

Salmonelózy v ČR v letech 2018–2021, deskriptivní analýza

Salmonellosis in the Czech Republic in 2018–2021, descriptive analysis

Michaela Špačková, Ondřej Daniel

Souhrn • Summary

Byla provedena deskriptivní analýza případů salmonelóz a kontrola kvality dat v elektronickém Informačním systému infekční nemoci v ČR (ISIN) za jednotlivé roky 2018–2021 a byla porovnána období před pandemií (2018–2019) a v průběhu pandemie covid-19 (2020–2021). V ČR bylo ve sledovaném období hlášeno 45 100 salmonelóz (průměrná incidence 105,7 /100 000 obyvatel). Ženy tvořily 52,3 % zaznamenaných případů. Nejvyšší věkově specifická incidence byla zjištěna ve věkových skupinách 1–4 roky a u kojenců (564,0 a 456,8 /100 000 obyvatel). Ve výskytu onemocnění podle krajů existují v jednotlivých letech statisticky významné rozdíly ($p < 0,001$). Pravděpodobnost hospitalizace i úmrtí byla statisticky významně vyšší s přibývajícím věkem. Při srovnání výskytu salmonelóz před pandemií covid-19 a v jejím průběhu nebyly zjištěny žádné významné rozdíly v hlášených datech. Výskyt salmonelóz v ČR je v posledních letech stabilní, ale incidence je stále násobně vyšší, než je průměr Evropské unie (13,7 /100 000 obyvatel v roce 2020). Výskyt onemocnění v ČR zůstal stabilní i v průběhu pandemie covid-19. I přes průběžné kontroly kvality dat na všech úrovních systému zůstávají v ISIN nahlášené věcné chyby, navrhuje, aby byla kontrola kvality dat alespoň částečně automatizována.

A descriptive analysis of salmonellosis cases and electronic Infectious Disease Information System (ISIN) data quality control were performed for individual years 2018–2021, and the pre-pandemic (2018–2019) and pandemic (2020–2021) data in the Czech Republic (CR) were compared. In the study period, 45 000 salmonellosis cases were reported in the CR (average incidence of 105.7 per 100 000 population). Females accounted for 52.3% of reported cases. The highest age-specific incidence was found in the age groups 1–4 years and infants (564.0 and 456.8 /100 000, respectively). Distribution of cases by administrative region differed significantly between years ($p < 0.001$). The probability of hospital admission and death statistically significantly increased with age. When comparing the pre-pandemic and pandemic data, no significant differences were found in reported cases of salmonellosis. Although stable over the recent years, the incidence of salmonellosis in the CR is still many times higher than the European Union average (13.7 /100 000 in 2020). Salmonellosis cases remained stable even during the COVID-19 pandemic. Despite continuous data quality controls at all levels of the system, factual errors remain in the ISIN, and we suggest that data quality control should be at least partially automated.

Zprávy CEM (SZÚ, Praha) 2022; 31(1): 23–33

Klíčová slova: *Salmonella* spp., salmonelóza, Česká republika, alimentární infekce, průměrná onemocnění, infekce přenášené vodou a potravinami

Keywords: *Salmonella* spp., salmonellosis, Czech Republic, foodborne and waterborne infections, diarrheal diseases

ÚVOD

Salmonella spp. je gramnegativní, fakultativně anaerobní nesporulující bakterie. V současnosti je popsáno více než 2 500 sérotypů [1]. Salmonely byly izolovány z trávicího traktu člověka a mnoha druhů zvířat (drůbeže, skotu, ovcí, prasat, mořských živočichů a plazů) [2]. Poddruh *Salmonella enterica* subspecies *enterica* zahrnuje více než 1 500 sérotypů (včetně *S. Enteritidis* a *S. Typhimurium*) a je zodpovědný za více než 99 % lidských onemocnění salmonelózou a také více než 99 % onemocnění salmonelózou u teplotokrevných druhů zvířat, ale například také ptáků [1, 3, 4]. Sérovary *S. Enteritidis* a *S. Typhimurium* způsobují nejčastěji gastroenteritidy u lidí a také mnohočetná symptomatická onemocnění u zvířat [1].

Salmonely jsou značně odolné k podmínkám zevního prostředí; mohou růst v prostředí s přístupem kyslíku i bez něj, jsou odolné vůči vyschnutí, ve vlhkém prostředí vydrží týdny a zmrazené přežijí i několik měsíců. Spolehlivě je ničí kyselá prostředí, teploty nad 70 °C a běžné dezinfekční prostředky. Vaření, smažení a pečení tyto bakterie spolehlivě ničí.

Infekční dávka potřebná k vyvolání onemocnění se většinou pohybuje od 10^5 – 10^9 bakterií v závislosti na stavu imunitního systému hostitele; u dětí a imunosuprimovaných jedinců může k onemocnění postačit i pouhých 100 bakterií. Inkubační doba se obvykle pohybuje v rozmezí 12–36 hodin. Infekce může mít různý klinický průběh, od asymptomatického, kdy dochází pouze k vylučování bakterií stolicí, až po salmonelovou sepsi s možným úmrtím. Nejčastěji je onemocnění provázeno průjmem, horečkou až 39 °C, křečovitými bolestmi břicha a zvracením a netrvá déle než 7 dní. Po odeznění příznaků dochází po dobu několika týdnů (u dospělých osob obvykle 4 týdny a u dětí až 7 týdnů) k rekonvalescentnímu vylučování salmonel stolicí. Ve výjimečných případech může asymptomatický nosič vylučovat salmonely stolicí i více než 1 rok po onemocnění.

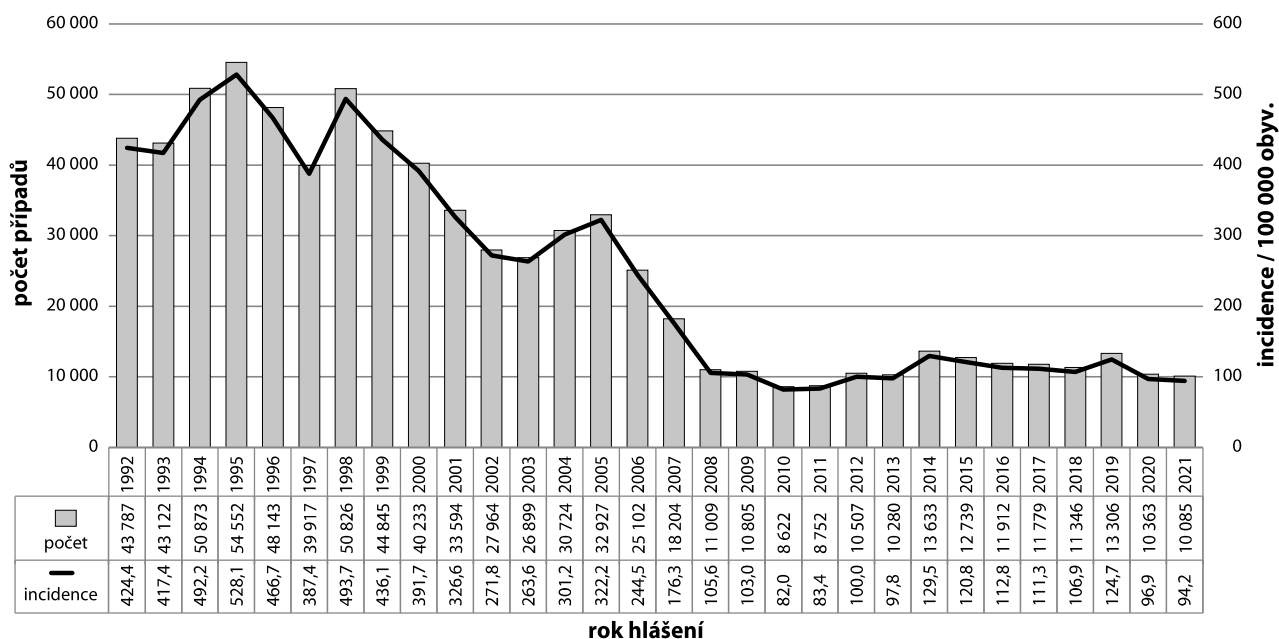
Diagnostika se provádí na základě pacientovy anamnézy a kultivačního vyšetření vzorku stolice. Z terapeutického hlediska je zásadní hrazení ztrát minerálů a tekutin spolu s dietním režimem. Hospitalizace v naprosté většině případů není nutná. Antibiotická léčba není u gastrointestinální formy onemocnění metodou první volby, naopak je indikována vždy u bakteriémie a salmonelové sepsy. Bakteriémie je při onemocnění salmonelózou detekována u 5–10 % osob a může vést ke komplikacím onemocnění; meningitidě, endokarditidě, zánětům kloubů a kostí [1]. Salmonelová sepsy vzniká většinou v důsledku jiného základního onemocnění u oslabených pacientů vyšších věkových skupin a v ČR je příčinou proporcionalně nejvyššího počtu úmrtí na salmonelózu.

Na světě ročně salmonely způsobí více než 90 milionů průjemových onemocnění u lidí, z nichž 85 % je přeneseno alimentární cestou [1]. K nákaze u člověka dochází zejména po konzumaci kontaminovaných potravin: vajec, nedostatečně tepelně opracovaného masa, mražených výrobků obsahujících nepasterizovaná vejce (zmrzlina) či nepasterizovaného mléka. Vejce mohou být bakteriemi kontaminována nejen na povrchu, ale salmonely jsou schopny pronikat skořápkou i dovnitř vajec a je možná také transovariální kontaminace [1, 5]. Přenos infekce může nastat dále při přímém kontaktu s nakaženými zvířaty (ptáci, prasata, dobytek, domácí zvířata i plazi) nebo kontaminovanými povrchy [1]. V ČR nejčastěji dochází k onemocnění při veřejném stravování (ve veřejných, školních či závodních jídelnách, v restauracích, na táborech) a při rodinných oslavách, kde jsou jako rizikové vyhodnocovány zejména cukrářské a lahůdkářské výrobky, domácí pokrmy připravované z vajec, méně pak ryby a drůbež. Epidemie salmonelóz vznikají zejména při porušení správné hygienické praxe, často teplotního řetězce během distribuce či nedodržení doporučení při přípravě stravy [1].

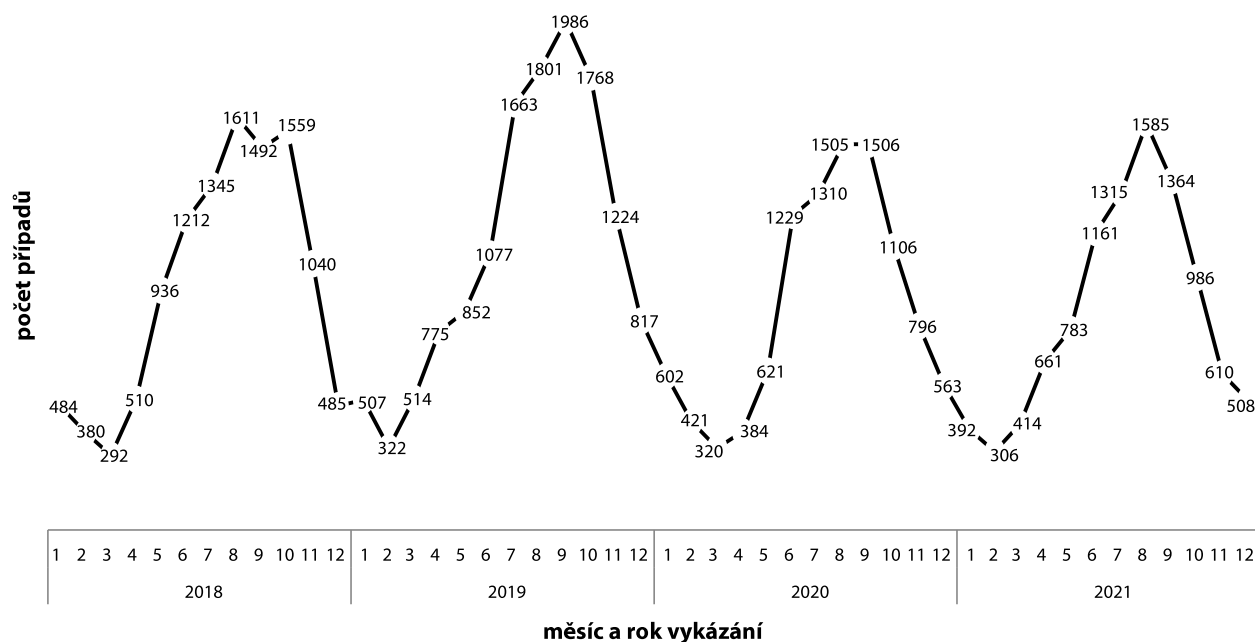
Salmonelóza je v EU povinně hlášeným onemocněním v celkem 23 členských státech (včetně ČR), dále v Irsku, Norsku a Švýcarsku. V letech 2018–2020 byla v EU druhou nejvýznamnější zoonózou, po kamylobakteriíze [6–8]. Výskyt hlášených případů byl v EU v roce 2020 nejnižší od roku 2007 ($n = 52\,702$, incidence 13,7/100 000 obyv.). Od roku 2019 se celkový hlášený počet onemocnění snížil o 29,7 %. Trend výskytu onemocnění je od roku 2016 stabilní. Proporce hospitalizovaných případů ze všech hlášených případů byla 29,9 % a zaznamenaná smrtelnost 0,19 % [8]. Ze všech hlášených onemocnění salmonelózou v EU v roce 2020, u nichž byl znám sérovar, byly nejčastěji zastoupeny *S. Enteritidis* (48,7 %), *S. Typhimurium* (12,4 %), monofázická *S. Typhimurium* (11,1 %), *S. Infantis* (2,5 %) a *S. Derby* (1,2 %). Epidemie salmonelóz v EU v roce 2020 tvořily s celkem 3 686 případy 22,5 % všech epidemií přenášených potravinami a vodou. 57,9 % těchto epidemií bylo způsobeno sérovarem *S. Enteritidis* a nejčastěji byly vehikulem vejce a produkty z nich, dále vepřové masné výrobky a pečivo. V ČR byly v letech 2017 a 2018 mezi nejčastěji detekovanými sérovary *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium* (první a druhé místo), monofázická *S. Typhimurium*, *S. Infantis* a *S. Bareilly*, resp. *S. Coeln* (třetí až pátá pozice v různém pořadí) [9].

V ČR měl trend výskytu salmonelóz od roku 1951 mírně stoupající tendenci až do poloviny 80. let, následně došlo k prudkému vzestupu nemocnosti, který byl pozorován i v mnoha jiných zemích světa až do roku 1995. Po přijetí komplexních veterinárních opatření k flumení salmonelóz v chovech drůbeže se nemocnost salmonelózou v ČR začala postupně snižovat a od roku 2008 pozorujeme v ČR stabilní trend s průměrnou incidencí 105 případů na 100 000 obyvatel za rok. Výskyt v letech 1992 až 2021 je zobrazen na grafu 1.

Graf 1: Počet a incidence případů onemocnění salmonelózou podle roku vykazání v České republice v letech 1992 až 2021



Graf 2: Počet případů onemocnění salmonelózou podle měsíce vykazání v České republice v letech 2018 až 2021



METODY

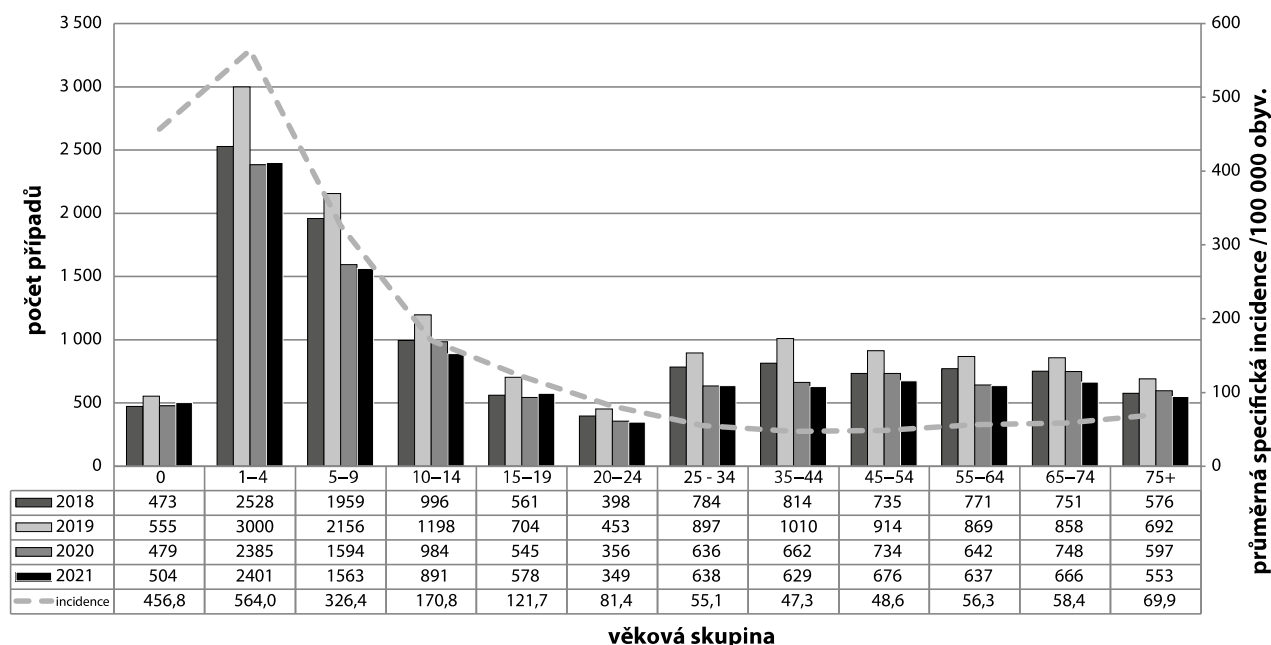
Provedli jsme deskriptivní analýzu salmonelóz hlášených v rámci Informačního systému infekční nemoci (ISIN) v ČR v letech 2018–2021. Pracovali jsme s diagnózou A02 (podle 10. revize mezinárodní klasifikace nemocí (MKN 10), jež zahrnuje infekční onemocnění, nebo potravou přenesené intoxikace, způsobené jinými salmonelami než je *S. Typhi* a *S. Paratyphi*). Byly analyzovány základní dostupné epidemiologické charakteristiky. Analyzovali jsme také rozdíl mezi datem prvních příznaků a datem vykazání případu

v ISIN ve dnech. Zvlášť byly vyhodnoceny základní údaje o dg. A01 (*S. Typhi* a *S. Paratyphi*). V rámci analýzy byla vyhodnocena také kvalita vkládaných dat. Pro zpracování dat a jejich základní statistické zhodnocení jsme využili MS Excel 2010 a STATA verze 14. Statistické vyhodnocení bylo provedeno chí-kvadrát testem pro kategorické proměnné a pomocí binární logistické regrese, jejíž výsledky jsou prezentovány prostřednictvím poměru šancí (odds ratio, OR) a 95% intervalu spolehlivosti (95 CI) pro OR. Incidence onemocnění byla přepočítána na 100 000 obyvatel středního stavu obyvatelstva ČR v jednotlivých letech.

Graf 3: Počet případů onemocnění salmonelózou podle týdne vykazání v České republice v letech 2018 až 2021



Graf 4: Počet případů a průměrná věkově specifická incidence onemocnění salmonelózou podle věkové skupiny v České republice v letech 2018 až 2021

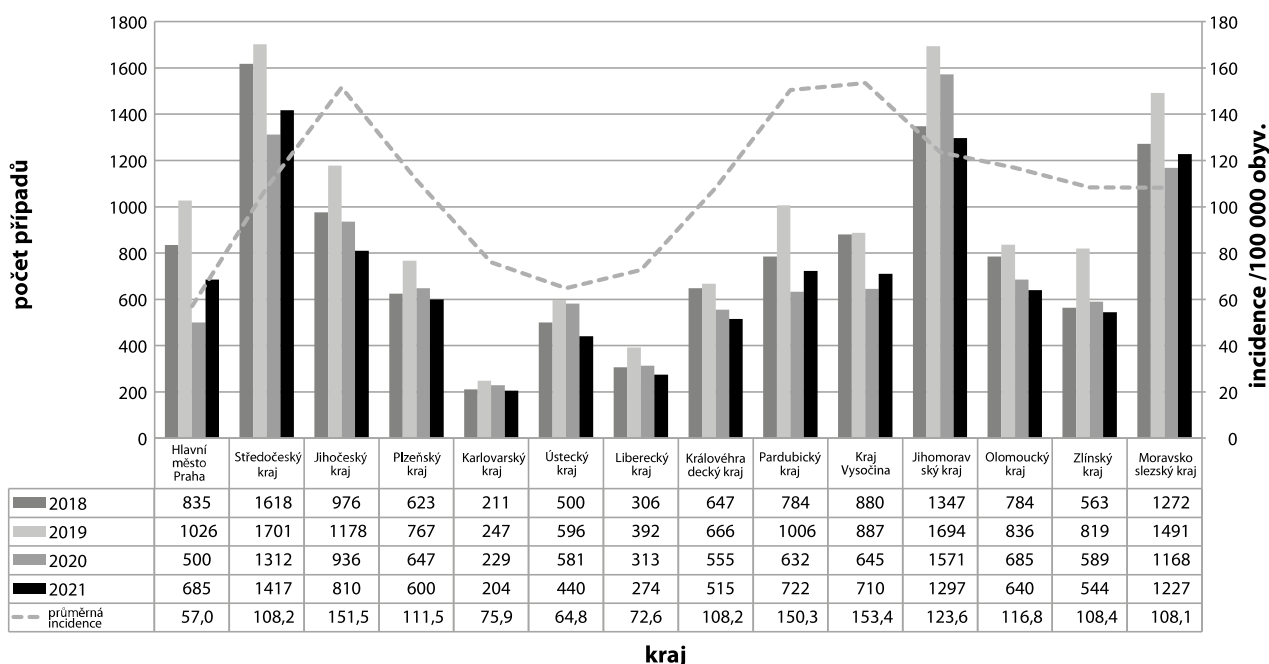


Data byla exportována a hodnocena podle data vykázání ke dni 10. 1. 2022. Hodnoceny byly všechny případy, včetně 20 neuzavřených případů z roku 2020 a 18 uzavřených případů z roku 2021. Pro srovnání počtu hejn drůbeže určených pro národní program tlumení salmonel v roce 2018 a incidenci humánních případů byla využita data o počtu těchto hejn a jejich pozitivitě z výsledků auditu programu v roce 2019 [10].

VÝSLEDKY

V ČR bylo ve sledovaném období let 2018–2021 hlášeno 45 100 salmonelóz (průměrná roční incidence 105,7/100 000 obyv.), z toho v roce 2018: 11 346 případů (incidence 106,8/100 000 obyv.), v r. 2019: 13 306 případů (incidence 124,7/100 000 obyv.), v r. 2020: 10 363 případů (incidence 96,8/100 000 obyv.) a v r. 2021: 10 085 případů (incidence 94,3/100 000 obyv.). Podle klasifikace případů se ve 44 087

Graf 5: Počet případů a průměrná incidence onemocnění salmonelózou podle roku vykázání a kraje v České republice v letech 2018 až 2021



Tabulka 1: Počet a podíl jednotlivých sérotypů *Salmonella enterica* subspecies *enterica* na onemocněních salmonelózou v České republice v letech 2018 až 2021

Sérotyp <i>Salmonella enterica</i> subsp. <i>enterica</i>	2018	%	2019	%	2020	%	2021	%	celkem	%
Enteritidis	9 558	84,2	11 486	86,3	9 220	89,0	8 933	88,6	39 197	86,9
Typhimurium	660	5,8	527	4,0	378	3,6	492	4,9	2057	4,6
Infantis	88	0,8	115	0,9	102	1,0	69	0,7	374	0,8
Typhimurium monofázická	93	0,8	73	0,5	82	0,8	89	0,9	337	0,7
Coeln	87	0,8	86	0,6	46	0,4	46	0,5	265	0,6
Bareilly	67	0,6	78	0,6	14	0,1	3	0,0	162	0,4
Kentucky	29	0,3	44	0,3	40	0,4	12	0,1	125	0,3
Newport	33	0,3	39	0,3	17	0,2	19	0,2	108	0,2
Hadar	27	0,2	42	0,3	14	0,1	15	0,1	98	0,2
Derby	17	0,1	14	0,1	25	0,2	10	0,1	66	0,1
ostatní	687	6,1	802	6,0	425	4,1	397	3,9	2311	5,1
Celkový součet	11 346		13 306		10 363		10 085		45 100	

případech (98,5 %) jednalo o potvrzený případ, v 650 (1,4 %) o pravděpodobný případ a ve 27 případech (0,1 %) o možný případ nákazy A02, u 336 případů neklasifikováno. Podle MKN 10 s diagnózou «A02.0, Salmonelová enteritis» bylo hlášeno 44 440 (98,5 %) případů, «A02.1, Salmonelová seps» 258 (0,6 %) případů, «A02.2, Salmonelové infekce lokalizované» 67 (0,2 %) případů, «A02.8, Jiné určené infekce salmonelami» 260 (0,6 %) a «A02.9, Infekce salmonelami NS» 75 (0,1 %) případů, ostatní případy bez zařazení.

Případy onemocnění salmonelózou v ČR mají výrazně sezónní charakter s maximem výskytu v letních a podzimních měsících (mezikvartilové rozmezí maxima případů IQR bylo: v červnu až říjnu), (**Grafy 2 až 3**). Trend výskytu onemocnění je v posledních letech stálý.

Podle pohlaví bylo v jednotlivých letech 2018–2021 zjištěno u mužů 5 422, 6 361, 4 898 a 4 848 případů a u žen 5 924, 6 945, 5 465 a 5 237 případů. Ve výskytu onemocnění podle pohlaví nebyl zaznamenán statisticky významný rozdíl mezi jednotlivými lety ($p = 0,7$), ani podle jednotlivých krajů ($p = 0,13$). Ženy tvořily ve všech letech celkem 52,3 % zaznamenaných případů (rozmezí 51,9–52,7 %).

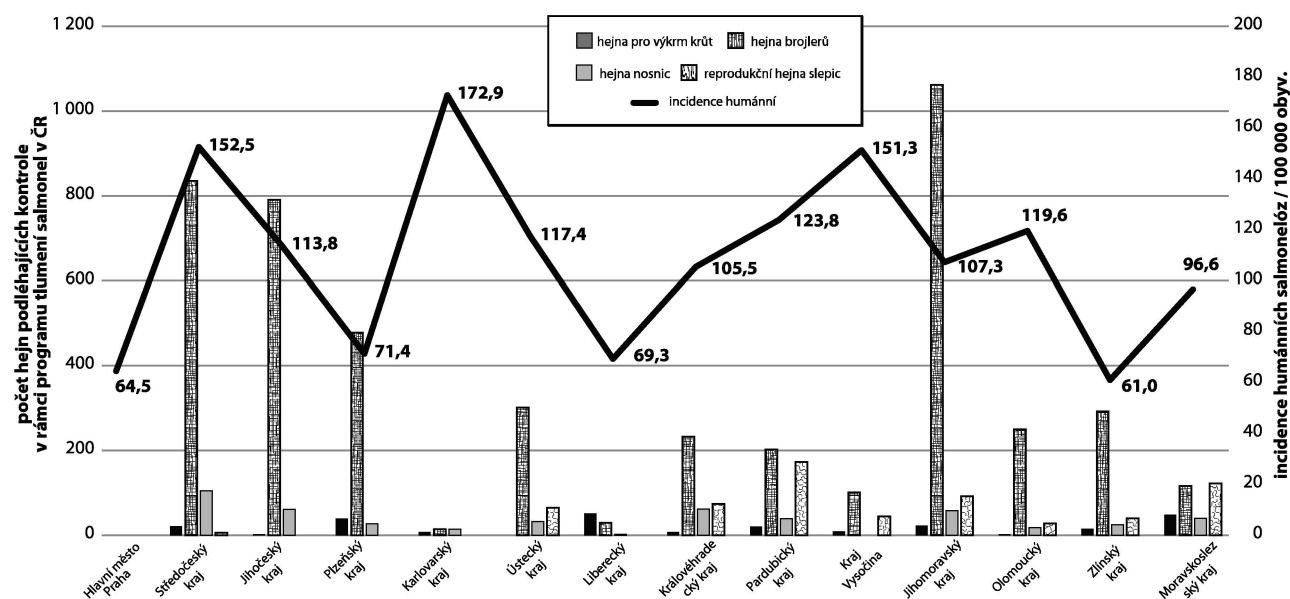
Podle věkových skupin bylo v absolutních číslech nejvíce případů zjištěno ve věkových skupinách 1–4 roky a 5–9 let. Salmonelózy se ve sledovaném období vyskytovaly ve všech věkových skupinách, přičemž věkový průměr byl 25,2 let, medián 13 let, a mezikvartilové rozmezí IQR: 41 let (25.-75. percentil 4–45 let). Nejvyšší věkově specifická incidence byla zjištěna ve věkových skupinách 1–4 roky a u kojenců (564,0 a 456,8 /100 000 obyv.) a nejnižší ve věkové skupině 35–44 let (**Graf 4**). V prvním roce života se výskyt onemocnění zvyšoval lineárně s přibývajícím věkem; ve věku 0 měsíců (33 případů, podíl 1,6 %), 1 m. (68 př., 3,4 %), 2 m. (113 př., 5,6 %), 3 m. (115 př., 5,7 %), 4 m. (143 př., 7,1 %), 5 m. (177 př., 8,8 %), 6 m. (197 př., 9,8 %), 7 m. (186 př., 9,3 %), 8 m. (203 př., 10,1 %), 9 m. (241 př., 12,0 %), 10 m. (273 př., 13,6 %) a 11 m. (262 př., 13,0 %).

Podle zaměstnání byl nejvyšší výskyt zaznamenán u položky „dítě“ (29,2 %), „žák, student, učeň“ (20,7 %), „jiné“ (15,6 %) a „starobní důchodce“ (11,1 %), přičemž tato položka chyběla u 177 případů (0,4 %). Souvislost byla nejčastěji uvedena jako „souvislost není“ u 43,6 %, „souvislost nezjištěna nebo nezjišťována“ u 38,8 %, „rodina, přátelé, sousedi“ u 13,2 % a „epidemie“ u 3 % případů. Souvislost nebyla vyplněna u 117 (0,3 %) případů.

Kumulativně nejvyšší počet případů byl zaznamenán v krajích Středočeském ($n = 6048$; 13,4 % všech případů) a Jihomoravském ($n = 5909$; 13,1 % všech případů). Nejnižší kumulativní počet případů byl zaznamenán v krajích Karlovarském ($n = 891$; 2 % všech případů) a Libereckém ($n = 1285$; 2,9 % všech případů), (**Graf 5**). Ve výskytu onemocnění podle krajů existují v jednotlivých letech statisticky významné rozdíly ($p < 0,001$). Podle okresu nákazy vykázaly nejvíce případů salmonelóz hl. m. Praha (6,2 % případů), Brno-město (3,1 %), Brno-venkov (2,8 %), České Budějovice (2,7 %), Olomouc (2,6 %), Frýdek-Místek (2,6 %), Ostrava-město (2,4 %), Opava (2,1 %), Žďár nad Sázavou 2,1 %) a Nový Jičín (2 %). Hlášený „okres onemocnění“ byl u případů prakticky stejný jako „okres nákazy“.

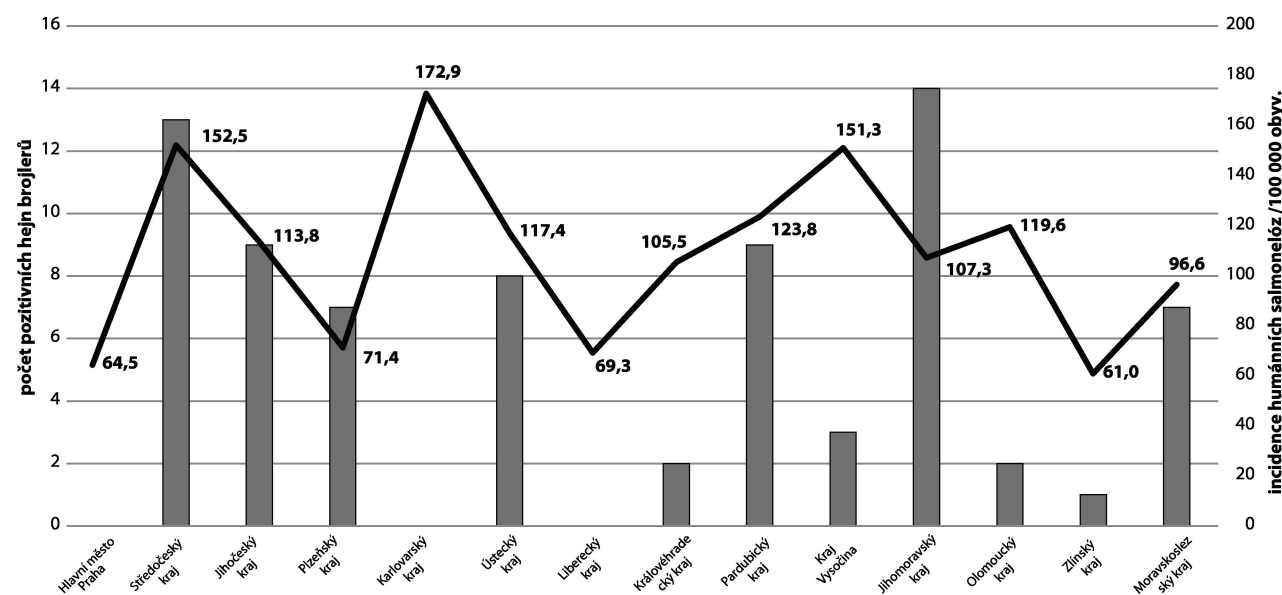
Incidence za uvedené 4 roky pak byla nejvyšší v krajích Vysočina a Jihočeském (153,4 a 151,5 /100 000 obyv., resp.) a nejnižší v Praze a v kraji Ústeckém (57,0 a 64,8 /100 000 obyv., resp.), (**Graf 5**).

Srovnali jsme počet hejn drůbeže podléhajících národnímu programu pro tlumení salmonel v roce 2018 a incidenci humánních salmonelóz za stejný rok v jednotlivých krajích a výskyt nekoreluje s množstvím chovaných hejn na daném území (**Graf 6**). Specifická incidence humánních salmonelóz v roce 2018 částečně koreluje s pozitivním počtem hejn brojlerů (**Graf 7**), ne však s pozitivním počtem nosnic, kdy bylo zjištěno pouze jedno pozitivní hejno v Jihomoravském kraji.

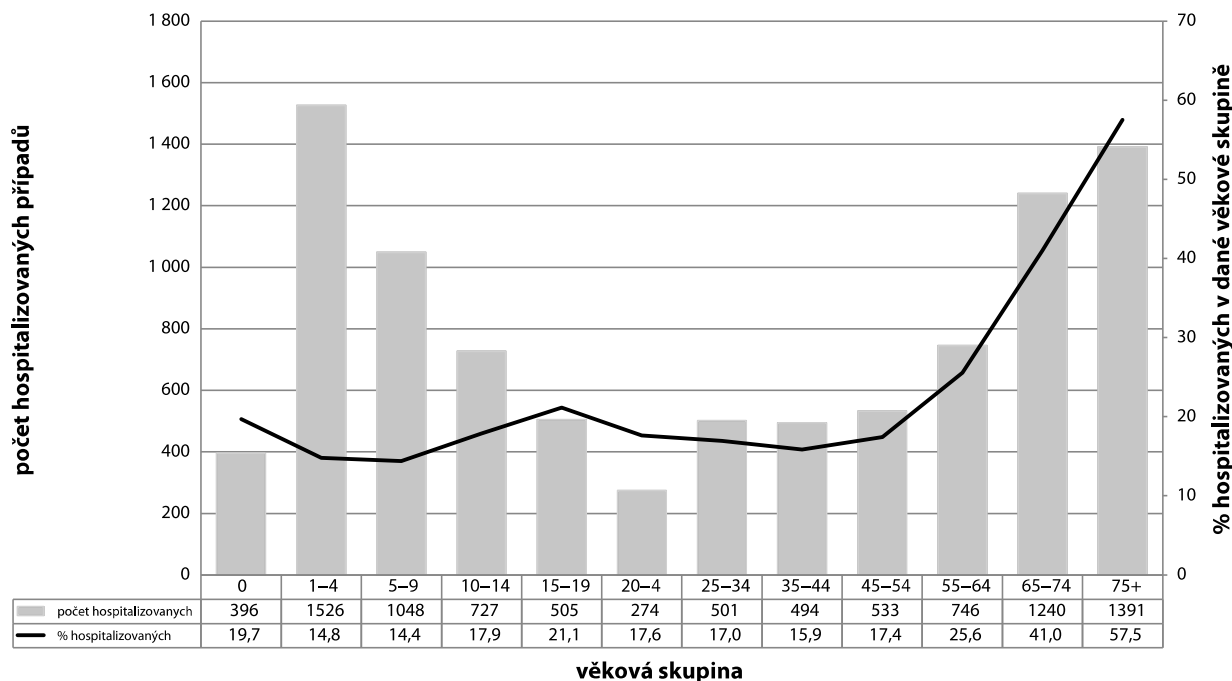
Graf 6: Specifická incidence humánních salmonelóz v České republice a počet hejn drůbeže podléhajících národnímu programu pro tlumení salmonel podle krajů v roce 2018

Hospitalizováno bylo celkem 9381 případů s diagnózou A02 (tj. 20,8 % všech zaznamenaných případů), z nich 244 bylo hospitalizováno pro salmonelovou sepsi a 32 pro lokalizované salmonelové infekce. Podíl hospitalizovaných mužů byl nižší než žen (46,5 % vs. 53,5 %). Podíl hospitalizovaných případů na všech případech se významně zvyšoval s přibývajícím věkem. Ve srovnání s věkovou skupinou 0–19 let se odhad pravděpodobnosti hospitalizace při onemocnění salmonelou s věkem zvyšuje, a to statisticky velmi významně ($p < 0,001$): pro věkové skupiny 20–64 let (OR = 1,2; 95% CI 1,2–1,3) a 65–79 let (OR = 4,3; 95% CI 4,0–4,7) a ≥ 80 let (OR = 8,3; 95% CI 7,4–9,4), (Graf 8). Při provedení kontrolních analýz za použití jinak uspořádaných věkových skupin byl konstantně zjišťován statisticky významný nárůst pravděpodobnosti hospitalizace u lidí ≥ 55 let.

S diagnózou A02 salmonelóza zemřelo celkem 75 lidí ve věku 0–95 let (průměr 72,4; medián 77 let). Smrtnost byla 0,002 %. Jako etiologické agens onemocnění se nejčastěji uplatnila *S. Enteritidis* (80 %). U 66 osob byla zaznamenána také přímá příčina úmrtí, z čehož 22x (33,3 % všech úmrtí) to byla salmonelová sepsi (dg. A02.1). Ostatní příčiny úmrtí byly vždy v jednom až dvou případech diagnózy; A02, A40, A41.4, A41.9, A49.9, C18.2, C34, C90, G00.9, I21, I26, I35.0, I46, I46.1, I46.9, I50.0, I50.9, I63.5, I64, I71.3, J17.0, J18.0, J96.0, K30, N17.8, N17.9, N18, N18.5, N18.9, R57.2, R65.1, U07.2. Ve srovnání s věkovou skupinou 0–64 let se odhad pravděpodobnosti úmrtí při onemocnění salmonelózou zvyšuje statisticky velmi významně pro věkové skupiny 65–79 let (OR = 23,1; 95% CI 12,3–43,1, $p < 0,01$), a ≥ 80 let (OR = 59,8; 95% CI 31,4–113,8, $p < 0,001$).

Graf 7: Specifická incidence humánních salmonelóz v České republice a pozitivní počet hejn brojlerů podléhajících národnímu programu pro tlumení salmonel podle krajů v roce 2018

Graf 8: Počet a podíl hospitalizovaných případů onemocnění salmonelózou v České republice podle věkových skupin v letech 2018 až 2021



Celkem 799 (1,8 %) případů bylo nahlášeno jako importované nákazy, přičemž v jednotlivých letech 2018–2021 šlo o 288, 392, 46 a 73 importovaných případů. Nejvíce importů bylo z Egypta (112), Turecka (101), Slovenska (66), Tunisu (58), Chorvatska (49), Řecka (43), Bulharska (35), Polska (32), Thajska (28), Maďarska (24), Ukrajiny (21) a Indonésie (15). U ostatních destinací (celkem 58 dalších zemí) byl import zaznamenán v méně než 15 případech.

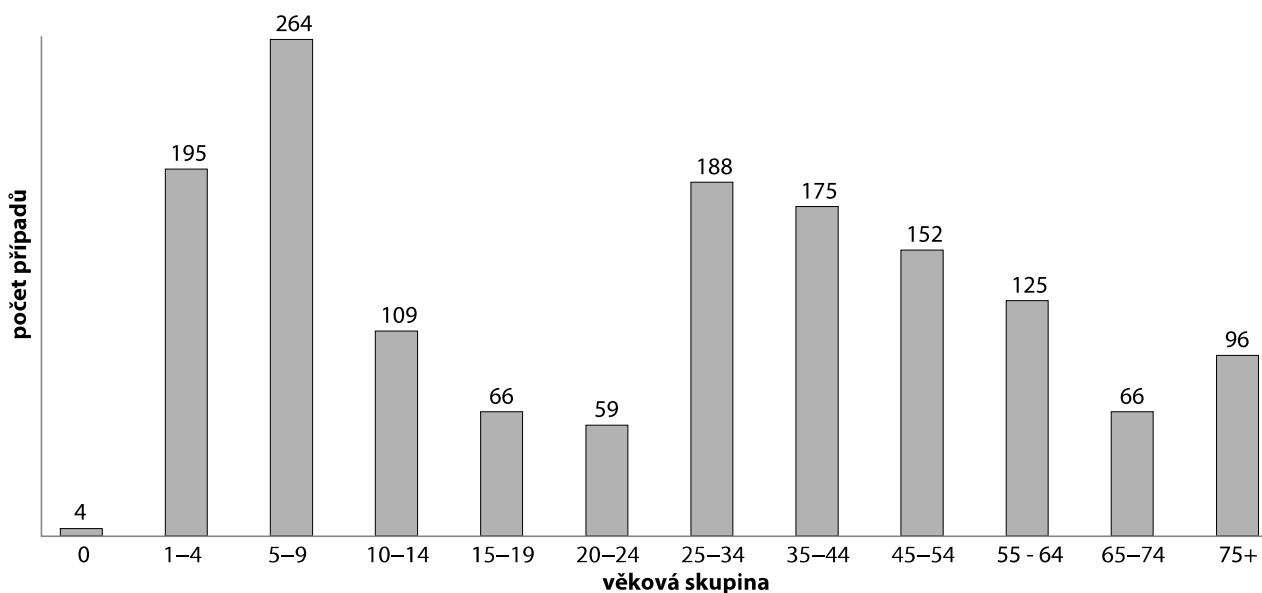
Jako „vehikulum“ byly v 65,2 % uvedeny „potraviný“, ve dvou procentech se jednalo o přenos (blíže neurčeným) kontaktem, v necelém procentu přenos vodou a ve 32 % zůstává „vehikulum“ pro přenos neurčeno.

Bylo zaznamenáno celkem 68 epidemických výskytů salmonelóz a v nich detekováno celkem 1 499 případů (3,3 %), (Graf 9). Z těchto případů zemřela jedna osoba.

Nejčastěji hlášeným sérotypem způsobujícím salmonelózu byla v ČR ve všech analyzovaných letech *S. Enteritidis*, jež měla podíl na všech případech 86,9 %, dále *S. Typhimurium* (4,6 %), *S. Infantis* (0,8 %), *S. Typhimurium* monofázická (0,7 %) a *S. Coeln* (0,6 %), (Tab. 1).

V uvedeném období let 2018–2021 bylo v rámci 45 100 salmonelóz hlášeno celkem 258 salmonelových sepsí (v jednotlivých letech 60, 82, 69 a 47) u osob ve věku 0–93 let (průměr 61,7 let; medián 69 let), přičemž 244 (94,6 %) těchto

Graf 9: Počet případů v epidemiích salmonelóz podle věkových skupin v České republice v letech 2018 až 2021



Tabulka 2: Základní popis případů *S. Typhi* a *S. Paratyphi* v ČR v letech 2018–2021

Rok vykazání	2019	2019	2019	2019	2019	2019	2020	2021
Měsíc vykazání	4	9	12	12	12	12	1	11
Územní pracoviště KHS	Ústí nad Orlicí	Praha 3	Praha 1		Praha 4	Tábor	Šumperk	Praha-západ
Diagnóza	A01.1	A01.0	A01.1	A01.1	A01.1	A01.2	A01.0	A01.0
Věk (roky)	38	22	48	60	27	25	37	45
Země importu	Indie	Pákistán	Indie			Nepál	Pákistán	Maroko
Agens	<i>S. Paratyphi A</i>	<i>S. Typhi</i>	<i>S. Paratyphi A</i>			<i>S. Paratyphi B</i>	<i>S. Typhi</i>	
Zaměstnání	Jiné	Jiný potravinář	Jiné			Žák, student, učeň	Jiné	
Souvislost	souvislost není	rodina, přátelé, sousedi			souvislost nezjištěna nebo nezjišťována			souvislost není

osob bylo hospitalizováno (Tab. 3). S diagnózou A02.1 zemřelo 39 osob (15,1 %) ve věku 0–92 let (průměr 71,4 let; medián 73 let). V rámci těchto úmrtí byla jako etiologické agens hlášena 32x *S. Enteritidis* (82 %), 2x *S. Typhimurium*, a po jednom úmrtí na *S. Abony*, *S. Hadar*, *S. London* a 2x na jinou nespecifikovanou salmonelu. Devětkrát byla salmonelová sepe hlášena u kojenců, včetně jednoho úmrtí měsíčního chlapce; jako přímá příčina úmrtí byla v tomto případě označena bakteriální meningitida (G00.9), infekční agens *S. Enteritidis*.

V období 2018–2021 byl v původních zdrojových datech průměrný rozdíl mezi datem prvních příznaků a datem vykazání případu (shodně s datem založení případu v ISIN) 13 dní (rozmezí –238 až 3298 dní; medián 9). Krajiné hodnoty jsou nicméně chybně vložená data. Jedná se o 61 případů, u nichž bylo datum vykazání zadáno před datem prvních příznaků nebo bylo v některých případech naopak chybně vloženo datum prvních příznaků. U 107 případů (0,24 %) bylo vloženo do ISIN provedeno více než půl roku (180 dní) po prvních příznacích onemocnění, a u 327 případů se jednalo o vložení více než 3 měsíce (90 dní) po prvních příznacích. Podle krajů s tímto více než tříměsíčním zpožděním hlásí dg. A02 hl. m. Praha (n = 189), Středočeský kraj (n = 36), Jihočeský kraj (n = 2), Plzeňský kraj (n = 18), Karlovarský kraj (n = 2), Ústecký kraj (n = 11), Liberecký kraj (n = 6), Královéhradecký kraj (n = 5), Pardubický kraj (n = 7), Kraj Vysočina (n = 8), Jihomoravský kraj (n = 7), Olomoucký kraj (n = 2), Zlínský kraj (n = 5), Moravskoslezský kraj (n = 29).

Případy *S. Typhi* a *S. Paratyphi* (dg. A01)

Ve sledovaném období let 2018–2021 byly v ISIN hlášeny celkem 3 případy *S. Typhi* u mužů ve věku 22–45 let a 5 případů *S. Paratyphi*. Ve všech případech se jednalo o importovanou nákazu, všechny případy až na jeden byly hospitalizovány a úmrtí v souvislosti s onemocněním nebylo hlášeno (Tab 2).

DISKUZE

Hlášení případů netyfoidních salmonelóz je povinné ve většině členských států EU, jakož i na Islandu a v Norsku. Ve čtyřech členských státech je podávání hlášení o těchto případech dobrovolné (Belgie, Francie, Lucembursko a Nizozemsko). Surveillance probíhá na národní úrovni ve všech členských státech s výjimkou tří (Francie, Nizozemsko a Španělsko).

Povinnost hlášení infekčních onemocnění v ČR je dána zákonem č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví ve znění pozdějších předpisů v souladu s vyhláškou č. 473/2008 Sb. o systému epidemiologické bdělosti pro vybrané infekce a vyhláškou 306/2012 Sb. o podmínkách předcházení vzniku a šíření infekčních onemocnění v platném znění. Hlásit infekční onemocnění orgánu ochrany veřejného zdraví příslušnému podle místa výskytu onemocnění je povinná každá osoba poskytující zdravotní péči. K zajištění povinného hlášení, evidence a analýzy výskytu infekčních nemocí v České republice slouží od roku 2018 nový elektronický informační systém ISIN (Informační systém Infekční nemoci), který je technicky spravován Ústavem zdravotnických informací

Tabulka 3: Počet případů, hospitalizací a úmrtí na salmonelové sepe (dg. A02.1) v ČR v letech 2007 až 2021, zdroj dat EpiDat, ISIN

Počet případů	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	celkem
Salmonelové sepe celkem	44	30	43	32	41	34	32	46	50	55	47	60	82	69	47	712
Hospitalizace	42	30	42	29	41	34	31	46	49	55	45	59	77	63	45	688
Úmrtí	1	2	1	2	1	2	1	2	3	1	2	6	16	10	7	57

a statistiky ČR (ÚZIS). Statistickou jednotkou je případ infekčního onemocnění. Hlásí se potvrzené, pravděpodobné nebo možné případy všech infekčních onemocnění s výjimkou tuberkulózy, infekcí přenášených převážně sexuálním stykem, onemocnění virem lidské imunodeficiency HIV a akutních respiračních infekcí, jež jsou sledovány jinými samostatnými informačními systémy a registry [11].

Srovnání dat dlouhodobého výskytu salmonelóz v ČR ukazuje výrazný pokles případů onemocnění salmonelózou v posledních 30 letech, přičemž od roku 2008 pozorujeme trend stabilní [12], což platí i pro analyzované roky 2018–2021. Na poklesu výskytu onemocnění se podílela především zavedená opatření na tlumení salmonel v chovech drůbeže v lednu 2008. Průměrná roční incidence salmonelózy před a po zavedení veterinárních opatření byla 313,0 /100 000 a 99,0 /100 000 obyvatel (tj. pouze 32,5% původního výskytu), resp. [13]. V roce 2020 byl dále v EU pozorován pokles výskytu humánních salmonelóz pravděpodobně v důsledku restrikcí zaváděných kvůli probíhající pandemii covid-19. V ČR tento pokles nebyl významný. Onemocnění má v ČR nadále typický sezónní charakter s maximem výskytu případů v letních a časně podzimních měsících, konkrétně červnu až říjnu, což koresponduje s výsledky monitorování v rámci EU [8]. Existuje statisticky významná souvislost mezi výskytem onemocnění salmonelózou u lidí a teplotou venkovního vzduchu, přičemž v běžném teplotním rozmezí každé zvýšení teploty vzduchu o 1 °C přispívá v našich podmínkách k významnému 6,2% nárůstu případů salmonelózy [13].

V distribuci případů podle jednotlivých analyzovaných charakteristik nebyly zaznamenány žádné významné rozdíly a uzavíráme, že pandemie covid-19 neměla v ČR na výskyt onemocnění salmonelózou výrazný vliv. Ve výskytu onemocnění podle pohlaví nebyl zaznamenán statisticky významný rozdíl. Podle věkových skupin bylo v ČR nejvíce případů zjištěno ve věkové skupině 1–4 roky (4,5 % případů) a věkové skupině 5–9 let (22,9 % případů), přičemž nejvyšší věkově specifická incidence byla zjištěna ve věkových skupinách 1–4 roky a u kojenců. V prvním roce života se výskyt onemocnění zvyšoval lineárně s přibývajícím věkem. EU hlásí kromě nejmladších věkových skupin vysokou proporcii případů také ve skupině starších 65 let (17,8 %), v ČR je podíl případů v této skupině 12,1 % případů. Hospitalizováno bylo celkem 9381 případů (tj. 20,8 % všech zaznamenaných případů). Podíl hospitalizovaných případů na všech případech se významně zvyšoval s přibývajícím věkem ($p < 0,001$). Odhad pravděpodobnosti hospitalizace a úmrtí při onemocnění salmonelózou se rovněž zvyšuje s věkem a to statisticky velmi významně. **Proporce hlášených hospitalizovaných případů v EU v roce 2020 byla 29 %, tedy o třetinu vyšší než v ČR, což svědčí o vyšší nahlášenosti případů salmonelóz u nás.** Nejvyšší proporce hospitalizovaných za rok 2020 v EU udává Kypr, Řecko a Litva, přičemž dvě z těchto zemí současně hlásí nejnižší incidenci a je tedy zřejmé, že v těchto zemích jsou zachycovány a hlášeny převážně pouze závažné případy onemocnění [8]. V ČR bylo ve sledovaném období zjištěno celkem 799 (1,8 %) případů jako

importované nákazy. EU za rok 2020 udává 0,9 % nákaz jako získaných mimo území EU. V 68 epidemiích bylo v ČR v letech 2018–2021 zjištěno celkem 1 499 případů (3,3 %), EU v roce 2020 v 694 epidemiích 3 686 případů (7 %), což opět svědčí o velmi dobrém systému surveillance humánní salmonelózy v ČR. V epidemiích se jako etiologické agens v EU i v ČR (82 %) nejčastěji uplatnila *S. Enteritidis* [8]. Nejčastěji byly epidemie v EU dávány do souvislosti s konzumací vajec a výrobků z nich (44 %), vepřových produktů (13,1 %) a pekařských výrobků (10,7 %).

Ve výskytu onemocnění podle krajů ČR existují v jednotlivých letech statisticky významné rozdíly ($p < 0,001$), avšak příčina této diskrepance není objasněna, ani po srovnání dat s pozitivními chovnými hejny za rok 2018 (viz níže). Podle okresu nákazy bylo nejvíce případů salmonelózy hlášeno v hl. m. Praze (6,2 % případů), Brně–městě (3,1 %), Brně–venkově (2,8 %), Českých Budějovicích (2,7 %), Olomouci (2,6 %), Frýdku–Místku (2,6 %), Ostravě–městě (2,4 %), Opavě (2,1 %), Žďáře nad Sázavou (2,1 %) a v Novém Jičíně (2 %). Tedy ne všechna velká města zaznamenávají relativně stejný výskyt onemocnění a vyšší relativní četnost bude souviset s výskytem epidemií a jinými faktory. I zde by bylo vhodné provést obsáhlejší studii.

Rozdíly byly zjištěny také ve výskytu salmonelových sepsí, zejména pokud jsou současná data (2018–2021) srovnána s předchozími léty. V letech 2007–2017 bylo v ČR zaznamenáno celkem 454 případů onemocnění salmonelovou sepsí, v rozmezí 30–55/rok. Celkem 444 (98 %) těchto případů bylo hospitalizováno. Bylo evidováno celkem 18 úmrtí (0–3/rok, 4 %) [12]. Naproti tomu v letech 2018–2021 pak bylo hlášeno celkem 258 případů salmonelových sepsí v rozmezí 47–82/rok, 244 (94,6 %) z nich bylo hospitalizováno a zemřelo 39 lidí (15 %). **Podíl úmrtí na salmonelové sepse byl tedy v námi sledovaném období výrazně (téměř čtyřikrát) vyšší než v období předchozím.** Příčina tohoto nárůstu úmrtí na salmonelové sepse není zřejmá, může se jednat o lepší uvědomění hlášení salmonelových sepsí, nicméně systémy ISIN (od roku 2018) i dříve EpiDat položku A02.1 k výběru diagnózy při zadání salmonelóza nabízely. Dalo by se spekulovat o vyšším počtu těchto případů v průběhu pandemie covid-19, nicméně hlášené počty salmonelových sepsí v posledních dvou pandemických letech nejsou vyšší než v letech 2018–2019 a počty úmrtí byly nejvyšší v roce 2019. Příčina tohoto nárůstu by měla být předmětem podrobnější analýzy.

Zjistili jsme významné rozdíly mezi datem prvních příznaků a datem vykázaní případu v ISIN. Vložení více než 3 měsíce (90 dní) po prvních příznacích bylo nejčastěji zaznamenáno v hl. m. Praze, kraji Středočeském a Moravskoslezském. Chyby jistě vznikají v souvislosti s množstvím nahlášených případů, přesto je žádoucí toto kontrolovat a případně zavést detailnější kontroly již v systému ISIN na vstupu při vkládání dat. Sezónnost dat je tedy nevhodné hodnotit podle data vykázaní, lépe je použít data podle nástupu prvních příznaků případu. Pokud je sezónnost

hodnocena podle data vykázání, je nutné uvědomit si průměrný dvoutýdenní časový posun dat. Datum vykázání ISIN generuje podle data založení případu, čili toto datum není shodné s datem hlášení v červené hláše. Datum hlášení není pro analýzu možné exportovat a nebylo tedy možné provést podobnou analýzu pro datum hlášení a prvních příznaků. Jednotlivé nesrovnalosti jsou interně řešeny s příslušnými KHS a HS hl. m. Praha, respektive v závislosti na konkrétním problému s radou ISIN. Údaje z informačních systémů historicky byly a nadále jsou rutinně zpracovávány a vykazovány podle data vykázání jednotlivých případů onemocnění do systému ISIN. Při analýze dat je „datum vykázání“ používáno i v mezinárodním srovnávání.

Mezi nejčastěji hlášené sérotypy salmonel (*Salmonella enterica* subsp. *enterica*) v ČR v letech 2018–2021 patřily *S. Enteritidis*, *S. Typhimurium*, monofázická *S. Typhimurium*, *S. Infantis*, *S. Coeln*, *S. Bareilly*, *S. Newport*, *S. Kentucky* a *S. Hadar*. V EU byly v roce 2020 nejčastějšími sérotypy u lidí analogicky *S. Enteritidis* (48,7 %), *S. Typhimurium* (12,4 %), monofázická *S. Typhimurium* (11,1 %), které reprezentovaly 72 % všech případů, následovány *S. Infantis* a *S. Derby* [8]. V rámci těchto nejčastějších sérotypů *Salmonella* sp. se doporučuje, aby laboratoře byly schopny tyto sérotypy určit. V případě nedostupnosti polyvalentních, monovalentních a faktorových antisér či nemožnosti úplného určení povrchových antigenních determinant *Salmonella* sp., existuje možnost zaslat kmeny optimálně s alespoň částečně určenou antigenní strukturou do Národní referenční laboratoře pro salmonely Státního zdravotního ústavu k jejich úplnému určení [9].

Bezpečnost potravin je v ČR dozorována orgány Státní veterinární správy, Českou obchodní inspekcí, Státní zemědělskou a potravinářskou inspekcí a prevence humánních případů alimentárně přenosných onemocnění je v součinnosti s výše uvedenými orgány dozorována Orgány ochrany veřejného zdraví. Konzumní vejce mohou být použita k lidské spotřebě pouze tehdy, jsou-li ošetřena způsobem, který zaručí, že jsou prosta všech sérotypů invazivních salmonel, v souladu s právními předpisy o hygieně potravin.

Ještě v roce 2004 byla zaznamenána četnost výskytu *S. Enteritidis* a *S. Typhimurium* v chovech nosnic produkujících konzumní vejce v ČR 62,5 %, zatímco průměr sledovaných členských států EU byl 20,4 %. V lednu roku 2007 byly v ČR v souladu s nařízením Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 2160/2003 a s nařízením Komise (EU) č. 517/2011 spuštěny dva Národní programy tlumení výskytu salmonel v chovech drůbeže, konkrétně ve všech reprodukčních chovech kura domácího a v chovech nosnic pro produkci konzumních vajec. V lednu 2009 byl zahájen program pro tlumení salmonel v chovech kuřat chovaných na maso a v roce 2010 byl zahájen program pro tlumení salmonel v chovech krůt. Programy jsou zaměřeny na tlumení těch sérovarů, které mají význam pro veřejné zdraví. Jejich provedení spočívá především v cíleném sledování výskytu salmonel v prostředí, kde je drůbež chovaná a v přijímání

adekvátních opatření v případě jejich zachytu, tak aby se zamezilo dalším výskytům. Zásadním preventivním opatřením pro zamezení výskytu salmonel v chovech je důsledné provádění pravidelné sanitace, kontrola a eliminace případného výskytu hlodavců a jiných volně žijících živočichů, včetně ptáků. Velký důraz je rovněž kladen na kvalitu a bezpečnost krmiva, které při špatném zacházení, či skladování může být rovněž významným vehikulem salmonel. Nedílnou součástí těchto preventivních opatření je i povinná vakcinace nosnic (kuřic) proti salmonelám [10]. Chovatel je povinen vést evidenci drůbeže a uchovávat záznamy o laboratorním vyšetření vzorků a o provedené vakcinaci. Úřední kontroly na úrovni chovů drůbeže organizují a provádí příslušné krajské veterinární správy, vyšetření se provádějí v laboratořích státních veterinárních ústavů (SVÚ) Praha, Jihlava a Olomouc, pod kontrolou Národní referenční laboratoře pro salmonely SVÚ Praha. Sérotypizace se podle nařízení komise (EC) č. 1086/2011 provádí nejméně u jednoho izolátu z každého pozitivního vzorku odebraného od brojlerů a krůt [14].

Výše zmíněné ozdravovací programy jsou povinné pro členské státy EU a třetí země, které dovážejí drůbež z rozmnožovacích chovů a násadová vejce. V ČR byl ve dnech 11. až 21. června 2019 proveden audit s cílem vyhodnocení efektivit přijatých opatření a ten přinesl následující závěry: prováděním programů bylo dosaženo nízkého výskytu salmonel v hospodářstvích pro reprodukci a chov nosnic v souladu s cíli Evropské unie. Výskyt u brojlerů a výkrmu krůt (posledně jmenované s nízkým počtem sezónních hejn) byl však v posledních dvou letech nad úroveň cílů Evropské unie se zvyšující se tendencí u brojlerů [10]. ČR v roce 2020 neuspěla v dosažení cílů snížení chovů kontaminovaných salmonelami na 2 % a méně v chovech nosnic a <1 % pozitivních chovů brojlerů, a to na rozdíl od roku 2019, kdy ČR jako jediná země v EU druhého z těchto dvou cílů dosáhla. V roce 2020 jsme nedosáhli ani cíle <1 % pozitivních chovů krůt určených pro výkrm [8]. Pokud srovnáme počet hejn podléhajících národnímu programu pro tlumení salmonel s incidencí humánních salmonelóz podle jednotlivých krajů v roce 2018, přičemž „okres onemocnění“ u humánních salmonelóz byl prakticky stejný jako „okres nákazy“, tak nevidíme žádnou korelaci (Graf 8). Humánní případy částečně korelují s pozitivitou hejn brojlerů (Graf 9), ne však s pozitivním počtem nosnic, kdy bylo zjištěno pouze jedno pozitivní hejno v Jihomoravském kraji. Pro hl. m. Prahu nebyla o chovných hejnech drůbeže v použitém dokumentu uvedena žádná data.

V EU byly v roce 2020 v rámci kontrol odebraných vzorků nařízených podle (ES) č. 2073/2005 ze dne 15. listopadu 2005 o mikrobiologických kritériích pro potraviny v EU zjištěny signifikantně nižší podíly pozitivních nálezů salmonel, pokud byly provedeny jako vlastní kontroly jatečně upravených těl prasat, brojlerů, krůt a skotu ve vzorcích odebraných provozovateli potravinářských podniků ve srovnání s úředními kontrolními vzorky odebranými příslušnými odpovědnými orgány [8]. Rovněž byl zaznamenán

významný nárůst prevalence salmonel u nosnic a chovných krůt v EU v roce 2020 ve srovnání s roky 2014 a 2015, kdy tato prevalence dosáhla nejnižší úrovně [8]. Z rozboru celkem 17 877 izolátů odebraných z potravin a zvířat určených k produkci potravin bylo zjištěno, že *S. Enteritidis* je primárně problémem brojlerů, nosnic a vajec; *S. Typhimurium* byla nejvíce detekována u brojlerů a prasat; monofázická *S. Typhimurium* (1,4,[5],12:i:-) souvisí hlavně s produkcí vepřového masa a s brojlerem; *S. Infantis* úzce souvisí s brojlerem a *S. Derby* primárně s prasaty. U jiných zvířat než drůbeže a prasat jsou salmonely zjišťovány u koček, dobytka, či divokých prasat. Salmonely jsou detekovány také v krmivech [8]. Dále se vyskytují i v dalších produktech rostlinné výroby (např. ovoce, koření) a doplňků stravy (např. kratom), ale i cukrovinek (např. čokolády, oplatky) a čajů.

ZÁVĚR

Trend onemocnění salmonelózou zůstává v ČR i v EU v posledních letech stabilní. Zavedené veterinární programy pro tlumení salmonel u drůbeže fungují, byť stoprocentní vymýcení salmonel v chovech je nepravděpodobné. Použití vajec pro přípravu pokrmů bez řádného tepelného opracování tedy může být i nadále rizikové. K manipulaci s vejci, jejich přípravě a konzumaci je třeba přistupovat s vědomím potenciálního rizika nákazy. Při vysoké infekční dávce mohou onemocnět i jinak zcela zdravé osoby. Všechny produkty uváděné na trh v ČR by měly být pro spotřebitele bezpečné. Sekundární kontaminace potravin je nicméně výjimečně možná a dodržování zásad osobní i provozní hygieny je při práci s vejci nutné. Rizikovými skupinami obyvatel pro onemocnění salmonelózou jsou zejména starší lidé s oslabeným imunitním systémem a malé děti.

Při srovnání výskytu salmonelóz před pandemií covid-19 a v jejím průběhu nebyly zjištěny žádné významné rozdíly v hlášených datech. V posledních 4 letech však byl zjištěn výrazně vyšší podíl úmrtí na salmonelové sepsi ve srovnání s obdobím let 2007–2017. Dále bylo zjištěno, že i přes průběžné kontroly kvality dat na všech úrovních systému zůstávají v ISIN nahlášené věcné chyby (typu stoletý věk a současně pracoviště student mateřská školka, import z ČR, agens zcela jiné než by odpovídalo vložené diagnóze aj.). Nadále se budeme věnovat snaze o zkvalitnění reportovaných dat.

EU definuje povinnost typizovat pozitivní vzorky odebrané od zvířat určených k potravinářským účelům, je tedy vhodné, aby také většina humánních vzorků byla dotypována. Je žádoucí, aby v případě atypických sérovarů byly všechny a v případě typických sérovarů salmonel minimálně reprezentativní vzorky zasílány do Národní referenční laboratoře pro salmonely ve Státním zdravotním ústavu k typizaci.

Poděkování: Autoři by rádi poděkovali RNDr. Marku Malému, CSc., a RNDr. Aleně Fialové, Ph.D., z Oddělení biostatistiky Státního zdravotního ústavu za cenné rady

a kontrolu statistických výpočtů. Rovněž patří poděkování všem, kteří se podílejí na hlášení v rámci systému pro hlášení infekčních nemocí v ČR.

Literatura

- [1] Chlebicz A, Śliżewska K. Campylobacteriosis, salmonellosis, yersiniosis, and listeriosis as zoonotic foodborne diseases: a review. *Int J Environ Res Public Health*. 2018; 15(5): 863.
- [2] Beneš J. Infekční lékařství. Galen, 2009, s. 652. Monografie. ISBN: 978-80-7262-644-1.
- [3] Lamas A, Miranda JM, Regal P, Vázquez B et al. A comprehensive review of non-enterica subspecies of *Salmonella enterica*. *Microbiological research* 2018; 206, 60-73.
- [4] European Food Safety Authority, European Centre for Disease Prevention and Control. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2016. *EFSA J*. 2017; 15(12): 5077.
- [5] Whitley H, Ross K. Salmonella and eggs: from production to plate. *Int J Environ Res Public Health*. 2015; 12(3): 2543-2556.
- [6] European Food Safety Authority, European Centre for Disease Prevention and Control. The European Union One Health 2019 Zoonoses Report. *EFSA J*. 2021; 19(2): e06406.
- [7] European Food Safety Authority. The European Union One Health 2018 Zoonoses Report. *EFSA J*. 2019; 17(12): 5926.
- [8] European Food Safety Authority, European Centre for Disease Prevention and Control. The European Union One Health 2020 Zoonoses Report. *EFSA J*. 2021; 19(12): e06971.
- [9] Daniel O, Špačková M, Petrůj A, Šebestová H, et al. Přehled nejčastějších sérotypů salmonel hlášených v ČR v letech 2017 a 2018 a doporučení pro laboratoře. *Zprávy CEM (SZÚ, Praha)*. 2019; 28(8): 309-310.
- [10] Evropská komise - Generální ředitelství pro zdraví a bezpečnost potravin. Závěrečná zpráva o auditu provedeném v ČR ve dnech 10. až 21. června 2019 s cílem vyhodnotit Národní programy pro tlumení salmonel v konkrétních populacích drůbeže 2019. DG(SANTE) 2019-6886(Ref. Ares(2019)7834494 - 19/12/2019).
- [11] Ústav zdravotnických informací a statistiky ČR. Informační systém infekčních nemocí (ISIN). 2018 [cit. 2022-01-28]; Dostupný na: <https://www.uzis.cz/index.php?pg=registry-sber-dat--ochrana-verejného-zdravi--informacni-system--infekcni-nemoci>.
- [12] Špačková M, Gašpárek M. Analýza výskytu nejběžnějších alimentárních onemocnění v České republice v letech 2007-2017. *Prakt Lek*. 2018; 98(6):260-265.
- [13] Kynčl J, Špačková M, Fialová A, Kyselý J, et al. Influence of air temperature and implemented veterinary measures on the incidence of human salmonellosis in the Czech Republic during 1998–2017. *BMC Public Health*. 2021; 21(1): 1-7.
- [14] Státní veterinární správa. Národní programy tlumení salmonel – Metodika kontroly zdraví a nařizené vakcinace na rok 2022. 2022 [cit. 2022-01-28]; Dostupný na: <https://www.svscr.cz/zdravi-zvirat/programy-tlumeni-vyskytu-salmonel/>.

Michaela Špačková¹, Ondřej Daniel²

¹Oddělení epidemiologie infekčních nemocí,
CEM Státní zdravotní ústav, Praha

²Národní referenční laboratoř pro salmonely,
CEM Státní zdravotní ústav, Praha