sticking and inserting it into the collection container and then applying a drop of the extract to the test. The absence of a necessary diet change, simple handling and the method of evaluating the immunochemical test increased the willingness of the target population and health professionals to perform it. I-FOBTs are characterised by higher sensitivity and the same specificity during a single examination. However, subjective visual evaluation of the test carried out many false positives and unnecessary colonoscopies [10].

For that reason, starting in 2020, POCT devices have been used in GPs' offices for quantitative evaluation. If a GP does not own the device, they can send the test to the laboratory for analysis. The cutoff concentration of haemoglobin was set at 15 µg/g stool. Another change was the shift of the age limit for screening colonoscopy from 55 to 50 years of age.

The average waiting time for a follow-up colonoscopy after a positive FOBT in the Czech Republic is approximately three months [11]. In light of the continuous increase in waiting times for colonoscopies following a positive FOBT, the Committee of the Czech Society of Gastrointestinal Oncology has recommend-

ed initiating measures to address this issue. These include adjusting the screening interval, modifying the age range for screening, and optimising colonoscopy indications. As of January 2025, the FOBT screening interval has been standardised to every two years starting at the age of 50. Furthermore, beginning in 2026, considerations include setting an upper age limit for screening at 74 years and 364 days, lowering the starting age to 45 years, and increasing the cut-off value for test positivity [12].

In 2014, a direct invitation to colorectal cancer screening was introduced, which helped improve the participation of those addressed in the program and, at the same time, increased people's awareness of their responsibility for their health. Despite all the changes and simplifications, only about 30% of Czech citizens over 50 years participate in colorectal cancer screening at the recommended interval. Nevertheless, in the last decade, there has been a decrease in the incidence of colorectal cancer by more than 25% and a decrease in mortality by almost 25%. Since the introduction of screening in 2000 to 2020, the mortality rate of colorectal cancer decreased by almost 47 per cent [12].

Breast cancer screening was launched in the Czech Republic in September 2002. More than 7,000 new cases of breast cancer are diagnosed in the Czech Republic every year, and approximately 1,600 women die of the disease every year [1]. Women over the age of 45 are sent for preventive mammography with a frequency of examination once every 2 years. The upper age limit was first set at 69 years, but in 2010 it was abolished, and the examination is now fully covered by public health insurance for all women from the age of 45 until the end of life. It is thus an organised nationwide program with the widest age spectrum in the world. After 20 years of existence, around 60% of the target group of women now participate in the program. For women with an increased risk of the disease, the program is individually adapted and, depending on the level of risk, they can be sent for a preventive examination even before the age of 45. A GP or a gynaecologist sends the woman for examination. The incidence of breast cancer increased by 37% during the duration of organised screening; a certain share of this fact is due to better detection of the disease, but mortality decreased by almost 18% (comparison between 2002 and 2018). There was a significant increase in the proportion of early stages of the disease at the time of diagnosis. The chance of five-year survival of breast cancer patients in clinical stage I is close to 100%. Participation in breast cancer screening is also high. Since 2014, it has been stable at around 77% for women aged 50 to 69. The European Union average is only 65.9% [13].

Cervical screening was officially launched in the Czech Republic at the beginning of 2008. Approximately 750 cases of cervical cancer are diagnosed annually in the Czech Republic, and 300 women die of this disease each

year [1]. As a preventive measure, women are examined by their gynaecologist once a year. A cervical smear is part of the preventive examination. The sample, together with a standardised guide, is sent for screening cytological examination to an accredited cytological laboratory. The result of the examination is sent back to the gynaecologist on the original application form. According to the Decree of the Ministry of Health of the Czech Republic No. 70/2012 Coll., every woman over the age of 15 has the right to a preventive gynaecological examination. There is no upper age limit. Active invitation within the national program is implemented in the age category of 25–70 years [14]. The incidence in the Czech Republic has been around 19 per 100,000 women for a long time. After the introduction of screening, we observed a decrease to 13 per 100,000 women (comparison between 2008 and 2022) [1]. The significant differences in incidence in post-communist countries versus Western European countries can be explained, among other things, by the time delay in the introduction of cervical screening. According to data from 2018, the Czech Republic is 23rd in the European incidence ranking. Currently, the cervical cancer screening rate in the Czech Republic is the highest among the member countries of the EU. In 2019, 83% of women reported having had a cervical exam in the past three years. At the same time, the EU average is only 60% [13].

The bronchogenic cancer screening pilot project was launched in the Czech Republic in January 2022. In 2019, 6,965 malignant neoplasms of the trachea, bronchus and lungs were newly diagnosed, and about 5,300 people die of this disease in our country every year. It is the most common cause of death among all malignant neoplasms in the Czech Republic. Most cancers are detected at a late stage, only approximately 20% of cancers found are in stage I or II [15]. A registering GP, pulmonologist and radiologist work together to implement the screening. The program is intended for smokers aged 55–74 years with a lifetime smoking load of 20 pack-years, who are no longer being monitored by a pulmonologist and who have a negative history of other comorbidities limiting the chance of five-year survival [16]. The registering GP sends a selected patient to the pulmonology clinic for further examination, and after the examination by the pulmonologist, a low-dose CT (LDCT) examination is performed. In case of unavailability of a pulmonology ambulance, whether capacity or geography, the practitioner can send the patient to the LDCT directly. As of September 19, 2022, 891 patients were included in the program. Based on the initial examination, 68% of patients had a negative LDCT result, 27% of patients had an indeterminate result, and 5% had a positive result. 42 patients (4.7%) with an indeterminate result were subsequently referred to a follow-up examination. Based on the last examination, 71% of patients already had a negative result [17].

The prostate cancer early detection program is now in the preparatory phase. The aim is to launch it from 1. 1. 2024. Prostate cancer is the most common malignancy in men; about 8,000 men fall ill each year, and 1,500 men die of prostate cancer [1]. The increase in incidence can be caused, among other things, by over-diagnosing through widespread, unorganised examination of prostate-specific antigen (PSA) at an irrational frequency. 50% of men sometimes have their PSA determined as part of a “grey screening”; the majority of those examined in this way are aged 65–70, which is late. The PSA test is so sensitive that it can detect even very early stages of prostate cancer, including dormant ones that do not threaten the patient’s life. The PSA value, which will be considered as the threshold for indicating further examinations, has been discussed in professional circles and working groups for many years [18, 19]. The program aims to prepare and implement a pilot project for the early detection of prostate cancer in men aged 50 and over. Risk-adjusted PSA screening can reduce unnecessary diagnostic and therapeutic interventions and associated morbidities without reducing sensitivity [20].

The case studies below show the importance of general practitioners in secondary prevention:

Female, 55 years, married, university-educated, non-smoker, does not consume alcohol or other addictive substances, works as an accountant. From the family history: the patient’s father died at the age of 50 during a heart defect surgery, the mother is alive, being treated for diabetes and hypertension, the patient’s brother is being treated for diabetes, and the patient has two healthy children. From her personal history: she has been treated for allergy with bronchial asthma and chronic allergic rhinitis since childhood and is being monitored for mild LDL hypercholesterolemia that does not require pharmacotherapy, at the age of 53 she underwent a vaginal hysterectomy with bilateral salpingectomy and extirpation of a left ovarian fibroma. She is allergic to dust mites and wormwood. She does not take any medication regularly. As part of the screening for colorectal cancer at the GP, a stool examination for occult bleeding was performed on July 16, 2020, with a positive result. Despite the strong recommendation, the patient refused a colonoscopy and signed the reverse. As part of a preventive examination at the general practitioner on October 18, 2021, a stool examination for hidden bleeding was performed again, with a positive result. On November 26, 2021, she underwent a colonoscopy examination, where an infiltration of the sigmoid colon 20 cm from the anus was found. On February 28, 2022, rectosigmoid resection with appendectomy and end-to-end anastomosis was performed. Histological examination showed moderately differentiated adenocarcinoma. No distant metastases were found. The patient remains under regular follow-up by a gastroenterologist.

A 54-year-old woman, married, a non-smoker, consumes alcohol occasionally, does not use other addictive substances, is trained as a carpenter, and works as a healthcare worker. From family history: the patient's father is being treated for arterial hypertension, the mother has gallstones, the patient's brother is being monitored for epilepsy, and the patient has 1 healthy sister and 2 healthy children. From a personal history: she gave birth by caesarean section for a non-progressing birth, she underwent a carpal tunnel syndrome surgery, she has had Lyme disease, infectious mononucleosis and COVID-19, she is being treated for arterial hypertension and type 2 diabetes, she is being monitored for hyperlipoproteinemia not requiring pharmacotherapy, severe obesity with a BMI of 45 kg/m², polyamorous eufunctional goitre, gallstones, has varicose veins of the lower limbs, experienced deep thrombosis of the veins of the right lower leg. She is allergic to penicillin, and after taking amlodipine, she has swelling of her lower limbs. On November 10, 2015, as part of a preventive check-up at the GP, the patient was sent for a mammographic examination, which was performed after the emergency on May 30, 2016, when the patient was 47 years old. Suspicious microcalcifications were found on the image in the left breast at the border of the outer quadrants. On 15 June 2016, she underwent a stereotactic vacuum biopsy, histological examination showed intraductal carcinoma. On July 27, 2016, a left lower outer quadrant quadrantectomy was performed with sentinel node sampling. Between September 26 and November 1, 2016, she was administered adjuvant radiotherapy in a total dose of 50.0 Gy and boost bed brachytherapy of 10 Gy. Due to the severe varicose involvement of the lower limbs, anti-estrogen therapy with Tamoxifen (Tamoxifen nitros) was contraindicated. On November 20, 2016, the patient underwent a laparoscopic bilateral adnexectomy on the indication of the oncologist. A molecular-genetic examination did not find a mutation in a panel of 22 genes for hereditary tumour syndromes, including the BRCA1 and BRCA2 genes. Distant metastases are not present. The patient remains under regular follow-up by an oncologist.

A 43-year-old woman, married, a stop-smoker for a year (used to smoke 10 cigarettes a day for 20 years), consumes alcohol occasionally, does not use other addictive substances, has a high school education, and works as a store manager. From family history: the patient does not know her father, the mother is being treated for arterial hypertension and insulin-dependent diabetes, and the patient has 2 healthy children. From her personal history: she suffered from atopic eczema in childhood, suffered concussion, and does not take any medication permanently. She is allergic to pollen and iodine. On December 17, 2014, she came for an examination by a general gynaecologist for bleeding from genital tract after a constipated stool. She had

not had a preventive gynaecological examination for several years. According to the description, there was an exophytic tumour growing on the exocervix in the entire range of the upper and lower lips, bleeding on contact. The colposcopy showed numerous atypical vessels. Biopsies were taken from several places by the gynaecologist. Histology showed poorly differentiated squamous cell carcinoma. PET CT examination from 23/12/2014 confirmed a tumour of the cone with infiltration of the left parameters, without signs of generalisation. The gynaecological council recommended radical surgery to the patient, but she repeatedly postponed it. Only after an interview with a GP did she finally undergo a radical abdominal hysterectomy with bilateral salpingectomy and pelvic lymphadenectomy. The surgery was carried out on May 13, 2015. A total of 24 lymph nodes were described, and 1 metastasis in the common iliac nodes on the right was demonstrated. Adjuvant radiochemotherapy followed. The patient is still free of clinical problems and signs of disease recurrence. The patient remains under regular follow-up by an oncologist.

A 69-year-old woman, married, has smoked 10 cigarettes a day for the last 5 years (previously smoked 20 cigarettes a day for a total of 44 years), consumes alcohol occasionally, does not use other addictive substances, has high school education, old-age pensioner, worked all her life as a postal clerk. From the family history: the patient's father died at the age of 52 from pancreatic cancer, the mother is being treated for hypertension, the patient's brother died at the age of 66 from a myocardial infarction, the other brother is not being treated for anything, the patient has 2 children, the daughter is being monitored for juvenile arthritis. From personal history: the patient is being treated for arterial hypertension and hyperlipidemia and is being monitored for hyperuricemia. She underwent surgery for a right-sided disc herniation at the L5/S1 level, as well as microdiscectomy at the C4/5, C5/6 levels and C6/C7 foraminotomy for spinal canal stenosis in the respective locations and arthroscopic meniscectomy of the right knee. The patient's allergy history is negative. As part of a preventive check-up with a GP on May 24, 2022, she was included in the screening for bronchogenic carcinoma and sent for a pulmonology examination. The pulmonologist completed an LDCT examination of the lungs with the finding of a tumorous-looking mass in the upper lobe of the left lung. PET CT examination did not show any other tumour foci. On November 30, 2022, she underwent a video-assisted thoracoscopic tumour enucleation. Histopathological examination showed chondrohamartoma. The patient was referred to further examination by a pulmonologist, who regularly follows her up.

A 53-year-old man, married, smoked 20 cigarettes a day for 28 years, consumes alcohol occasionally, does not use other addictive substances, trained locksmith, and works

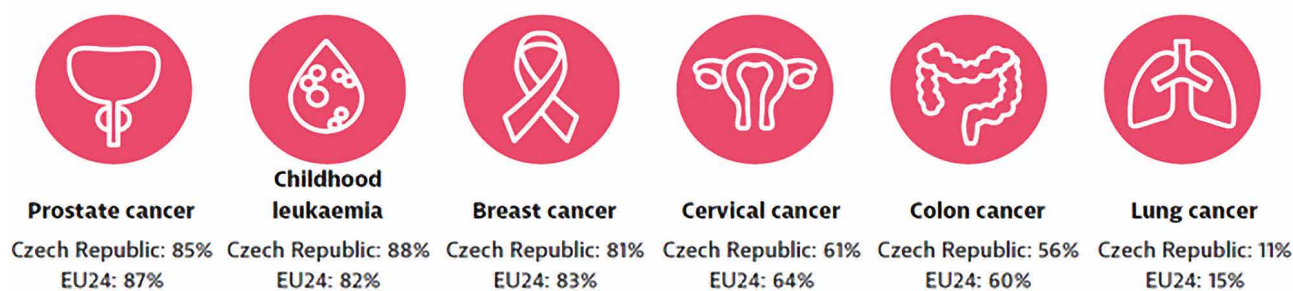


Figure 5. The five-year survival rates for adults in the Czech Republic versus the European Union [7]

as a maintenance worker. From family history: the father is treated with ischemic heart disease, the mother with arterial hypertension, the patient has 2 children, and the daughter is treated with bronchial asthma. From the personal history: the patient is obese, and is being treated for arterial hypertension, hyperlipidemia, psoriasis, varicose veins of the lower extremities and haemorrhoids. He is allergic to Oramelox (Meloxicam). On July 23, 2018, as part of a preventive examination at the GP, asymptomatic microscopic hematuria was detected, for which he was referred by the practitioner to a specialist urological examination. During the examination, the urologist palpated a hard nodule in the left lobe of the prostate; only a slightly enlarged prostate was detectable sonographically. A PSA examination was completed with an elevation of 7.1 ng/mL of blood (norm for the age category 50–59 years up to 3.5 ng/mL). Subsequently, a biopsy was performed with evidence of adenocarcinoma of the prostate. Skeletal scintigraphy on January 11, 2019, did not show a generalisation of the cancer. On January 28, 2019, the patient underwent a robot-assisted radical prostatectomy with lymphadenectomy. On April 4, 2019, adjuvant radiotherapy of the pelvis 46.0 Gy, 70 Gy per bed, 35 fractions of 2 Gy and complete antiandrogen blockade with LH-RH analogues (degarelix acetate) were started. From May 28, 2020, there was a change to Eligard 45 mg (leuporelin acetate). Androgen deprivation therapy has been followed since January 2021. The patient remains without signs of generalisation of the disease in the dispensary care of the urology clinic.

CONCLUSIONS

The presented case studies document that early detection of the disease can lead to a complete recovery. It points to the importance of interdisciplinary cooperation between individual medical specialities and to the fact that the systematic examination of asymptomatic patients saves human lives and thus affects the destinies not only of the patients themselves but also of their families. GPs participate in cancer prevention

at all levels. As part of primary prevention, thanks to knowledge of the patient's lifestyle, the practitioner can draw attention to risk factors and the possibilities of influencing them, as part of secondary prevention, recommend targeted examinations and explain the meaning of preventive examinations and screening examinations for the early detection of cancer. Figure 5 confirms the importance of screening programs for influencing the survival of people diagnosed with cancer. As part of tertiary prevention, the GP accepts stabilised oncology patients for dispensary, and as part of quaternary prevention, he provides terminal patients with medical care, psychological support, coordination of social services and, in the event of death, an examination. It thus becomes a guide to the patient's illness and sometimes also to dying.

Despite significant progress in the therapy of malignant diseases, they remain the second most common cause of death in the world and the Czech Republic. At the same time, early detection of the disease can lead to a complete recovery of the patient. The introduction of screening programs for the early detection of malignant diseases brought a decrease in mortality from these diseases. Screening does not typically reduce incidence; on the contrary, improved detection may initially lead to an apparent increase. However, in the case of cervical and colorectal cancer screening, a decline in incidence has been observed due to the detection of preinvasive stages. Vaccination against human papillomavirus (HPV) also contributes to this downward trend. The quality of oncology care in the Czech Republic has increased, as evidenced by the better five-year survival rate, even though we are still below the average EU level in these values. GPs play a major role in early detection and further care [13]. The role of the general practitioner in cancer screening is essential. GPs' work is long-term and continuous, always in the same place, and they have the most contact with the patient. Thanks to the knowledge of personal, family, work and social anamnesis, practitioners gain insight that enables them to understand the patient's difficulties in a wider context. They can thus help to convince hesitant patients to undergo screening.

REFERENCES

1. Krejčí D, Mužík J, Šnábl I, Gregor J, Komenda M, Dušek L. Portál epidemiologie novotvarů v ČR [online]. Masarykova univerzita, Brno, 2024. [cited 2025 May 14]. Dostupné na: <https://www.svod.cz>. Verze 8.0.1
2. International Agency for Research on Cancer. Cancer Today [cited 2024 Sep 27]. Dostupné na: <https://gco.iarc.fr/today/home>.
3. Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky. Novotvary 2019– 2021 [cited 2025 May 14]. Dostupné na: <https://www.uzis.cz/index.php?pg=record&id=8447>.
4. Global Cancer Observatory. Czechia Source: Globocan 2020 Summary [cited 2024 Aug 27]. Dostupné na: <https://gco.iarc.fr/today/data/factsheets/populations/203-czechia-fact-sheets.pdf>.
5. Ministerstvo zdravotnictví ČR, Strategický rámec rozvoje péče o zdraví v České republice do roku 2030. [cited 2025 May 14] Dostupné na: <https://zdravi2030.mzcr.cz/>
6. Všeobecná zdravotní pojišťovna České republiky. Výdaje za léčbu rakoviny rostou rychleji než počty nemocných. Za 5 let o 2 miliardy [cited 2024 Sep 20]. Dostupné na: <https://www.vzp.cz/o-nas/aktuality/vydaje-za-lecbu-rakoviny-rostou-rychleji-nez-pocty-nemocnych-za-5-let-o-2-miliardy>.
7. OECD (2023), EU Country Cancer Profile: Czech Republic 2023, EU Country Cancer Profiles, OECD Publishing, Paris. Dostupné na: <https://doi.org/10.1787/c37fd099-en>. ISBN 978926450255.
8. Skála B, Miškovská Z, Daneš J. Obecně preventivní a vyhledávací postupy u nádorových onemocnění v primární péči: doporučený diagnostický a léčebný postup pro všeobecné praktické lékaře 2011. Prague: 2011. ISBN 978-80-86998-49-7.
9. Ministry of Justice of the Czech Republic. Decree No. 70/2012 Coll. Decree on preventive inspections [cited 2024 Sep 20]. Dostupné na: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2012-70>.
10. Seifert B, et al. Screening kolorektálního karcinomu. Prague: 2015. ISBN 978-80-7345-444-9.
11. Hejčmanová K, Ambrožová M, Chloupková R, Májek O. Průměrná čekací doba na navazující TOKS+ kolonoskopii po screenigovém TOKS s pozitivním výsledkem. *Národní zdravotnický informační portál* [online]. Praha: Ministerstvo zdravotnictví ČR a Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR, 2025 [cit. 2025 May 14]. Dostupné na: <http://www.nzip.cz/data/2328-kolorektum-cekaci-doba-otevrena-data>. ISSN 2695-0340.
12. Májek O, Zavoral M, Suchánek Š, Dušek L, Ngo O, Chloupková R, Martýkáňová L, Šnajdrová L, Mužík J, Pavlík T, Hejduk K. Kolorektum.cz – Program kolorektálního screeningu v České republice [online]. Masarykova univerzita, Brno, 2019. ISSN 1804-0888. [cit. 2025 May 14]. Dostupné na: <https://www.kolorektum.cz>. Verze 2.0
13. Medical Tribune. Onkologický profil ČR: Úmrtnost máme stále vyšší, než je průměr EU [cited 2024 Sep 15]. Dostupné na: <https://www.tribune.cz/zdravotnictvi/onkologicky-profil-cr-umrtnost-mame-stale-vyssi-nez-je-prumer-eu/>.
14. Májek O, Dvořák V, Ngo O, Dušek L, Mužík J, Šnajdrová L, Hejduk K. Cervix.cz – Program cervikálního screeningu v České republice [online]. Masarykova univerzita, Brno, 2019. ISSN 1804-087X. [cit. 2025-05-14]. Dostupné na: <https://www.cervix.cz>. Verze 2.0
15. Skříčková J, et al. Základy moderní pneumoonkologie. Prague: 2018. ISBN 978-80-7345-551-4.
16. Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky. Metodika realizace populačního pilotního programu časného zachytu karcinomu plic [cited 2024 Aug 27]. Dostupné na: <https://www.mzcr.cz/wp-content/uploads/2022/01/Metodika-realizace-populacniho-pilotniho-programu-casneho-zachytu-karcinomu-plic.pdf>
17. Koudelková M, Kozíar Vašáková M, et al. Program časného zachytu karcinomu plic [cited 2023 Aug 27]. Dostupné na: <https://prevon.uzis.cz/res/file/prezentace/2022/22-koudelkova.pdf>
18. Abrahámová J. Doporučený postup pro léčbu vybraných urologických onemocnění: doporučený diagnostický a léčebný postup pro všeobecné praktické lékaře 2011. Prague: 2011. ISBN 978-80-86998-50-3.
19. Skála B. Prevence a screening onkologických onemocnění: doporučené diagnostické a terapeutické postupy pro všeobecné praktické lékaře 2018. Prague: 2018. ISBN 978-80-88280-03-3.
20. Zachoval R. Program časného zachytu karcinomu prostaty u populace mužů v dispenzární péči po onkologických onemocněních [cited 2024 Sep 10]. Dostupné na: <https://prevon.uzis.cz/res/file/prezentace/2018/07-05-zachoval.pdf>

Conflicts of Interest

The authors have no conflict of interest to declare.

Do redakce došlo dne 5. 1. 2025.

Adresa pro korespondenci:

doc. MUDr. Ladislav Štěpánek, Ph.D.

Ústav veřejného zdravotnictví LF UP Olomouc

Hněvotínská 3

779 00 Olomouc

e-mail: ladislav.stepanek@upol.cz

Alternativní výrobky pro užívání nikotinu: současné poznatky

Malinovská J.¹, Lustigová M.², Koželuhová M.¹, Puchnerová V.³, Urbanová J.⁴, Hloch O.¹, Pálová S.¹, Rozsival L.¹, Brož J.¹

¹Interní klinika 2. LF UK a FN Motol, Praha

²Přírodovědecká fakulta UK, Praha

³Kardiologická klinika, 2. LF UK a FN Motol, Praha

⁴Interní klinika, 3. LF UK a FN Královské Vinohrady, Praha

SOUHRN

Alternativní výrobky pro užívání nikotinu (ANDS) získaly v posledních letech na popularitě. V souvislosti s těmito výrobky byla diskutována jejich potenciálně nižší škodlivost v porovnání s tradičními cigaretami a možnost využití v rámci harm-reduction strategie při léčbě závislosti na tabáku. Současné epidemiologické trendy ukazují postupný nárůst užívání ANDS v obecné populaci, zejména u adolescentů a mladých dospělých, ale též mezi nekuřáky. Nejvíce důkazů o zdravotních účincích máme u elektronických cigaret, které naznačují, že jejich užívání nezvyšuje kardiovaskulární riziko s výjimkou hypertenze v porovnání s nekuřáky, a snižuje riziko respiračních onemocnění v porovnání s kouřením klasických cigaret, zároveň však chybí dlouhodobá data u starších osob. V případě zahřívání tabákových výrobků chybí spolehlivé důkazy o zdravotních rizicích v porovnání s současnými kuřáky nebo s nekuřáky, naopak zůstává otázka potenciální toxicity látek nalezených v těchto výrobcích, ale nepřítomných v cigaretovém kouři. V případě nikotinových sáčků chybí spolehlivé důkazy o dlouhodobých účincích. V některých zemích, jako je Velká Británie, jsou elektronické cigarety používány v léčbě závislosti na tabáku. Dosavadní důkazy se přiklání k potenciálnímu využití elektronických cigaret jako harm-reduction strategie, ačkoliv globálně neexistuje jednotný přístup k jejich doporučování. Nadále zůstává primárním doporučeným postupem úplné zanechání užívání jakýchkoli tabákových a nikotinových výrobků.

KLÍČOVÁ SLOVA

elektronické cigarety – nikotinové sáčky – škodlivost – zahřívání tabák – zanechání kouření

ABSTRACT

Malinovská, J., Lustigová, M., Koželuhová, M., Puchnerová, V., Urbanová, J., Hloch, O., Pálová, S., Rozsival, L., Brož, J.: Alternative nicotine delivery systems: current evidence

Alternative nicotine delivery products (ANDS) have gained popularity in recent years. Their potentially lower harm compared to traditional cigarettes and the possibility of using them as part of a harm-reduction strategy in tobacco addiction treatment have been discussed. Current epidemiological trends show a gradual increase in ANDS use by the general population, especially among adolescents and young adults, but also among non-smokers. The most comprehensive evidence regarding health effects is available for e-cigarettes, which suggests that their use does not increase cardiovascular risk, except for hypertension, compared to non-smokers, and reduces the risk of respiratory diseases compared to smoking traditional cigarettes; however, long-term data are lacking for older individuals. In the case of heated tobacco products, there is not enough reliable evidence on health risks compared to current smokers or non-smokers, while concerns remain about the potential toxicity of substances found in these products but absent in cigarette smoke. For nicotine pouches, there is a lack of reliable evidence on long-term effects. Electronic cigarettes are used as a smoking cessation tool in some countries, such as the UK. Existing evidence leans towards the potential use of e-cigarettes as a harm-reduction strategy, although there is currently no global consensus on their role in tobacco addiction treatment. Complete cessation of all tobacco and nicotine products remains the primary recommended approach.

KEYWORDS

electronic cigarettes – heated tobacco – nicotine pouches – smoking cessation – toxicity

Epidemiol Mikrobiol Imunol, 2025; 74(3): 175–179
<https://doi.org/10.61568/emi/11-6568/20250808/141317>

ÚVOD

Alternativní výrobky pro užívání nikotinu (Alternative Nicotine Delivery Systems = ANDS) zahrnují pro-

dukty obsahující tabák nebo pouze nikotin, přičemž nedochází ke klasickému spalování tabáku, jako například v cigaretách a doutnících. ANDS byly rozvíjeny již od druhé poloviny 20. století jako prostředek pro boj

s epidemií závislosti na tabáku, zejména v kontextu náhradní nikotinové terapie (NNT), jako jsou žvýkačky a náplasti [1]. Zároveň vznikla teoretická diskuse, zda by ANDS mohly sloužit jako dlouhodobá substituce pro ty, kteří jsou závislí na nikotinu, a díky nahrazení klasických cigaret vést k snížení zdravotních a dalších rizik v souvislosti se spalováním tabáku [2].

ANDS v posledních deseti letech získaly na popularitě mezi veřejností spolu s vývojem dalších forem ANDS produktů, neurčených však primárně k léčbě závislosti na tabáku jako NNT [3, 4]. V současnosti je možné tyto produkty zjednodušeně rozdělit do 4 kategorií:

1. na bázi tabáku, nezahříváné (žvýkací tabák, s výjimkou Švédska v EU zakázaný orální tabák jako např. švédský SNUS);
2. na bázi tabáku, zahříváné (zahříváné tabákové výrobky, např. typu IQOS nebo GLO);
3. na bázi nikotinu, nezahříváné (NNT, nikotinové sáčky obsahující krystaly nikotinu, které se umísťují pod horní ret);
4. na bázi nikotinu, zahříváné (elektronické cigarety (e-cigarety), kdy uživatel vapuje e-liquid obsahující nikotin) [5].

Při vstupu dalších forem ANDS na trh bylo často argumentováno jejich údajně nižším zdravotním rizikem v porovnání s cigaretami, doutničky a doutníky a díky tomu potenciálnímu využití v rámci harm-reduction strategie u současných kuřáků [5]. Zároveň u těchto forem užívání nikotinu byla pozorována nižší škodlivost pasivního kouření a nebylo pozorováno negativní ovlivnění kvality ovzduší [6, 7]. Elektronické cigarety a zahříváné tabákové výrobky se zdají být pro kuřáky z pohledu uživatelské preference nejlákavější, nicméně vykazují vysoký závislostní potenciál [5]. Zároveň v současnosti dostupné vědecké poznatky ukazují, že každá z těchto forem ANDS (s výjimkou zavedené NNT) může uživatele vystavit různému míře rizika a přinášet další zdravotní rizika, jiná od těch známých u tradičních cigaret [8]. Potenciál pro snižování rizika v souvislosti s kouřením tak může být u různých forem odlišný [8].

PREVALENCE UŽÍVÁNÍ ANDS

Celosvětová míra a vzorce užívání

Data o míře a vzorci užívání ANDS jsou v celosvětovém měřítku dostupná nejvíce pro užívání elektronických cigaret. Globální prevalence užívání elektronických cigaret u dospělých nebyla stanovena s ohledem na odlišnosti v národních dotaznících a mnohdy malých nereprezentativních vzorků respondentů [9]. Ve Velké Británii byl v posledních letech pozorován nárůst současného užívání elektronických cigaret mezi dospělými, a to zejména ve věkové skupině 18–24 let (s prevalencí užívání 29 % v květnu 2023) [10]. Nárůst užívání elektronických cigaret převýšil pokles kouření

cigaret, jak lze pozorovat na celkovém nárůstu míry užívání nikotinu [10]. V roce 2024 bylo odhadnuto, že 10,7 % dospělé populace ve Velké Británii kouřilo elektronické cigarety, tj. přibližně 5,6 milionu dospělých [11]. Mezi lety 2021 a 2024 bylo zároveň možné pozorovat v populaci dospělých ve Velké Británii nárůst užívání elektronických cigaret mezi kuřáky klasických cigaret (18,6 % mezi lety 2016–2021, s nárůstem na 34,2 % v roce 2024) [12].

V USA byl pozorován podobný trend současného užívání elektronických cigaret zejména u mladých dospělých ve věkové skupině 18–24 let (18,6 % v roce 2021), kteří zároveň častěji nikdy dříve neužívali cigarety spalující tabák [13].

Mezi adolescenty byl v posledních 5–10 letech pozorován nárůst míry užívání elektronických cigaret [14–16]. Užívání elektronických cigaret bylo zároveň asociováno se zahájením kouření mezi adolescenty v Evropě a Severní Americe [17]. Odhadovaná celosvětová prevalence současného užívání elektronických cigaret mezi adolescenty byla 10,9 % na základě *Global Youth Tobacco Survey* z let 2014–2019 s nárůstem prevalence s vyšším věkem a vyšší mírou užívání mezi muži, ve vysokopříjmových zemích a v Evropě [18]. Po nárůstu v posledních letech se na příkladu dat za rok 2024 z Velké Británie zdá, že míra užívání elektronických cigaret mezi adolescenty se ustálila [19], nebo dokonce klesá, jak bylo pozorováno meziročně v USA [20].

Míra a vzorce užívání v České republice

Data o užívání nejen elektronických cigaret, ale i jiných forem ANDS v české populaci ve věku 15 let a více přinesl Národní výzkum užívání návykových látek z roku 2023, který realizovalo Národní monitorovací středisko pro drogy a závislosti [21]. Současné užívání elektronických cigaret (v posledních 30 dnech) v průzkumu uvedlo 7,5 % dotázaných a bylo častější u mužů (9,0 %) a u mladých dospělých ve věku 15–24 a 25–34 let (16,6 %, resp. 15,5 %) [21]. Současné užívání zahříváných tabákových výrobků, resp. nikotinových sáčků uvedlo 5,7 %, resp. 1,2 % respondentů a častěji bylo pozorováno u mužů (6,6 %, resp. 2,3 %) a ve věkové skupině 15–24 let (11,4 %, resp. 3,4 %) a 25–34 let (10,8 %, resp. 2,7 %) [21]. V době první zkušenosti užití některé z forem ANDS byla necelá polovina dotázaných zároveň denními nebo téměř denními kuřáky klasických cigaret, a 12–17 % dospělých, kteří zkusili ANDS, nikdy předtím klasické cigarety nekouřilo (tento trend byl nejčastěji pozorován ve věkové skupině 15–24 let) [21].

Také v ČR, obdobně jako v jiných vyspělých zemích, je pozorován pokračující trend poklesu denního nebo téměř denního kouření klasických cigaret, zejména mezi mladými dospělými, ale zároveň současně s tím dochází k nárůstu prevalence užívání elektronických cigaret a zahříváných tabákových výrobků napříč věkovými kategoriemi [21].

ZDRAVOTNÍ DOPADY ANDS

Elektronické cigarety

Systematická review došla k závěru, že nikotinové elektronické cigarety mohou způsobovat závislost u nekuřáků a u mladých nekuřáků mohou zvyšovat riziko zahájení kouření a pravidelného kouření v porovnání s nekuřáky [6].

Scoping review nepotvrdilo negativní účinek elektronických cigaret na zvýšení rizika infarktu myokardu (IM), ischemické choroby srdeční (ICHS) nebo předčasného kardiovaskulárního onemocnění v porovnání s nekuřáky [22]. Toto zjištění neplatilo pro bývalé kuřáky klasických cigaret, kteří přešli na kouření elektronických cigaret, u nichž zvýšené riziko kardiovaskulárních onemocnění přetrvávalo [22]. Tento závěr je v souladu s tím, že u bývalých kuřáků obecně přetrvává vyšší kardiovaskulární riziko i v případě, že zcela zanechají užívání nikotinových a tabákových výrobků. Recentní *National Health Interview Survey* nenalezlo asociaci ve výskytu cévní mozkové příhody (CMP), diabetes mellitus (DM), ICHS a IM mezi uživateli elektronických cigaret v porovnání s nekuřáky, ale zjistilo zvýšený výskyt hypertenze u uživatelů elektronických cigaret (nekuřící klasické cigarety) [23].

Výše zmíněné *scoping review* zároveň našlo dostatečné důkazy pro to, že přechod z klasických cigaret na elektronické cigarety vedl u bývalých kuřáků ke snížení počtu exacerbací a zmírnění příznaků chronické obstrukční nemoci (CHOPN) a zlepšení kontroly hypertenze [22]. Současně nebylo zjištěno zvýšené riziko astmatu nebo dlouhodobého rizika respiračních onemocnění/pro respirační systém [22]. Důkazy týkající se efektu elektronických cigaret na duševní zdraví, mortalitu a riziko nádorových onemocnění zůstávají nedostatečné pro stanovení konkrétních závěrů [22].

Limitací aktuálních důkazů zůstává fakt, že uživatelé elektronických cigaret jsou převážně z mladších věkových skupin, kde je obecně nižší riziko kardiovaskulárních, metabolických a nádorových onemocnění [22, 23]. V současné době tak neexistují dlouhodobí, respektive celoživotní uživatelé elektronických cigaret a chybí tudíž dlouhodobá data a data u starších věkových skupin.

Zahřívání tabákových výrobků

V současnosti dostupná data týkající se efektu zahřívání tabákových výrobků vychází z velké části ze studií sponzorovaných tabákovým průmyslem (zejména posuzující účinek produktů IQOS) a méně z nezávislých studií. Oba typy studií se shodují v tom, že zahřívání tabákových výrobků produkuje nebo obsahuje výrazně nižší koncentraci škodlivin typických pro cigaretový kouř uznávaných Food and Drug Administration (FDA) v seznamu škodlivých a potenciálně škodlivých složek [7].

Zároveň však jednotky studií zjistily, že zahřívání tabákových produktů mohou v porovnání s klasickým cigaretovým kouřem obsahovat větší koncentraci 56 složek nezahrnutých v seznamu FDA, včetně toxických chemikálií a dalších škodlivin, např. furany, epoxidy a jiné polycyklické aromatické uhlovodíky, z nichž zároveň některé nebo jejich produkty jsou zařazeny mezi karcinogeny (například acetaldehyd či propylenglykol) [7, 24].

Aktuální dostupná evidence studií *in vitro*, *in vivo* a u lidí, shrnutá ve *scoping review* poskytuje informace zejména o kardiovaskulární a pulmonární toxicitě zahřívání tabákových výrobků (převážně produktů IQOS) [7]. U přechodu z klasických cigaret na zahřívání tabákových výrobků nebyl v rámci průmyslem sponzorovaných studií pozorován rozdíl v kardiovaskulární a pulmonární toxicitě, na rozdíl od nezávislých studií, které připouští potenciálně zvýšenou pulmonární a jinou systémovou toxicitu [7].

Užívání zahřívání tabákových výrobků v porovnání s nekouřením jakýchkoli tabákových výrobků vykazovalo v rámci některých nezávislých studií zvýšené riziko kardiovaskulárních, pulmonárních a ostatních systémových negativních účinků, některé nezávislé studie toto však nepotvrdily [7]. Nezávislé studie se zároveň neshodují v tom, zda u uživatelů zahřívání tabákových výrobků v porovnání s kuřáky klasických cigaret je stejné nebo nižší riziko kardiovaskulární, pulmonární a jiné systémové toxicity [7]. V případě jiné systémové toxicity některé nezávislé studie naznačují potenciálně zvýšené riziko v porovnání s kouřením klasických cigaret [7].

Nikotinové sáčky

Z aktuálně dostupných forem ANDS je o zdravotních účincích nikotinových sáčků nejméně dostupných informací a zcela chybí dlouhodobá data zdravotních dopadů. S ohledem na složení nikotinových sáčků, které neobsahují tabák, ale nikotin ve formě krystalů, je dle současných dat předpokládána u uživatelů nikotinových sáčků nižší expozice škodlivinám než v případě jiných tabákových a nikotinových produktů [25] a nižší míra škodlivosti a snížení rizika úmrtí v porovnání s kouřením tabáku [26]. Zároveň se předpokládá potenciální efekt na snížení užívání a kouření tabáku a zvýšení míry zanechání kouření [25, 26].

Nikotinové sáčky na trhu mají velkou variabilitu v množství nikotinu, jenž obsahují, a v některých obchodovaných produktech může být koncentrace nikotinu až více než desetinásobně větší než v klasických cigaretách [27]. V souvislosti s tím bylo popsáno zvýšené riziko akutní intoxikace nikotinem a předávkování, které se může projevit nauzeou, zmateností, třesem, neklidem, bolestí hlavy a hypertenzí, a později v případě vážnějších intoxikací přejít v kóma, křeče, snížení reflexů a ochablost svalů, potenciálně až progredující v respirační selhání [27].

ELEKTRONICKÉ CIGARETY A ZAHŘÍVANÝ TABÁK V LÉČBĚ ZÁVISLOSTI NA TABÁKU

Odborná diskuse nad využitím různých forem ANDS v rámci léčby závislosti na tabáku nadále pokračuje v kontextu chybějících důkazů zejména stran dlouhodobých účinků těchto produktů, malému počtu dostupných randomizovaných kontrolovaných studií a malému počtu pozorovaných událostí v publikovaných studiích. Skupina Cochrane průběžně aktualizuje *systematické review* hodnotící dostupné důkazy pro využití elektronických cigaret v rámci zanechání kouření. Poslední verze tohoto review našla vysoce-spolehlivé důkazy, že elektronické cigarety obsahující nikotin zvyšují míru zanechání kouření v porovnání s NNT, a středně-spolehlivé důkazy při porovnání s elektronickými cigaretami bez nikotinu [28]. Při porovnání elektronických cigaret obsahujících nikotin se standardní léčbou nebo žádnou léčbou se dostupné důkazy též přiklíněly k potenciálnímu přínosu, ale s menší spolehlivostí [28].

Dle závěrů systematického review z databáze Cochrane v současné době neexistují studie, které by se zabývaly účinností zahříváných tabákových výrobků v zanechání kouření, z toho důvodu není možné odpovědět otázku významu zahříváných tabákových výrobků pro tyto účely [29]. Stejně review nenalezlo dostatečné důkazy pro posouzení rozdílu v riziku nežádoucích účinků mezi osobami, které přešly na zahříváné tabákové výrobky, které pokračovaly v kouření cigaret, a které se pokusily přestat užívat jakékoli tabákové výrobky [29].

AKTUÁLNÍ DOPORUČENÍ PRO LÉČBU ZÁVISLOSTI NA TABÁKU

Světová zdravotnická organizace (WHO) nedoporučuje elektronické cigarety v rámci léčby závislosti na tabáku v kontextu aktuálně dostupných důkazů, nedostatku důkazů potvrzující benefit tohoto postupu a epidemiologického trendu užívání elektronických cigaret mezi adolescenty a mezi nekuřáky [30].

WHO v rámci léčby závislosti na tabáku nadále zdůrazňuje význam motivování současných kuřáků v zanechání kouření a poskytování metod založených na důkazech v souladu s odbornými doporučeními [30]. WHO nedoporučuje komerční prodej elektronických cigaret jako prostředku pro zanechání kouření. V případě, že elektronické cigarety jsou v některé zemi k tomuto účelu používány, měly by být tyto produkty regulovány a kontrolovány stejně jako léčivé přípravky a měly by být nastaveny podmínky, za nichž jsou tyto produkty vydávány, aby se předešlo zvýšení míry užívání elektronických cigaret mezi mladými lidmi a nekuřáky [31].

Příklad tohoto přístupu je možné najít například ve Velké Británii, která vychází ve svých doporučení z dostupných závěrů evidence, včetně výše zmíněného

Cochrane systematického review [28]. Elektronické cigarety jako takové nejsou schváleny jako léčivé přípravky pro zanechání kouření, nejsou tedy dostupné na předpis od praktického lékaře nebo v rámci National Health Service (NHS), uživatelé, kteří chtějí využít elektronické cigarety k zanechání kouření, si však mohou vyzvednout startovací balíček v rámci lokálních poboček Stop Smoking Service [32]. WHO zároveň doporučuje zemím silnou regulaci v případě, že prodej elektronických cigaret není v zemi zakázán. Součástí doporučovaných opatření jsou: zákaz příchutí a atraktivních a promočních obalů a prezentace, zakázání aditiv s účinky karcinogenními, mutagenními nebo toxickými pro reprodukci, dále opatření k zamezení manipulace produktu uživatelem, omezení koncentrace a množství nikotinu, stanovení maximálního objemu náplně a maximálního napájení baterie a zákaz přenosu informací třetím osobám (například pomocí mobilních aplikací) [31].

ZÁVĚR

V současné době nadále přichází nové důkazy o účincích ANDS na zdraví, a tak i odborná diskuse o možném využití těchto produktů jako harm-reduction prostředků nebo dlouhodobé nikotinové substituce nadále pokračuje. V současné době není možné s vysokou spolehlivostí doporučit kteroukoli z forem ANDS k léčbě závislosti na tabáku, s výjimkou již zavedených a pro léčbu schválených přípravků NNT.

O ANDS existuje v současné odborné literatuře řada kontroverzních publikací s protichůdnými závěry. Pro komplexní pochopení problematiky je nutné důkladně analyzovat metodiky jednotlivých studií, posuzovat jejich replikovatelnost a adekvátnost, například v případě in vitro studií. Prozatímní důkazy krátkodobých zdravotních dopadů se přiklíní k potenciálnímu využití elektronických cigaret v rámci harm-reduction strategie u současných kuřáků klasických cigaret. Zároveň s tím se však pojí nedorozřešená otázka rizika nárůstu uživatelů elektronických cigaret mezi adolescenty a nekuřáky, jak lze vidět na epidemiologických trendech z některých zemích. Nadále tak platí, že nejbezpečnější a evidence-based metodou pro léčbu závislosti na tabáku zůstává úplné zanechání kouření jakýchkoli tabákových a nikotinových výrobků.

LITERATURA

1. Kunze U, Schmeiser-Rieder A, Schoberberger R. Prevention of lung cancer by long-term use of alternative nicotine delivery systems? *European Journal of Cancer*, 1999;35(2):195–196.
2. Russell MA. The future of nicotine replacement. *Br J Addict*, 1999;86(5):653–658.
3. McMillen RC, Gottlieb MA, Shaefer RM, et al. Trends in Electronic Cigarette Use Among U.S. Adults: Use is Increasing in Both Smokers and Nonsmokers. *Nicotine & Tobacco Research*, 2015;17(10):1195–1202.

4. Liu X, Lugo A, Spizzichino L, et al. Heat-not-burn tobacco products: concerns from the Italian experience. *Tobacco Control*, 2019;28(1):113–114.
5. Abrams DB, Glasser AM, Pearson JL, et al. Harm Minimization and Tobacco Control: Reframing Societal Views of Nicotine Use to Rapidly Save Lives. *Annu Rev Public Health*, 2018;39:193–213.
6. Banks E, Yazidjoglou A, Brown S, et al. Electronic cigarettes and health outcomes: umbrella and systematic review of the global evidence. *Med J Aust*, 2023;218(6):267–275.
7. Ghazi S, Song MA, El-Hellani A. A scoping review of the toxicity and health impact of IQOS. *Tob Induc Dis*, 2024;22:10.18332/tid/188867. [8] WHO report on the global tobacco epidemic 2021: addressing new and emerging products. Geneva: WHO; 2021. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.054054.
8. WHO global report on trends in prevalence of tobacco use 2000–2030. Geneva: WHO; 2024. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
9. Tattan-Birch H, Brown J, Shahab L, et al. Trends in vaping and smoking following the rise of disposable e-cigarettes: a repeat cross-sectional study in England between 2016 and 2023. *The Lancet Regional Health – Europe*, 2024;42:100924.
10. Action on Smoking and Health (ASH). Use of e-cigarettes (vapes) among adults in Great Britain. 2024. [cit. 2025-03-09] Available at: <https://ash.org.uk/uploads/Use-of-vapes-among-adults-in-Great-Britain-2024.pdf>.
11. Jackson SE, Cox S, Shahab L, Brown J. Trends and patterns of dual use of combustible tobacco and e-cigarettes among adults in England: A population study, 2016–2024. *Addiction*, 2025. doi: 10.1111/add.16734.
12. Erhabor J, Boakye E, Obisesan O, et al. E-Cigarette Use Among US Adults in the 2021 Behavioral Risk Factor Surveillance System Survey. *JAMA Network Open*, 2023;6(11): e2340859. doi: 10.1001/jamanetworkopen.2023.40859.
13. Mattingly DT, Hart JL. Trends in Current Electronic Cigarette Use Among Youths by Age, Sex, and Race and Ethnicity. *JAMA Network Open*, 2024;7(2):e2354872.
14. Walker N, Parag V, Wong SF et al. Use of e-cigarettes and smoked tobacco in youth aged 14–15 years in New Zealand: findings from repeated cross-sectional studies (2014–19). *The Lancet Public Health*, 2020;5(4):e204–e212.
15. Greenhill R, Dawkins L, Notley C et al. Adolescent Awareness and Use of Electronic Cigarettes: A Review of Emerging Trends and Findings. *The Journal of Adolescent Health*, 2016;59(6):612–619.
16. O'Brien D, Long J, Quigley J, et al. Association between electronic cigarette use and tobacco cigarette smoking initiation in adolescents: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*, 2021;21(1):954.
17. Sreeramareddy CT, Acharya K, Manoharan A. Electronic cigarettes use and 'dual use' among the youth in 75 countries: estimates from Global Youth Tobacco Surveys (2014–2019). *Scientific Reports*, 2022;12(1):20967.
18. Action on Smoking and Health (ASH). Use of e-cigarettes (vapes) among young people in Great Britain. 2024. [cit. 2025-03-09] Available at: <https://ash.org.uk/uploads/Use-of-vapes-among-young-people-in-Great-Britain-2024.pdf>.
19. Jamal A, Park-Lee E, Birdsey J, et al. Tobacco Product Use Among Middle and High School Students – National Youth Tobacco Survey, United States, 2024. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 2024;73:917–924. doi: 10.15585/mmwr.mm7341a2.
20. Dvořáková Z, Chomynová P. Národní výzkum užívání návykových látek 2023. *Zaostřeno*, 2024;10(1):1–32.
21. Hajat C, Stein E, Shantikumar S, et al. A scoping review of studies on the health impact of electronic nicotine delivery systems. *Intern Emerg Med*, 2022;17(1):241–268.
22. Okut H, Vindhya MR, Ablah E. Hypertension and Cardiovascular Diseases among Electronic and Combustible Cigarette Users. *Kans J Med*, 2022;15:226–230.
23. St Helen G, Jacob III P, Nardone N, Benowitz NL. IQOS: examination of Philip Morris International's claim of reduced exposure. *Tob Control*, 2018;27(Suppl 1):s30–s36.
24. Grandolfo E, Ogden H, Fearon IM, et al. Tobacco-Free Nicotine Pouches and Their Potential Contribution to Tobacco Harm Reduction: A Scoping Review. *Cureus*, 2024;16(2): e54228. doi: 10.7759/cureus.54228.
25. Lee PN, Fry JS, Ljung T. Estimating the public health impact had tobacco-free nicotine pouches been introduced into the US in 2000. *BMC Public Health*, 2022;22(1):1025.
26. Kent JT, Mok G, Austin E. Nicotine Toxicity From Repeat Use of Nicotine Pouches. *Nicotine Tob Res*, 2024;111.
27. Lindson N, Butler AR, McRobbie H, et al. Electronic cigarettes for smoking cessation. *Cochrane Database Syst Rev*, 2025;1:CD010216. doi: 10.1002/14651858.CD010216.pub9.
28. Tattan-Birch H, Hartmann-Boyce J, Kock L, et al. Heated tobacco products for smoking cessation and reducing smoking prevalence. *Cochrane Database Syst Rev*, 2022;1(1):CD013790.
29. WHO clinical treatment guideline for tobacco cessation in adults. Geneva: World Health Organization; 2024. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.
30. WHO. Electronic cigarettes: call to action. Geneva: World Health Organization; 2023. [cit. 2024-12-23]. Available at: <https://www.who.int/publications/m/item/electronic-cigarettes---call-to-action> (Accessed 23 December 2024).
31. McEwen A, McRobbie J, Ross L, Soar K. Vaping: a guide for health and social care professionals. National Centre for Smoking Cessation and Training (NCSCT); 2023. Version 3. Date of last modification: November 2023. ISBN 978-1-915481-00-9.

Do redakce došlo dne 23. 1. 2025.

Adresa pro korespondenci:

MUDr. Bc. Jana Malinovská

V Úvalu 84/1

150 06 Praha 5

e-mail: jana.malinovska@seznam.cz

Očkování těhotných žen proti pertusi a výsledky dotazníkového šetření u praktických lékařů v Jihomoravském kraji 2024

Šponiar Ovesná V.^{1,2}, Ciupek R.¹, Boháčová R.¹, Matulová L.¹

¹Krajská hygienická stanice Jihomoravského kraje se sídlem v Brně

²Univerzita obrany – Fakulta vojenského zdravotnictví, Hradec Králové

SOUHRN

Cílem práce bylo porovnat postoje praktických lékařů v Jihomoravském kraji k očkování těhotných žen proti pertusi v letech 2019 a 2024. Pomocí dotazníkového šetření bylo zjištěno, že došlo k výraznému nárůstu aktivního doporučení očkování, zájmu ze strany těhotných žen i samotné realizace očkování v ordinacích praktických lékařů. Hlavními faktory tohoto posunu byla zvýšená medializace výskytu pertuse a rostoucí povědomí o významu vakcinace pro ochranu nejmenších dětí. Výsledky poukazují na potřebu podpory mezioborové spolupráce mezi praktickými lékaři a gynekology a úvah o úhradě očkování z veřejného zdravotního pojištění.

KLÍČOVÁ SLOVA

pertuse – těhotenství – očkování – praktický lékař – Jihomoravský kraj

ABSTRACT

Šponiar Ovesná V., Ciupek R., Boháčová R., Matulová L.: Pertussis vaccination in pregnancy: a questionnaire survey of general practitioners in the South Moravian Region, 2024

The aim was to compare the general practitioners' attitudes towards pertussis vaccination in pregnancy in the South Moravian Region in 2019 and 2024. Using a questionnaire survey, a significant increase was found in active recommendation of vaccination, in the interest from pregnant women and in vaccinations completed in general practitioners' offices. The main factors behind this shift were increased media coverage of pertussis and growing awareness of the importance of vaccination for the protection of young children. The results point to the need to promote interdisciplinary collaboration between GPs and gynaecologists and to consider the possibility to cover vaccination by health insurance.

KEYWORDS

pertussis – pregnancy – vaccination – general practitioner – South Moravian Region

Epidemiol Mikrobiol Imunol, 2025; 74(3): 180–183
<https://doi.org/10.61568/emi/11-6568/20250808/141318>

ÚVOD

Pertuse (černý kašel) zůstává vážným problémem i ve vyspělých zemích, navzdory dlouhodobě vysoké proočkovanosti dětí. Přestože se u většiny populace úspěšně snižuje závažnost onemocnění díky pravidelnému očkování, nejohroženější jsou novorozenci a kojenci do 6 měsíců, kteří ještě nejsou před onemocněním chráněni základním očkováním. U nejmenších dětí se pertuse často projevuje velmi závažně, což vede k častým hospitalizacím, riziku hypoxie, apnoe a dokonce úmrtím [10, 16].

Mateřské protilátky poskytují novorozencům ochranu 4–8 týdnů po narození. Pro částečné překrytí intervalu od narození dítěte do navození imunity po očkování se doporučuje očkování těhotných žen proti pertusi. Tato

intervence umožňuje pasivní přenos protilátek přes placentu a poskytuje novorozencům potřebnou ochranu, přičemž studie uvádějí, že očkování ve 2.–3. trimestru může zabránit 69–93 % onemocnění u dětí do 3 měsíců věku. Důkazy o efektivitě a bezpečnosti očkování těhotných proti pertusi neustále přibývají [11].

Pasivní imunizace novorozenců prostřednictvím očkování těhotných byla poprvé zavedena v roce 2011 v USA a od té doby byla postupně přijata ve více než 40 zemích, včetně řady evropských států [11]. Například v některých zemích, jako jsou USA, Velká Británie, Belgie či Nizozemsko, je očkování těhotných plošně zavedeno a hrazeno z veřejného zdravotního pojištění. Pro srovnání, v Belgii se míra proočkovanosti těhotných pohybuje mezi 31–85 %, zatímco v Nizozemsku dosahuje průměrně 66–77 %. Ze zemí, kde je očkování těhotných

pouze doporučeno, je proočkovanost nejvyšší ve Španělsku (88,5 %) a Portugalsku (84 %) [5, 13].

V České republice (ČR) vydala Česká vakcinologická společnost (ČVS) první oficiální doporučení k očkování těhotných proti pertusi v roce 2015 (a v roce 2021 bylo aktualizováno) [2, 3]. Dosud však toto očkování není hrazeno z veřejného zdravotního pojištění a jeho dostupnost závisí na aktivitě a osvětě praktických lékařů (PL). Jediná dosud dostupná studie z ČR ukazuje, že proočkovanost těhotných vůči pertusi u nás byla v rámci jednoho zdravotnického zařízení letech 2020 až 2021 pouze 1,6 %. Na takto nízkém procentu se odrážela nejspíše nízká informovanost, neboť jen 13 % dotazovaných žen bylo s možností očkování proti pertusi v těhotenství obeznámeno [8, 14].

Cílem tohoto článku je zmapovat přístup PL v Jiho-moravském kraji k doporučenému očkování těhotných žen proti pertusi a vyhodnotit změny v jejich přístupu mezi lety 2019 a 2024 na základě dotazníkového šetření v kontextu narůstající incidence pertuse.

MATERIÁL A METODA

V roce **2019** oslovili pracovníci protiepidemického odboru Krajské hygienické stanice (KHS) JMK se sídlem v Brně v souvislosti s vyšší nemocností a v návaznosti na v roce 2015 vydané doporučení ČVS pro očkování těhotných žen proti pertusi v ČR celkem **561** PL s krátkým dotazníkem. Dotazník byl distribuován elektronicky a obsahoval následující čtyři otázky, jejichž cílem bylo zjistit, zda jsou PL s tímto doporučením obeznámeni a jak je uplatňují v praxi:

1. Doporučujete aktivně spojit přeočkování proti tetanu ve 26 letech s očkováním proti pertusi?
2. Setkal/a jste se se zájmem o očkování proti pertusi ze strany těhotných žen nebo žen plánujících těhotenství?
3. Nabízíte aktivně těhotným ženám nebo ženám plánujícím těhotenství možnost očkování proti pertusi?

4. Provedl/a jste ve Vaší ordinaci aplikaci očkovací látky proti pertusi u těhotných?

V roce **2024**, s ohledem na opětovný výrazný nárůst nemocnosti pertuse a vysokou míru medializace problematiky, proběhlo obdobné dotazníkové šetření celkem mezi **541** PL. Dotazník byl opět distribuován elektronicky a obsahoval stejné otázky jako v roce 2019. Kromě výběrových odpovědí bylo umožněno doplnit vlastní komentář.

Odpovědi byly vyhodnoceny a porovnány s výsledky z roku 2019. Pro zpracování a analýzy dat byl použit tabulkový procesor MS Excel.

VÝSLEDKY

V roce 2019 se do šetření zapojilo 365 PL (65% návratnost dotazníků). V roce 2024 odpovědělo 173 PL (32% návratnost).

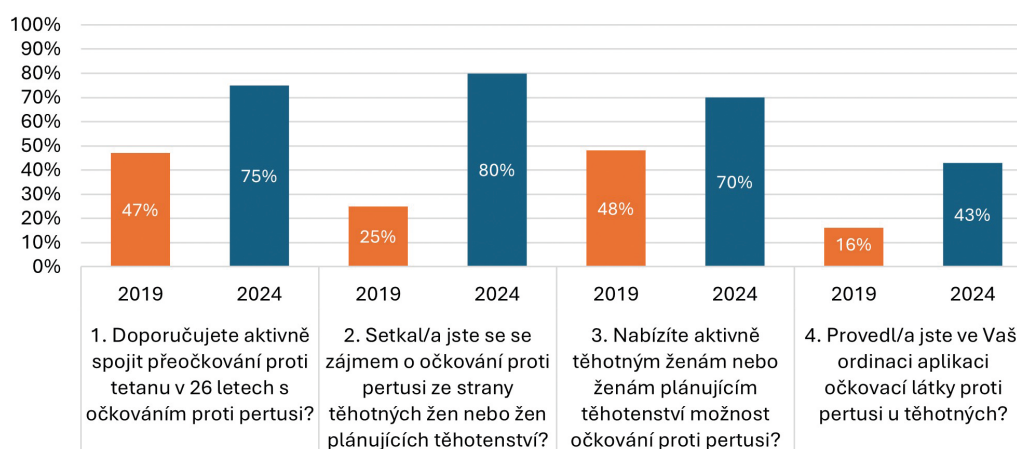
Podíl PL, kteří doporučovali spojit přeočkování proti tetanu ve věku 26 let s očkováním proti pertusi, vzrostl ze 47 % v roce 2019 na 75 % v roce 2024.

Výrazně se také zvýšil zájem ze strany těhotných žen či žen plánujících těhotenství – v roce 2019 jej zaznamenalo pouze 25 % PL, zatímco v roce 2024 to bylo 80 % (z toho 33 % uvedlo „od začátku roku 2024 často“, 45 % „sporadicky“ a 2 % „velmi často“). O možnostech očkování proti pertusi v dospělosti a těhotenství se lidé, kteří oslovili PL, dozvěděli většinou z médií a internetu.

Aktivní nabídku očkování těhotným ženám uvádělo 48 % PL v roce 2019 a 70 % v roce 2024.

Aplikaci očkovací látky proti pertusi u těhotných žen deklarovalo 16 % PL v roce 2019 a 43 % v roce 2024, přičemž celkem šlo o více než 200 naočkovaných těhotných žen (pouze v ordinacích, které se do šetření zapojily).

Graf na obrázku 1 přehledně vizualizuje rozdíly v odpovědích PL mezi roky 2019 a 2024 u všech čtyř sledovaných otázek.



Obr. 1. Zastoupení odpovědí „ANO“ u otázek v rámci dotazníkového šetření u PL v JMK

Figure 1. Representation of “YES” answers in the questionnaire survey for general practitioners in the South Moravian Region

DISKUSE

Výsledky dotazníkového šetření jednoznačně ukazují pozitivní trend v přístupu PL k očkování těhotných žen proti pertusi. Mezi lety 2019 a 2024 se zvýšilo aktivní doporučení očkování (jak v rámci přeočkování proti tetanu ve věku 26 let, tak během těhotenství) i zájem ze strany samotných žen, které se častěji na očkování dotazovaly. Tento posun může souviset se zvýšenou medializací problematiky pertuse v roce 2024 a snahou o zajištění ochrany nejmenších dětí, které nejsou dosud očkovány. Také opakované provádění dotazníkových šetření navíc vedlo k systematickému zvyšování povědomí PL o problematice očkování těhotných a podpořilo jejich aktivní uplatňování doporučení v praxi. Přestože jde o relativně dobré zprávy, je důležité upozornit na několik limitujících faktorů:

1. Nedostatek vakcín: část PL v otevřených komentářích zmínila komplikace v poskytování doporučeného očkování v souvislosti s aktuální nedostupností vakcín v roce 2024. Obdobný problém hlásily i některé zahraniční státy během epidemického vzestupu pertuse [5].
2. Finanční zátěž: v ČR očkování těhotných proti pertusi není doposud hrazeno z veřejného zdravotního pojištění, což může pro některé ženy představovat bariéru. Jedná se o úskalí všech doporučených očkování v ČR, především pak v očkování dospělých. Inspirací může být praxe Dánska, kde bylo vzhledem ke zvýšené nemocnosti v roce 2023 pro zajištění ochrany novorozenců zavedeno bezplatné očkování těhotných žen během rutinních těhotenských prohlídek ve 2.–3. trimestru [6].
3. Spolupráce s gynekology: někteří PL poukazují na nedostatek informací o těhotenství svých pacientek, a tím i menší prostor pro iniciaci očkování. Gynekologové proto mohou hrát mnohem významnější roli při edukaci žen a doporučování očkování v těhotenství.
4. Nízká návratnost dotazníků v roce 2024: pouhých 32 % z oslovených PL dotazník vyplnilo; pravděpodobně především ti, kteří se o téma aktivně zajímají. Skutečná situace mezi méně aktivními lékaři tedy nemusí být dostatečně reflektována.

Navzdory těmto omezením lze říci, že postupné zlepšení v přístupu PL je patrné.

Jako ilustraci přetrvávajícího rizika pro nejmenší však slouží skutečnost, že v Jihomoravském kraji v roce 2024 pertusí onemocnělo celkem 17 dětí ve věku do 2 měsíců věku, z nichž většina (13) vyžadovala hospitalizaci, čtyři děti dokonce na jednotce intenzivní péče. Vzhledem k nízkému věku u nich ještě nebylo možné zahájit základní očkování a očkování matky během těhotenství by zde přitom mohlo sehrát klíčovou ochrannou roli. Ve všech těchto případech ale matka očkována nebyla.

Stále přibývajícím důkazům a doporučením institucí jako CDC, ECDC a WHO potvrzují, že očkování těhotných (ideálně ve 2.–3. trimestru), představuje bezpečnou

a účinnou strategii prevence pertuse u nejmenších dětí [7, 11, 16]. Zahraniční studie, které hodnotily efektivitu a bezpečnost mateřské imunizace, potvrzují, že očkování těhotných dokáže výrazně snížit nemocnost a úmrtnost novorozenců na pertusi, a to bez navýšení rizik pro samotnou matku či plod. V systematickém přehledu z roku 2020, který zahrnoval data z různých zemí po zavedení očkování těhotných proti pertusi, autoři konstatují, že mateřská imunizace vykazuje vysokou účinnost (69–93 %) v prevenci pertuse v nejohroženější skupině dětí do 3 měsíců věku. Některé studie navíc ukazují i ještě vyšší ochranu před hospitalizacemi [11]. Například ve Velké Británii, kde se těhotné ženy proti pertusi rutinně očkují od roku 2012, byl zaznamenán výrazný pokles nemocnosti u nejmenších kojenců, a navíc co se týče bezpečnosti ve studii zahrnující více než 20 000 očkovaných žen nebylo pozorováno zvýšené riziko poškození plodu, nežádoucích dopadů na průběh těhotenství ani předčasných porodů [4]. Podobná data pocházejí z USA, kde analýza 53 885 očkovaných těhotných žen nepotvrdila vyšší výskyt nežádoucích reakcí po vakcinaci ani poškození plodu [12]. Na Novém Zélandu byla v rámci studie s 68 000 ženami opětovně prokázána bezpečnost očkování těhotných, bez nárůstu rizika předčasných porodů nebo jiných komplikací. Naopak jiné studie [1, 9] naznačují, že samotná infekce *Bordetella pertusis* v těhotenství může vést k vyššímu riziku autismu a neuropsychických poruch u dětí.

Očkování těhotných žen je proto v současné době považováno za nejúčinnější strategii, jak chránit nejohroženější skupinu nejmenších dětí před pertusí. Oproti dříve doporučované „cocoón strategii“, spočívající v očkování osob v blízkém kontaktu s novorozenci a kojenci, nebo očkování žen až po porodu, je imunizace těhotných žen efektivnější a z hlediska nákladů i organizačních opatření méně náročná.

Je proto vhodné, aby se v českém prostředí zvažovalo zavedení podpory a úhrad očkování těhotných a posílení mezioborové spolupráce PL a gynekologů, které by mohly pozitivní přístup k očkování těhotných žen podpořit a dlouhodobě snížit riziko závažného onemocnění u nejmenších dětí.

ZÁVĚR

Z dotazníkového šetření z let 2019 a 2024 vyplynulo, že ochota praktických lékařů aktivně doporučovat očkování těhotným ženám proti pertusi se podstatně zvýšila (z 48 % na 70 %). Také zájem ze strany těhotných a počet provedených očkování v ordinacích výrazně narostly.

I přesto, že se jedná o pozitivní posun, je stále co zlepšovat – proočkovanost těhotných v ČR zůstává velmi nízká. Zkušenosti z jiných zemí ukazují, že plošné zavedení a úhrada očkování těhotných významně snižuje nemocnost nejmenších dětí. Doporučení ČVS

z roku 2015 (aktualizované v roce 2021) bylo krokem správným směrem, nicméně realita praxe poukazuje na potřebu další osvěty a zapojení gynekologů při péči o těhotné.

LITERATURA

1. Al-Haddad BJS, Jacobsson B, Chabra S, et al. Long-term risk of neuropsychiatric disease after exposure to infection in utero. *JAMA Psychiatry*, 2019;76(6):594–602.
2. Česká vakcinologická společnost ČLS JEP. Aktualizace doporučení očkování proti pertusi u těhotných. Doporučení pro očkování těhotných žen proti pertusi v České republice – doplnění Národní strategie očkování proti pertusi z 8. prosince 2015. 10. června 2021.
3. Česká vakcinologická společnost ČLS JEP. Doporučení pro očkování těhotných žen proti pertusi v České republice. Doplnění Národní strategie očkování proti pertusi. 8. prosince 2015.
4. Donegan K, King B, Bryan P. Safety of pertussis vaccination in pregnant women in UK: observational study. *BMJ*, 2014;349:g4219.
5. European Centre for Disease Prevention and Control. Increase of cases of pertussis – multicountry – 2023. *Weekly Communicable Disease Threats Report*, Week 12, 17–23 March 2024. Solna: ECDC; 2024.
6. European Centre for Disease Prevention and Control. Pertussis – Denmark – 2023. *Weekly Communicable Disease Threats Report*, Week 37, 10–16 September 2023. Solna: ECDC; 2023.
7. European Centre for Disease Prevention and Control. Pertussis: recommended vaccinations. *Vaccine Scheduler*.
8. Fabiánová K, Zavadilová J, Šebestová H, et al. Surveillance pertuse a parapertuse v České republice v roce 2022. *Zprávy Centra epidemiologie a mikrobiologie*, 2023;32(11).
9. Choi GB, Yim YS, Wong H, et al. The maternal interleukin-17a pathway in mice promotes autism-like phenotypes in offspring. *Science*, 2016;351(6276):933–939.
10. Jenkins VA, Savic M, Kandeil W. Pertussis in high-risk groups: an overview of the past quarter-century. *Hum Vaccin Immunother*, 2020;16(11):2609–2617.
11. Kandeil W, van den Ende C, Bunge EM, et al. A systematic review of the burden of pertussis disease in infants and the effectiveness of maternal immunization against pertussis. *Expert Rev Vaccines*, 2020;19(7):621–638.
12. Keller-Stanislawski B, Englund JA, Kang G, et al. Safety of immunization during pregnancy: a review of the evidence of selected inactivated and live attenuated vaccines. *Vaccine*, 2014;32(52):7057–7064.
13. Keramarou M. EU perspective on surveillance of pertussis. VT#12 October IP GenEpi-BloTrain [prezentace]. Solna: European Centre for Disease Prevention and Control; 4. listopadu 2024. 51 s.
14. Liptáková M, Košťálová J, Kynčl J, et al. Monitoring the vaccination of pregnant women against pertussis – single-centre one-year study in the Czech Republic. *Bratisl Lek Listy*. 2023;124(4):285–291.
15. Liptáková M, Špačková M, Balasegaram S, et al. What risk factors affect hospitalisation for confirmed pertussis cases among infants in the Czech Republic? *Epidemiol Mikrobiol Imunol.*, 2022;71(3).
16. World Health Organization. Pertussis vaccines: WHO position paper – August 2015. *Wkly Epidemiol Rec.*, 2015;90(35):433–460.

Do redakce došlo dne 3. 3. 2025.

Adresa pro korespondenci:

Mgr. Veronika Šponiar Ovesná

Krajská hygienická stanice Jihomoravského kraje se sídlem v Brně

Jeřábková 4

602 00 Brno

e-mail: veronika.sponiarovesna@unob.cz

Vzpomínka na prof. Zdeňka Hubálka očima jeho bývalého studenta a později kolegy Ivo Rudolfa

Když jsem v srpnu 2001 nastoupil v rámci svojí doktorské disertační práce na pracoviště Akademie věd ve Valticích na jižní Moravě, ani ve snu mě nenapadlo, že této laboratoři zůstanu věrný následujících 24 let a že s ní dokonce budu spojovat svoji další vědeckou budoucnost. Jedním z důvodů zůstat i po obhájení disertační práce byla možnost pracovat po boku pana prof. Zdeňka Hubálka, dříve mého vedoucího a mentora, dnes už bývalého kolegy a snad i kamaráda. I po společných letech strávených ve valtické laboratoři mi byl stále inspirací zejména pro svoje vědecké a pracovní zapálení, systematickosti v práci a tah na branku.

Zdeněk se narodil v srpnu 1942 do tehdy protektorátního Brna, vystudoval zde gymnázium a posléze Přírodovědeckou fakultu Univerzity Jana Evangelisty Purkyně (dnešní Masarykovu univerzitu) se zaměřením na mikrobiologii. Svoji diplomovou práci zabývající se mikrokoky sepsal pod vedením doc. Kocúra, věhlasného taxonoma své doby a dlouholetého šéfa Sbírký mikroorganismů. Dnes je již nepředstavitelné, že výsledky své diplomové práce publikoval (pro mladší čtenáře v době přednormalizační) v tehdy prestižním oborovém časopise *Journal of General Microbiology*. Po absolutoriu na brněnské univerzitě dostal umístěnku do Výzkumného ústavu krmivářského v Pohořelicích, kde se věnoval mikrobiologickému stanovení vitamínu B₁₂ v trusu drůbeže a také anaerobům v trusu prasat. Avšak krátce poté ho vítr zavál do Pardubic, kde pod vedením

dr. Otčenáška zkoumal v rámci své disertační (kandidátské) práce mikromycety u volně žijících ptáků. Z tohoto působení se mu podařilo publikovat některé originální výsledky (např. popis nového druhu dermatofyta *Microsporum riparie*). Potom už následuje v roce 1969 přesun do Valtic, na tehdejší pracoviště Parazitologického ústavu AVČR, kde se nejprve věnoval výzkumu tularemie, avšak záhy pod vlivem tamního vedoucího a světově uznávaného arbovirologa dr. Bárdoše zaměřil svoji pozornost k arbovirům, což se mu v pozitivním slova smyslu stalo osudovým. Za své více než padesátileté působení ve Valticích Zdeněk publikoval více než 270 impaktovaných prací a napsal několik vědeckých monografií, jeho citační ohlas činí přes 9 000 citací, což je dokumentováno Hirschovým indexem s hodnotou 46. U nemolekulárního biologa stěží představitelné. Obdivuhodný počet prací lze vysvětlit až renesančním vědeckým záběrem, který snad připomíná jen šíří zaměření věhlasného prof. Františka Patočky, jehož medaili jako nejvyšší ocenění Československé společnosti mikrobiologické obdržel za své celoživotní dílo v oboru mikrobiologie. Uvědomíme-li si však, že míra poznání exponenciálně narůstá, jde ve Zdenkově případě o počín takřka neskutečný. Zdeněk publikoval práce nejen z virologie, bakteriologie a mykologie, ale také z entomologie, zoologie obratlovců, ekologie, ornitologie, parazitologie či epidemiologie, a to vše v časopisech s vysokým impakt faktorem.

Zdenkovým velkým vědeckým tématem se v posledních dvaceti letech stal výzkum viru západonilské horečky, kde patřil k respektovaným světovým odborníkům a v roli experta spolupracoval s WHO nebo ECDC. Jeho práce zabývající se ekologií a epidemiologií West Nile viru v Evropě patří k průkopnickým studiím, které jsou dodnes hojně citovány. Po vypuknutí epidemie západonilské horečky v USA byl dokonce pozván na přednáškové turné, kde vysvětloval ekologii a emergenci viru West Nile v Evropě a možné paralely s výskytem v Americe. I na základě těchto zkušeností se našemu pracovišti podařilo úspěšně zapojit do několika evropských projektů 6. a 7. rámcového programu včetně různých expertních skupin. Zdeněk měl opravdu velké renomé a trůfám si říct, že jeho výsledkům dodnes naslouchají více v zahraničí než u nás doma. To dokládá i vzpomínka světově proslulého amerického virologa a taxonoma profesora Charlese Calishera, který dokonce zmiňuje Zdeňka ve své autobiografii. Dalším významným počinem byl objev bakterie *Brucella microti*, nového zoonotického agens, které způsobuje rozsáhlé epizootie brucelózy u hlodavců, a dokonce byla nedávno popsána jako lidský patogen. Lze sledovat dlouhodobý zájem vědecké komunity



Zdeněk v terénu v Blue Mountains, New South Wales, Austrálie, 5. srpna 2014 (foto M. Čapek)

o jeho práce z oblasti kryoprezervace mikroorganismů, arbovirologie či přírodní ohniskovosti nákaz.

Nesporné jsou i jeho aktivity pedagogické. Jako doktorand jsem si vždy vážil jeho vztahu k studentům. Kdykoliv jsem s čímkoliv za ním přišel, byl ochoten ihned odložit svoji rozdělanou práci, zajít se mnou k mikroskopu podívat se na zajímavý objekt nebo bezprostředně komentovat mé výsledky či konzultovat další experimenty. To dává studentům na startu vědeckých kariér opravdu hodně.

I když Zdeněk svoji práci miloval nadevše, nebyl určitě workoholikem. Ve volném čase se intenzivně věnoval ornitologii (své životní lásce), také historii a výtvarnému umění a v poslední době především cestování do odlehlých končin světa (Austrálie, Nový Zéland, Kamčatka, Amazonie, Kostarika, Filipíny). Nadto byl velkým milovníkem kvalitního vína (konkrétně veltlínu zeleného), což bylo samozřejmě v jeho případě spojeno se spoustou velmi podařených historek. Tím více, že měl velmi osobitý smysl pro humor. Měl jsem to velké štěstí, že u řady nezapomenutelných příhod jsem byl osobně účasten, ovšem jen málo z nich

lze bez uzardění veřejně reprodukovat či snesou list papíru. Léta jsem Zdeňka v legraci ponoukal, aby vše shrnul ve své autobiografii a že by toho nebylo málo. Bohužel tato jeho poslední práce už zůstane navždy nedopsaná.

Na závěr si neodpustím malé poštouchnutí. Pro dnešní zrychlenou dobu je více než příznačné, že máme tendenci obdivovat mladé, sebevědomé a ambiciózní vědce na počátku svých kariér, jež zaplňují přední stránky lokálních deníků, webů svých domovských pracovišť či společenských časopisů svými "světovými" objevy, z nichž však jen střípek obstojí v běhu času, a přitom bychom spíše měli zpomalit, ztišit se a s pokorou poslouchat vědce, kteří svými skutky opravdu posouvají naše poznání.

Čest tvé památce!

prof. RNDr. Ivo Rudolf, Ph.D.
Ústav biologie obratlovců AVČR, v.v.i.
Květná 8
603 65 Brno

Zemřel prof. MUDr. Vladimír Vonka, DrSc. (31. 7. 1930 – 20. 6. 2025)

Na začátku léta jsme se rozloučili s profesorem Vladimírem Vonkou, lékařem a virologem, s výjimečnou vědeckou osobností světového věhlasu v oblasti virologie a imunologie infekčních a nádorových onemocnění, ale též s charismatickou osobností pevných životních postojů, noblesy a laskavé autority. Vladimír Vonka se pro virologii narodil, vzešel ze slavné pražské mikrobiologické školy profesora Františka Patočky a po krátké klinické praxi na infekčním oddělení Nemocnice v Ústí nad Labem se vrátil domů do Prahy, aby se připojil k mimořádně úspěšnému týmu virologů a epidemiologů (Dimitrij Slonim, Karel Žáček, Ervin Adam, Vilém Škovránek) vyvíjejících v tehdejší Československu inaktivovanou Salkovu a poté i živou Sabinovu vakcínu proti dětské poliomyelitidě.

Vladimír Vonka získal své virologické ostruhy v laboratoři Karla Žáčka na Bulovce. Tam se také ujistil, že virologie bude jeho láska na celý život. Naplňovat badatelské sny a plány mu umožnil nejprve Výzkumný ústav imunologický, který se posléze sloučil s výrobním Ústavem sér a očkovacích látek, institucí na svoji dobu v mnoha směrech pozoruhodnou, která bohužel nepřežila transformaci českého průmyslu na počátku 90. let. Profesor Vonka přešel tehdy s celým svým oddělením experimentální virologie do Ústavu hematologie a krevní transfuze, aby zde pokračoval v úspěšném díle onkologicky orientovaného virologického výzkumu. Vladimír Vonka dokázal svým entusiasmem a nasazením pro vědeckou práci, svojí pílí a talentem vybudovat mezinárodně respektovaný vědecký program, dokázal to v čase minulého režimu, aniž by k tomu potřeboval tradiční akademické prostředí, a co je podstatné, aniž by si zadal s režimem. Pracovat „u Vonků“ bylo někdejší virologickou komunitou nesmírně ceněno. Vladimír Vonka vždy dbal o publikování výsledků výzkumných projektů ve špičkových vědeckých časopisech, což nebyvalo v tehdejší realitě československé vědy zdaleka běžné. Právě tak se zrodil a udržoval jeho věhlas a věhlas žáků Vonkovy školy experimentální virologie.

Životní směřování virologa Vladimíra Vonky k nádorové problematice a k otázkám možné virové etiologie některých nádorových onemocnění mělo svůj počátek v samém závěru úspěšného programu POLIO s vymýcením dětské obrny v Československu na počátku 60. let minulého století. Přestože značnou pozornost věnoval spolu s částí své laboratoře též výzkumu, vývoji a inovacím chřipkové vakcíny, hlavním tématem se mu na dlouhou dobu staly herpetické viry s onkogenním potenciálem. Začalo to spoluprací s virologem a epi-

demiolem prof. J. Melnickem (Baylor College, USA) na výzkumu cytomegaloviru a viru Epstein a Barrové. Období normalizace v 70. letech minulého století bohužel zcela vyloučilo pokračovat ve spolupráci s předními americkými laboratořemi, a tak se Vladimír Vonka a jeho oddělení experimentální virologie zaměřilo na další výzvu, kterou bylo potvrzení genitálního viru herpes simplex (HSV2) jako původce karcinomu děložního čípku. Řešením byla rozsáhlá epidemiologická studie uskutečněná ve spolupráci s gynekologickým pracovištěm prof. Jiřího Kaňky. Výsledky této rozsáhlé studie přesvědčivě vyvrátily proti původnímu očekávání hypotézu o příčinném vztahu mezi HSV2 a nádorovým onemocněním a způsobily prvotní velké zklamání autorů studie. Současně však doslova uvolnily cestu k rychlému potvrzení papillomavirového původu tohoto zhoubného onemocnění a k rychlému vývoji spolehlivé vakcíny německým virologem prof. Haraldem zur Hausenem. Počáteční zklamání Vladimíra Vonky se však záhy změnilo v radost z jednoho z nejvýznamnějších počínů za jeho dosavadní vědeckou dráhu. Okolnostmi vynucené přemístění Vonkova oddělení do Ústavu hematologie a krevní transfuze mělo mimo jiné pozitivní dopad pro přirozené pokračování onkologické mise virologického pracoviště Vladimíra Vonky. V této druhé etapě jeho vědeckého počínání se mohl společně se svým týmem již plně zaměřit na problematiku studia onkogenního potenciálu papillomavirů, molekulárních a buněčných mechanismů jejich kancerogeneze, jakož i na teoretické otázky genové terapie nádorových onemocnění a hledání originálních cest pro vývoj protinádorových DNA vakcín. Zkušenosti z této oblasti zúročil Vladimír Vonka se svým týmem i ke zdokonalení přístupů při imunoterapii chronické myeloidní leukemie, onemocnění nevirového původu. Vladimíru Vonkovi dopřál osud těšit se prakticky až do poslední chvíle z nesmírně vzrušující badatelské práce, ta spočívala mimo jiné v hledání nových přístupů genetické terapie nádorových onemocnění a ve vymýšlení nových DNA protinádorových vakcín, jejich designu a užití.

Po pádu komunismu v roce 1989 nebylo překvapením, že se profesor Vladimír Vonka jako uznávaná vědecká autorita stal jedním ze zakladatelů Učené společnosti České republiky a posléze i zakládajícím členem České lékařské akademie. Vladimír Vonka byl prototypem učenice, hloubavé bytosti, hledající rozumem vysvětlitelné vztahy v přírodních, humanitních a společenských vědách. Ostatně právě příčinnost nejenom v medicíně se stala přímo jeho filozofickým tématem.

Byl velkou renesanční osobností navíc s pedagogickým darem srozumitelného vysvětlování složitých jevů. Mnozí našli inspiraci pro vědeckou dráhu v mimořádně zdařilé knize Vladimíra Vonky a jeho přítele Jana Závady *Záhada rakoviny* (nakladatelství Mladá fronta, 1984). Profesor Vladimír Vonka byl vlídnou a zároveň náročnou autoritou, jakou je štěstí v životě potkat – zejména pro mladého člověka. Byl tou charismatickou bytostí, která se mladým adeptům vědy stávala příkladem a morálním vzorem.

S profesorem Vladimírem Vonkou odešla mimořádná osobnost člověka a vědce, která zůstane natrvalo zapsaná nejenom v našich vzpomínkách, ale i v samotném dědictví moderní virologie a onkologie.

Libor Grubhoffer

Biologické centrum Akademie věd České republiky

Text příspěvku byl publikován se souhlasem redakce časopisu Central European Journal of Public Health.