

Univerzita Karlova
Přírodovědecká fakulta

Studijní program: Demografie

Studijní obor: Demografie



Karolína Soukupová

Pandemie respiračních onemocnění od počátku 20. století: specifika úmrtnosti ve Švédsku
Respiratory disease pandemics since the beginning of the 20th century: mortality specifics
in Sweden

Diplomová práce

Vedoucí práce: RNDr. Klára Hulíková Tesárková, Ph.D.

Praha, 2024

Prohlášení: Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci zpracovala samostatně a že jsem uvedla všechny použité informační zdroje a literaturu. Tato práce, ani její podstatná část nebyla předložena k získání jiného nebo stejného akademického titulu.

V Praze dne 31. 07. 2024

.....

Poděkování:

Ráda bych poděkovala vedoucí mé diplomové práce RNDr. Kláře Hulíkové Tesárkové, Ph.D. za trpělivost, vstřícnost, čas a za cenné rady a připomínky, které mi věnovala. Velké poděkování patří také mé rodině a přátelům a zejména mé mamince, která mě podporovala po celou dobu studia.

Pandemie respiračních onemocnění od počátku 20. století: specifika úmrtnosti ve Švédsku

Abstrakt

Tato práce má posoudit vliv zkoumaných pandemií respiračních onemocnění na vývoj úmrtnosti ve Švédsku od počátku 20. století až do současnosti a zároveň poskytnout ucelený přehled jejich dopadů na úmrtnost ve švédské populaci. Práce se věnuje pěti pandemiím: španělské chřipce (1918–1920), asijské chřipce (1957–1958), hongkongské chřipce (1968–1969), mexické prasečí chřipce (2009–2010) a pandemii způsobené koronavirem COVID-19 (2019–současnost). Obsahuje historický kontext každé pandemie a mechanismy šíření viru. Prvním cílem práce je poskytnout komplexní přehled pandemií virových respiračních onemocnění se zaměřením na Švédsko a zároveň zhodnotit dopad jednotlivých pandemií na úmrtnost švédské populace. Následně jsou v rámci druhého cíle identifikovány podobnosti a rozdíly mezi zkoumanými pandemiemi ve vztahu k úmrtnosti – zejména věkově specifické vzorce úmrtnosti. Pro naplnění těchto cílů jsou využity specifické míry úmrtnosti před, po a během pandemického období, specifické míry nadúmrtnosti, absolutní změny v naději dožití při narození a změny v intervalové naději dožití. Největší dopad na úmrtnost švédské populace měla pandemie španělské chřipky spolu s pandemií COVID-19. Obě pandemie se vyznačovaly významnými změnami v naději dožití při narození. Oproti tomu, asijská a hongkongská chřipka měly mírnější dopady na naději dožití a úmrtnost a mexická prasečí chřipka měla dopad téměř zanedbatelný. Během španělské chřipky došlo k významnému nárůstu úmrtnosti zejména mezi mladými dospělými ve věku 20–45 let, zatímco ostatní chřipkové pandemie a COVID-19 nejvíce zasáhly starší věkové skupiny.

Klíčová slova: chřipka, pandemie, COVID-19, úmrtnost, naděje dožití

Počet znaků: 111 965

Respiratory disease pandemics since the beginning of the 20th century: mortality specifics in Sweden

Abstract

This work aims to assess the impact of studied respiratory disease pandemics on mortality trends in Sweden from the early 20th century to the present and to provide a comprehensive overview of their effects on mortality in the Swedish population. It focuses on five pandemics: the Spanish flu (1918–1920), the Asian flu (1957–1958), the Hong Kong flu (1968–1969), the Mexican swine flu (2009–2010), and the coronavirus COVID-19 pandemic (2019–present), including the historical context of each pandemic and virus transmission mechanisms. The primary objective is to provide a comprehensive overview of these pandemics with a focus on Sweden and to evaluate their impact on Swedish mortality. The second objective is to identify similarities and differences between the pandemics in relation to age-specific mortality patterns. To achieve these objectives, the study utilizes specific mortality rates before, during, and after the pandemic periods, excess mortality rates, absolute changes in life expectancy at birth, and changes in interval life expectancy. The Spanish flu and COVID-19 pandemics had the greatest impact on Swedish mortality, marked by significant changes in life expectancy at birth. In contrast, the Asian and Hong Kong flus had milder effects, and the impact of the Mexican swine flu was almost negligible. The Spanish flu caused a significant increase in mortality among young adults aged 20–45, while the other influenza pandemics and COVID-19 predominantly affected older age groups.

Key words: influenza, pandemics, COVID-19, mortality, life expectancy

Number of characters: 111 965

Obsah

Seznam tabulek	7
Seznam obrázků	8
Seznam použitých zkratk.....	10
1 Úvod.....	11
1.1 Základní pojmy.....	13
1.2 Vymezení cílů a tématu práce.....	14
2 Diskuse literatury a vymezení výzkumných otázek	16
2.1 Analýza pandemií z demografické perspektivy.....	16
2.2 Vymezení výzkumných otázek.....	20
3 Pandemie v kontextu teorie epidemiologického přechodu	21
4 Charakteristika zkoumaných onemocnění	25
4.1 Chřipková onemocnění.....	26
4.2 Koronavirová onemocnění.....	30
5 Metody výzkumu.....	32
6 Zdroje dat	35
7 Dopady pandemií na vývoj úmrtnosti ve Švédsku	37
7.1 Chřipkové pandemie.....	37
7.1.1 Průběh pandemie španělské chřipky (1918–1920).....	37
7.1.2 Průběh pandemie asijské chřipky (1957–1958)	44
7.1.3 Průběh pandemie hongkongské chřipky (1968–1969).....	49
7.1.4 Průběh pandemie mexické prasečí chřipky (2009–2010).....	54
7.2 Průběh pandemie COVID-19 (2019–současnost).....	60
8 Srovnání pandemií	65
9 Závěr	69
Seznam použité literatury a zdrojů dat.....	73

Seznam tabulek

Tabulka 1: Základní charakteristiky zkoumaných pandemií ve světě, 1918–současnost	26
Tabulka 2: Intervalová naděje dožití, vybrané věkové intervaly, ženy a muži, Švédsko, 1917–1920	41
Tabulka 3: Intervalová naděje dožití, vybrané věkové intervaly, ženy a muži, Švédsko, 1956–1958	46
Tabulka 4: Intervalová naděje dožití, vybrané věkové intervaly, ženy a muži, Švédsko, 1967–1969	52
Tabulka 5: Intervalová naděje dožití, vybrané věkové intervaly, ženy a muži, Švédsko, 2008–2010	57
Tabulka 6: Intervalová naděje dožití, vybrané věkové intervaly, ženy a muži, Švédsko, 2019–2022	62
Tabulka 7: Základní charakteristiky zkoumaných pandemií ve Švédsku, 1918–současnost....	66

Seznam obrázků

Obrázek 1: Počet úmrtí na chřipku, obě pohlaví, Švédsko, 1917–1920	38
Obrázek 2: Specifické míry úmrtnosti (na 1 000 obyv.), obě pohlaví, Švédsko, 1917–1921	39
Obrázek 3: Specifické míry nadúmrtnosti (na 1 000 obyv.), obě pohlaví, Švédsko, 1918–1920	40
Obrázek 4: Naděje dožití při narození, ženy a muži, Švédsko, 1908–1928.....	40
Obrázek 5: Rozdíl intervalové naděje dožití, vybrané věkové intervaly, ženy, Švédsko, 1917–1920	41
Obrázek 6: Rozdíl intervalové naděje dožití, vybrané věkové intervaly, muži, Švédsko, 1917–1920	42
Obrázek 7: Specifické míry smrtnosti na chřipku (na 100 tisíc obyv.), obě pohlaví, Švédsko, 1917–1921	43
Obrázek 8: Míry smrtnosti na zápal plic (na 100 tisíc obyv.), obě pohlaví, Švédsko, 1917–1921	43
Obrázek 9: Specifické míry úmrtnosti (na 1 000 obyv.), obě pohlaví, Švédsko, 1956–1959..	44
Obrázek 10: Specifické míry nadúmrtnosti (na 1 000 obyv.), obě pohlaví, Švédsko, 1957–1958.....	45
Obrázek 11: Naděje dožití při narození, ženy a muži, Švédsko, 1947–1967.....	46
Obrázek 12: Rozdíl intervalové naděje dožití, vybrané věkové intervaly, ženy, Švédsko, 1956–1958	47
Obrázek 13: Rozdíl intervalové naděje dožití, vybrané věkové intervaly, muži, Švédsko, 1956–1958	47
Obrázek 14: Míry smrtnosti na chřipku (na 100 tisíc obyv.), obě pohlaví, Švédsko, 1956–1959	48
Obrázek 15: Míry smrtnosti na zápal plic (na 100 tisíc obyv.), obě pohlaví, Švédsko, 1956–1959	48
Obrázek 16: Specifické míry úmrtnosti (na 1 000 obyv.), obě pohlaví, Švédsko, 1967–1970	50
Obrázek 17: Specifické míry nadúmrtnosti (na 1 000 obyv.), obě pohlaví, Švédsko, 1968–1969	51

Obrázek 18: Naděje dožití při narození, ženy a muži, Švédsko, 1958–1978.....	51
Obrázek 19: Rozdíl intervalové naděje dožití, vybrané věkové intervaly, ženy, Švédsko, 1967–1969	52
Obrázek 20: Rozdíl intervalové naděje dožití, vybrané věkové intervaly, muži, Švédsko, 1967–1969	53
Obrázek 21: Míry smrtnosti na chřipku (na 100 tisíc obyv.), obě pohlaví, Švédsko, 1967–1970	53
Obrázek 22: Míry smrtnosti na zápal plic (na 100 tisíc obyv.), obě pohlaví, Švédsko, 1967–1970	54
Obrázek 23: Specifické míry úmrtnosti (na 1 000 obyv.), obě pohlaví, Švédsko, 2008–2011	55
Obrázek 24: Specifické míry nadúmrtnosti (na 1 000 obyv.), obě pohlaví, Švédsko, 2009–2010	56
Obrázek 25: Naděje dožití při narození, ženy a muži, Švédsko, 1999–2019.....	56
Obrázek 26: Rozdíl intervalové naděje dožití, vybrané věkové intervaly, ženy, Švédsko, 2008–2010	57
Obrázek 27: Rozdíl intervalové naděje dožití, vybrané věkové intervaly, muži, Švédsko, 2008–2010	58
Obrázek 28: Míry smrtnosti na chřipku (na 100 tisíc obyv.), obě pohlaví, Švédsko, 2008–2012	59
Obrázek 29: Míry smrtnosti na zápal plic (na 100 tisíc obyv.), obě pohlaví, Švédsko, 2008–2012	59
Obrázek 30: Specifické míry úmrtnosti (na 1 000 obyv.), obě pohlaví, Švédsko, 2019–2023	60
Obrázek 31: Specifické míry nadúmrtnosti (na 1 000 obyv.), obě pohlaví, Švédsko, 2020–2023	61
Obrázek 32: Naděje dožití při narození, ženy a muži, Švédsko, 2009–2023	62
Obrázek 33: Rozdíl intervalové naděje dožití, vybrané věkové intervaly, ženy, Švédsko, 2019–2022	63
Obrázek 34: Rozdíl intervalové naděje dožití, vybrané věkové intervaly, muži, Švédsko, 2019–2022	63
Obrázek 35: Míry smrtnosti na potvrzené onemocnění COVID-19 (na 100 tisíc obyv.), obě pohlaví, Švédsko, 2020–2022.....	64
Obrázek 37: Vývoj naděje dožití při narození, ženy a muži, Švédsko, 1900–2023.....	66
Obrázek 38: Míry smrtnosti na chřipku a COVID-19 (na 100 tisíc obyv.), obě pohlaví, Švédsko, vybrané roky	67
Obrázek 39: Míry smrtnosti na chřipku (na 100 tisíc obyv.), obě pohlaví Švédsko, 1917–1921	68

Seznam použitých zkratk

AIDS	Acquired Immunodeficiency Syndrome (syndrom získaného selhání imunity)
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
COVID-19	onemocnění způsobené virem SARS-CoV-2
ECDC	European Center for Disease Control and Prevention
HIV	Human Immunodeficiency Virus (virus lidské imunitní nedostatečnosti)
WHO	World Health Organization

Kapitola 1

Úvod

Infekční onemocnění se v lidské populaci vyskytovala již před obdobím neolitu. Ale až s přechodem k usedlejšímu způsobu života se ve společnosti vytvořily komunity, které usnadnily jejich šíření. V této nově zformované společnosti, jejíž hospodářství bylo založeno převážně na zemědělství, docházelo k častějšímu, a hlavně užšímu kontaktu mezi lidmi a zvířaty. Tyto skutečnosti podnítily přenos zoonotických chorob, jako je například chřipka, salmonela, malárie nebo tuberkulóza (Gibbons, 2021). Tato onemocnění se v rámci vzniklých komunit rychle šířila. Roku 558 proběhla jedna z prvních zaznamenaných pandemií – tzv. Justinianův mor. V důsledku této pandemie zemřelo podle odhadů několik desítek až stovek milionů obyvatel (Mordechai a kol., 2019). V období středověku došlo v souvislosti s rozrůstáním měst a intenzivnějším cestováním ke zvýšení výskytu infekčních onemocnění. Oba tyto faktory usnadnily jejich šíření v populaci. Epidemie přenosných onemocnění měly v tomto období za následek úmrtí významného podílu obyvatelstva (Bates, Stead, 1993). V populaci se nejčastěji šířily epidemie tyfu, cholery a moru. Jen během středověkých morových epidemií zemřelo v Evropě odhadem více než 50 milionů obyvatel (WHO, 2022c).

V souvislosti s významnými lékařskými objevy (například očkování) a se zlepšením podmínek v oblasti hygieny se řada nemocí (například mor, pravé neštovice) postupně přestala v populaci objevovat ve formě rozsáhlých a opakovaných celosvětových pandemií (Reyes a kol., 2012). Nicméně infekční onemocnění z populace nevymizela, a i nadále se již známé, ale i zcela nové nemoci objevovaly ve světě ve formě epidemií a výjimečně i pandemií. Ve druhé polovině 19. století došlo k celosvětově první epidemii obrny – první případy onemocnění se objevily v Norsku a ve Švédsku. Toto onemocnění bylo do konce minulého století ve většině zemí díky povinnému očkování vymýceno (POLIO, 2016). V letech 1889–1890 zasáhla svět pandemie tzv. ruské chřipky. K jejímu rychlejšímu šíření přispěl pokrok v dopravě a rozšíření dopravních sítí. První ohniska chřipkové pandemie se objevovala podél hlavních uzlů železničních a lodních linek a odtud se postupně šířila do okolních oblastí (Brüssow, 2021). Ve Švédsku se nemoc rychle rozšířila kvůli husté síti železničních spojů, které spojovaly hlavní města a přístavy, což výrazně usnadnilo přenos viru mezi různými regiony (Holmberg, 2016).

Na počátku 20. století propukla v Evropě dosud největší pandemie způsobená virovým respiračním onemocněním – španělská chřipka. Ta se v roce 1918 začala šířit nejen mezi vojáky na frontách, ale i mezi civilní obyvatelstvo. Podle odhadů (CDC, 2019c) měla na svědomí zhruba 500 milionů případů nákazy a miliony úmrtí po celém světě. Následovala řada dalších chřipkových pandemií různého rozsahu a závažnosti. Těmto onemocněním se práce bude podrobněji věnovat v následujících kapitolách. Ve druhé polovině 20. století se objevily první případy infekce virem HIV (AIDS), který se začal ve formě epidemie postupně šířit a nadále se šíří po celém světě. Zejména v rozvojových zemích proběhly epidemie řady dalších infekčních onemocnění, například eboly nebo viru Zika (WHO, 2022b). Na počátku tohoto tisíciletí propukly dvě epidemie způsobené koronaviry – těžký akutní respirační syndrom (SARS) a Blízkovýchodní respirační syndrom (MERS). Žádná z těchto zmíněných epidemií z 20. a 21. století se však svým rozsahem nepřiblížila španělské chřipce. Podobných rozměrů dosahuje až pandemie onemocnění COVID-19, které se objevilo na konci roku 2019 ve Wuchanu v Číně a k dubnu 2024 bylo v důsledku tohoto onemocnění celosvětově registrováno více než 775 milionů nakažených a více než 7 milionů zemřelých (WHO, 2023a).

Epidemie virových i bakteriálních onemocnění se v lidské populaci vyskytují již po několik tisíciletí. O rozsahu epidemií a pandemií v dávné historii se dozvídáme zejména díky hmotným pramenům (například masové hroby). Ve středověku sloužily jako zdroje dat o epidemiích převážně různé historické záznamy. Rozsáhlejší epidemie byly jakožto významné události zaznamenávány kronikáři a spisovateli (např. G. Boccaccio v Dekameronu popisuje morovou pandemii ve 14. století). Dalším zdrojem informací byly církevní a později i civilní matriky, kde byla v minulosti evidována kromě základních informací o zemřelém i příčina úmrtí. V současné době je již dostupné široké množství datových zdrojů o nakažených a zemřelých během epidemií a pandemií. Údaje shromažďuje řada globálních organizací (CDC, ECDC, WHO) a ve spolupráci s národními institucemi zajišťují komplexní přehled o jejich průběhu. Na úrovni jednotlivých států jsou data zpravidla shromažďována národními statistickými úřady a zdravotnickými institucemi. S rozšiřováním datové základny a rozvojem moderních technologií je tedy možné o dopadech epidemií a pandemií a jejich závažnosti získat více informací než kdy dříve. S využitím těchto rozsáhlých zdrojů dat je možné lépe porozumět mechanismu šíření onemocnění. Na základě analýzy nakažených a zemřelých je možné identifikovat ohrožené jedince v populaci a určit potřebná opatření k prevenci a kontrole nemoci. Proto je důležité se tomuto tématu věnovat.

Práce je rozdělena do devíti kapitol včetně úvodu a závěru. Úvod práce nabízí stručný pohled na epidemie a pandemie v minulosti. Jsou zde vysvětleny základní pojmy související s virovými respiračními onemocněními, epidemiemi a pandemiemi obecně. Po úvodní části následuje druhá kapitola, ve které je diskutována relevantní literatura, na základě které jsou stanoveny výzkumné otázky. Následuje třetí kapitola, kde jsou pandemie zasazeny do kontextu teorie epidemiologického přechodu a navazujících přístupů. Čtvrtá kapitola se v teoretické rovině věnuje charakteristikám onemocnění, které jsou původcem zkoumaných pandemií. Popsán je zejména časový průběh pandemií a rizikové faktory ovlivňující závažnost onemocnění a jeho smrtelnost. V páté kapitole jsou představeny užité metody analýzy. V šesté kapitole jsou specifikovány použité zdroje dat. V sedmé kapitole jsou s využitím demografických nástrojů

analyzovány a popsány dopady zkoumaných pandemií na zvolené úmrtnostní ukazatele ve Švédsku. Na tuto kapitolu navazuje osmá kapitola, kde jsou srovnávány jednotlivé pandemie mezi sebou. Poslední devátá kapitola obsahuje závěrečné shrnutí výsledků práce.

1.1 Základní pojmy

Na začátku práce je vhodné definovat základní pojmy. Následující podkapitola vysvětluje vybrané epidemiologické termíny a popisuje rozdíly v užívání pojmů *epidemie* a *pandemie*, a také obecný způsob pojmenovávání virů a onemocnění.

Mezi klíčové termíny, užívané nejen v epidemiologii a demografii, patří *incidence* a *prevalence*. Tyto pojmy jsou používány pro analýzu šíření nemoci v rámci populace a umožňují zhodnotit zatížení populace zkoumaným onemocněním. *Incidence* představuje počet nových případů určitého onemocnění ve sledované populaci za dané časové období (NZIP, 2023) a umožňuje sledovat rychlost šíření dané nemoci v populaci. Incidenci je možné vyjádřit buď v absolutních číslech nebo ve formě míry, tedy vztahenou ke střednímu stavu populace ve sledovaném období. *Prevalence* poskytuje přehled o celkovém počtu jedinců v populaci, kteří ve sledovaném období trpí daným onemocněním. Na rozdíl od incidence zahrnuje i osoby diagnostikované s daným onemocněním před sledovaným obdobím. Míra prevalence je definována jako počet osob s daným onemocněním ve sledovaném období vztahený ke střednímu stavu obyvatel v daném období (NZIP, 2023). Rychlost šíření epidemie či pandemie je možné vyjádřit *indexem nakažlivosti* neboli takzvaným reprodukčním číslem. Hodnota tohoto ukazatele udává předpokládaný počet osob, který jedna infikovaná osoba nakazí (Trojánek a kol., 2020). Čím je reprodukční číslo vyšší, tím rychlejší je šíření nemoci.

V souvislosti se šířením a rozsahem onemocnění je vhodné zmínit také další dva klíčové pojmy – *epidemie* a *pandemie* – a diskutovat nesoulad v jejich užívání v odborné literatuře. Centrum pro kontrolu a prevenci nemocí (CDC, 2012) popisuje *epidemii* jako náhlé zvýšení počtu případů onemocnění ve vymezené geografické oblasti. Jedná se o zvýšení nad úroveň, která se v dané populaci a na daném území běžně očekává (Porta, 2014, s 79). Tato běžná a očekávaná míra prevalence se označuje jako základní neboli endemická úroveň (CDC, 2012). Zatímco u některých chorob se endemická úroveň pohybuje kolem nuly, u jiných v populaci běžných onemocnění (například u chřipky nebo planých neštovic) je počet očekávaných případů vyšší.

Počet výskytů onemocnění, který už je chápán jako epidemie, je tedy do značné míry relativní a je potřeba zohlednit nejen samotný počet případů onemocnění, ale vnímat ho ve vztahu k velikosti populace a jeho obvyklé úrovni výskytu. Některá onemocnění se v populaci vyskytují častěji, a tak jsou epidemiologická šetření potřeba pouze v případě odchylek výskytu od normy. Někdy ale i jediný případ onemocnění, zejména u nemocí, které se v populaci nebo v dané oblasti delší dobu nevyskytly, může vyžadovat okamžité šetření (Porta, 2014, s. 79). Jedná se například o vzteklinu, mor anebo obrnu. Pokud nemoc postihne více zemí a velký počet osob, může být Světovou zdravotnickou organizací (WHO) vyhlášena *pandemie* (CDC, 2012). Tento stav nereflkuje pouhou závažnost onemocnění (respektive míru jeho fatality nebo letality), ale vyhlášení pandemie znamená, že došlo k významnému rozšíření nemoci ve světě (CDC, 2012).

Je důležité zmínit, že ani v odborné literatuře nepanuje shoda v označování rozsahu jednotlivých onemocnění. Rozpory lze najít například u koronavirového onemocnění SARS, které je některými autory vnímáno jako první pandemie tohoto tisíciletí (LeDuc, Barry, 2004), častěji ale bývá označováno jako epidemie (Leung a kol., 2004; CDC, 2005). Naproti tomu španělská chřipka a ostatní chřipkové pandemie (asijská, hongkongská a mexická prasečí chřipka) jsou spolu s onemocněním COVID-19 v odborné literatuře vnímány spíše jako pandemie (Kilbourne, 2006; Robinson, 2021; Kung a kol., 2021), ale je možné se i v tomto případě setkat s obecným označením *epidemie* (Lotfi a kol., 2022).

V rámci této práce budou pandemická období chřipky spolu s onemocněním COVID-19 označovány jako pandemie, a to v návaznosti na klasifikaci Světovou zdravotnickou organizací (CDC, 2018; WHO, 2023b).

Také nelze opomenout skutečnost, že název viru je často odlišný od názvu nemoci, kterou způsobuje. Viry dostávají jména podle své genetické struktury a na jejich pojmenování a klasifikaci se podílejí virologové v rámci Mezinárodního výboru pro taxonomii virů (ICTV). Onemocnění jsou oficiálně pojmenována Světovou zdravotnickou organizací prostřednictvím Mezinárodní klasifikace nemocí (MKN) (WHO, 2022a). Názvy onemocnění zjednodušují komunikaci mezi odborníky i veřejností a umožňují srozumitelnější diskusi o prevenci onemocnění, jeho šíření, závažnosti a léčbě. Onemocnění jsou často pojmenována po místě objevení nebo předpokládaného původu, případně po lokalitě s rozsáhlým ohniskem nákazy (např. španělská chřipka, lymfská borelióza, blízkovýchodní respirační syndrom, západonilská horečka). Mezi odborníky je snaha odchýlit se od tohoto trendu pojmenování nemocí, neboť může mít podle některých odborníků negativní dopad na obyvatele v dané lokalitě (Robbins, 2021).

1.2 Vymezení cílů a tématu práce

Práce se věnuje pandemiím virových respiračních onemocnění od počátku 20. století do současnosti a jejich dopadům na úmrtnost ve Švédsku. Zaměřuje se na následující pandemie virových respiračních onemocnění ve 20. a 21. století: španělskou chřipku (1918–1920), asijskou chřipku (1957–1958), hongkongskou chřipku (1968–1969), mexickou prasečí chřipku (2009–2010) a pandemii způsobenou koronavirem COVID-19 (2019–současnost). Těchto pět onemocnění bylo ve zkoumaném časovém období klasifikováno Světovou zdravotnickou organizací podle kritérií CDC a WHO jako pandemie (CDC, 2018). Všechny výše zmíněné pandemie byly způsobeny virem chřipky a koronaviry. Podrobněji se jim bude věnovat čtvrtá kapitola.

Práce je podrobněji zaměřena na Švédsko, které bylo vybráno na základě několika klíčových faktorů. Švédsko si během 1. světové války udržovalo neutralitu, což může zajistit poměrně nezkrácenou datovou základnu pro analýzu úmrtnosti během období španělské chřipky. Během první světové války ve Švédsku zemřelo méně než 100 příslušníků armády (CWGC, 2020). Oproti jiným zemím, které byly válečným konfliktem postiženy a kde počet zemřelých na španělskou chřipku během roku 1918 mohl být výrazně ovlivněn právě úmrtími v důsledku války, lze předpokládat, že případné pozorované výchylky v úmrtnosti ve Švédsku mohou být

pravděpodobně důsledkem chřipkové pandemie nebo jiných faktorů spíše než válečných ztrát (Spreeuwenberg a kol., 2018).

Dále je důležité vzít v úvahu, že Švédsko je severským státem, které je charakteristické specifickým chladným klimatem. V severských zemích je během zimy chladno a vlhko, a to jsou podmínky, které podporují přežívání a šíření virů chřipky. Vnitřní prostory jsou v zimě často špatně větrané, což přispívá k vyšší koncentraci virů ve vzduchu. Toto klima tak může ovlivnit potenciální závažnost chřipkových a dalších respiračních onemocnění. (Zambon, 1999). Švédsko bylo během pandemie COVID-19 jednou z mála zemí, kde nebyly prosazovány přísné restriktce a namísto toho uplatňovalo spíše dobrovolná opatření – byla zavedena zejména doporučení týkající se hygienických opatření a sociálního distancování (Björkman a kol., 2023). Tento přístup mohl mít za následek snazší šíření pandemie, ale také mohl poskytnout možnost sledovat přirozený průběh pandemie a získat cenné informace o tom, jaký byl vliv nezavedení přísných opatření na úmrtnost. Důležitým faktorem pro výběr Švédska byla také kvalita datové základny pro období španělské chřipky. Švédsko má dobrou a spolehlivou zdravotnickou infrastrukturu a systém sledování zdravotních dat, což poskytuje dobrý základ pro analýzu dopadů všech sledovaných pandemií na úmrtnost.

Téma této práce je důležité, protože se na příkladu Švédska zaměřuje na identifikaci skupin obyvatel nejvíce postižených během jednotlivých pandemií ve sledovaném období. Pandemie mají nejen bezprostřední zdravotní dopady, ale také dlouhodobé sociální a ekonomické důsledky. Pochopení toho, které skupiny obyvatel jsou během nich nejvíce zranitelné, může pomoci při plánování a implementaci účinných protipandemických opatření. Tyto skutečnosti mohou rovněž poskytnout cenné informace pro budoucí krizové řízení a připravenost na další potenciální pandemie.

U všech sledovaných onemocnění dochází ke snadnému mezilidskému přenosu. To umožňuje jejich rychlé šíření v populaci, což obvykle vede k vysokému počtu nakažených i zemřelých. Viry mají obecně schopnost rychle mutovat, což může vést ke vzniku nových, potenciálně nebezpečných variant (Mahase, 2021). Pandemie COVID-19 ukázala, že hrozby pandemií jiných respiračních virů jsou stejně reálné jako chřipkové pandemie známé z minulosti. Vzhledem k povaze chřipkových virů je budoucí chřipková pandemie nevyhnutelná, a proto je připravenost na ni životně důležitá (WHO, 2024d).

Prvním cílem této práce je poskytnout komplexní přehled nejvýznamnějších pandemií virových respiračních onemocnění od počátku 20. století do současnosti se zaměřením na Švédsko a zhodnotit jejich dopad na úmrtnost ve švédské populaci. Druhým cílem je provést srovnání těchto pandemií navzájem, aby bylo možné identifikovat jejich rozdíly a podobnosti. Výsledné poznatky umožní lépe pochopit vývoj úmrtnosti během minulých pandemií a mohou hrát klíčovou roli při předvídání a zvládnutí nových pandemií podobného typu. Stanovených cílů bude dosaženo zodpovězením výzkumných otázek, které budou blíže specifikovány na základě rešerše dosud publikovaných prací v kapitole 2.

Kapitola 2

Diskuse literatury a vymezení výzkumných otázek

V následující podkapitole je zpracována rešerše relevantní literatury, na základě které budou následně vymezeny výzkumné otázky. Autoři těchto studií se zaměřují zejména na problematiku odhadu počtu zemřelých, analýzu rizikových faktorů, dopady pandemií na intenzitu úmrtnosti ve věkových skupinách a dopady na úroveň úmrtnosti ve vybraných zemích.

2.1 Analýza pandemií z demografické perspektivy

Tématem nemocí a pandemií se již po dlouhou dobu kromě lékařů zabývá i řada souvisejících vědních oborů, mimo jiné právě epidemiologie a demografie. Počátky studia pandemií lze vysledovat k Hippokratovi, jenž se tématu okrajově věnoval v díle *O vzduchu, vodách a místech* mezi 5. a 4. stoletím před naším letopočtem. Za nemoci a pandemie byly dle něj odpovědné hlavně environmentální faktory, například kvalita vody, ale i změna ročního období (Hippokrates, 1993). O několik století později se k tomuto tématu vrátil jeden z prvních představitelů demografie¹ John Graunt. V roce 1662 publikoval své poznatky k analýze úmrtnosti v knize *Natural and political observations made upon the bills of mortality*. Při svém studiu se zabýval i příčinami úmrtí a popsal výskyt některých nemocí. Na jeho práci částečně navázal britský lékař John Snow v první polovině 19. století v díle *Snow on cholera*, ve kterém se věnoval epidemii cholery a určil přesný zdroj nákazy, čímž zabránil dalšímu šíření epidemie. Dnes je proto často nazýván „otcem epidemiologie“ (CDC, 2012).

Studium pandemií se v novověku dostalo do popředí zájmu především v souvislosti s pandemií španělské chřipky. Poznatky o průběhu španělské chřipky a rozdíly ve smrtelnosti jednotlivých vln shrnul ve svém článku Radusin (2012). Například na základě analýzy věkově specifických měr úmrtnosti identifikoval jako nejsmrtelnější vlnu druhou vlnu z podzimu roku 1918. Velmi podrobně se pak tomuto tématu, tedy vlivu španělské chřipky na úmrtnost (zejména v českých zemích a ve střední Evropě), věnoval Salfellner (2017) ve své disertační práci. Popisoval v ní nejen počátek a průběh epidemie a její dopady na populaci, ale také celkem pětí různými postupy odhadl celkový počet zemřelých v důsledku španělské chřipky v českých zemích. Ve své práci analyzoval kromě časových řad i struktury příčin úmrtí. Mezi další autory, kteří se zabývali vlivem španělské chřipky na úmrtnost, patří například Johnson a Mueller (2002).

¹ termín demografie byl poprvé použit až v roce 1855 v díle A. Guillarda: *Eléments de statistique humaine, ou démographie comparée*

Stejně jako Salfellner zdůrazňovali ve své práci problém s nekompletní a nekonzistentní datovou základnou a na základě analýzy nadúmrtosti odhadli počet zemřelých ve vybraných státech včetně Švédska. Ve Švédsku se tématu španělské chřipky blíže věnovali Bengtsson, Dribe a Eriksson (2018), kteří zkoumali rozdíly v úmrtnosti mezi jednotlivými socioekonomickými třídami obyvatel. Došli k závěru, že mezi třídami jsou pouze zanedbatelné rozdíly, pouze identifikovali vyšší nadúmrtost u manuálně pracujících mužů.

Významná část odborníků z řad demografů i příbuzných oborů se v souvislosti s analyzováním dopadů pandemie španělské chřipky zaměřila zejména na Evropu, potažmo USA. V odborné literatuře je však často opomíjen vliv španělské chřipky na úmrtnost ve východní Evropě (Temel, 2020) a stejně tak je menší pozornost věnována i vlivu pandemie v Africe, Asii a Austrálii. Důvodem může být i relativně krátké trvání pandemie v některých z těchto zasažených zemích. Phillips (1988) například uvádí, že v Jihoafrické republice trvala pandemie pouze zhruba šest týdnů během října a listopadu roku 1918. I přes rychlý průběh si pandemie i zde vyžádala velké množství obětí, zemřelo téměř 6 % populace Jihoafrické republiky (Phillips, 2008). Protože i za normálních podmínek, tedy mimo dobu trvání pandemie, nebyly v Jihoafrické republice a dalších afrických zemích dostatečné možnosti k evidenci jednotlivých úmrtí, jsou odhady celkového počtu zemřelých velmi obtížné a nepřesné (Phillips 1988). Řada původních odhadů zejména z minulého století je také často přehodnocována, zejména v důsledku rozvoje informačních technologií a s tím souvisejícím růstem datové základny i možností využití dalších demografických nástrojů. Například Chandra, Kuljanin a Wray (2012) ve svém článku znovu odhadovali celkový počet zemřelých v důsledku španělské chřipky na území Indie. Podle původního odhadu Davise (1951) zemřelo v Indii vlivem španělské chřipky přibližně 18 milionů obyvatel. Chandra, Kuljanin a Wray (2012), ale s využitím datových modelů a dat ze sčítání lidu na území Indie došli k závěru, že zemřelých bylo nanejvýš necelých 14 milionů. Důvod rozdílu spočíval hlavně v Davisově (1951) nepřesném odhadu míry přirozeného přírůstku před a po pandemii.

Při studiu dalších chřipkových pandemií ve 20. a 21. století se nadále kladl důraz na odhady celkového počtu infikovaných a zemřelých, zejména kvůli nedostatku přesných údajů. Onemocnění chřipkou zpravidla nebývá zcela běžně laboratorně potvrzené, v důsledku toho dochází v rámci celkového počtu nakažených i zemřelých k podhodnocení. V případě chřipky je navíc jako příčina úmrtí namísto chřipky často uváděn zápal plic (Simonsen a kol., 1997; Jester a kol., 2020). Pro odhady celkového počtu zemřelých na chřipku proto mohou sloužit například analýzy časových řad a dekompozice ukazatelů úmrtnosti. Například Simonsen a kol. (1997) odhadují ve své práci počty zemřelých na chřipku v období 1972–1992 na základě rozdílu mezi počtem pozorovaných úmrtí v daném období a počtem očekávaných úmrtí ve stejném období za předpokladu nepřítomnosti chřipky v populaci. Stejnou metodu využili ve své práci dále například Housworth a Langmuir (1974) při zkoumání úmrtnosti v souvislosti s pandemií asijské chřipky.

Z pozorované nadúmrtosti v průběhu chřipkových pandemií je do určité míry obtížné identifikovat, jaká část nadúmrtí je přímým důsledkem pandemie. Na tuto problematiku se v kontextu nejen asijské chřipky zaměřili právě Housworth a Langmuir (1974). Došli k závěru, že obecně během sledovaného období 1957–1966 docházelo během chřipkových epidemií

a pandemií k nadúmrtosti, přičemž polovina z těchto nadúmrtí je obvykle zapříčiněna onemocněním srdce a oběhového nebo nervového systému. Chřipkové epidemie a pandemie s významnými dopady na úmrtnost mají podle nich tedy za následek obecně určitý počet nadúmrtí, který je obvykle připisován zmíněným onemocněním.

Rizikové faktory zvyšující úmrtnost na asijskou chřipku zmiňují ve své práci Chin a kol. (1960). Jako hlavní rizikový faktor na datech za Kansas City v USA identifikují existenci komorbidit a vyšší věk. V práci uvádí, že 73 % osob zemřelých na asijskou chřipku mělo již existující onemocnění. Přestože se jedná o analýzu na menším počtu zemřelých, jedná se o důležitý krok k identifikaci potenciálně ohrožených skupin obyvatel možnou další chřipkovou pandemií. K obdobným závěrům týkající se úmrtnosti na asijskou chřipku dospěl Chowell a kol. (2016). Z analýzy úmrtnosti na příkladu Chile plyne, že pravděpodobnost úmrtí na chřipku během období asijské chřipky významně rostla s věkem (Chowell a kol., 2016).

Korelaci mezi vyšším věkem a vyšší pravděpodobností úmrtí na hongkongskou chřipku potvrdil také Wu a kol. (2012). Více než 95 % nadúmrtí pozorovaných během pandemie v Hongkongu byla podle autorů u osob starších 65 let. Autoři zároveň analyzovali příčinu těchto nadúmrtí – 53 % nadúmrtí bylo způsobeno respiračními onemocněními a zhruba 15 % kardiovaskulárními nemocemi.

Chřipkovým pandemiím 20. a 21. století se věnovali také Rück a kol. (2021), kteří se snažili ve své práci na datech za Švédsko ověřit hypotézu, zda nárůst úmrtnosti během pandemií vede i k nárůstu počtu sebevražd v období pandemií. Předpokladem pro tuto hypotézu byla skutečnost, že pandemie mají negativní dopady na psychiku. Možnou existenci této souvislosti zkoumali v kontextu úmrtnosti během španělské chřipky, asijské chřipky a hongkongské chřipky. Rück a kol. (2021) dochází k závěru, že na případu Švédska nebyla identifikována přímá úměra mezi úmrtností během chřipkové pandemie a úmrtností na sebevraždy.

Rizikové faktory mexické prasečí chřipky se pokusili ve své práci identifikovat Pebody a kol. (2010). Na základě analýzy úmrtnosti na chřipku ve Spojeném království určil jako hlavní rizikový faktor úmrtí na chřipkovou pandemii věk. U osob starších 65 let byla pozorována významně vyšší smrtelnost než u ostatních věkových kategorií. Významným rizikovým faktorem byla podle těchto autorů také existence dalších onemocnění, zejména neurologických, imunisupresivních a respiračních. Obdobně jako Simonsen a kol. (1997) zkoumal přesnější odhady počtu zemřelých na chřipku, protože v rámci absence testování často bývá počet případů úmrtí podhodnocen, zabýval se Simonsen a kol. (2013) ve své další práci i zkreslením počtu zemřelých na mexickou prasečí chřipku. Na základě analýzy úmrtnostních dat z 20 zemí byla pomocí lineárního regresního modelu odhadnuta pandemická úmrtnost v každé zemi. Na základě těchto výsledků odhadují, že celosvětová úmrtnost v důsledku pandemie v roce 2009 byla přibližně desetkrát vyšší než laboratorně potvrzený počet úmrtí uváděný WHO.

Vzhledem k nižšímu počtu zemřelých na asijskou, hongkongskou a mexickou prasečí chřipku ve Švédsku se tomuto tématu se zaměřením na švédskou populaci věnuje velmi malý počet autorů. Přímo na chřipkové pandemie a jejich sociálně ekonomické dopady ve Švédsku se ve své práci zaměřil hlavně Holmberg (2016). Zkoumal, do jaké míry byl dopad jednotlivých chřipkových pandemií ovlivněn politickými rozhodnutími, změnami v mobilitě obyvatelstva a dalšími faktory.

Jednotlivé chřipkové pandemie jsou často vzájemně porovnávány, ať už se jedná o srovnání počtu nakažených a zemřelých nebo celkovou závažnost epidemie. Yoshikura (2014) například srovnával chřipkové epidemie na území Japonska a dospěl k závěru, že průběh chřipkové epidemie silně závisí na charakteristikách zasažené populace, zejména na její věkové struktuře. Tento vztah následně zasadil do souvislosti se zlepšením životních podmínek a stárnutím populace, kdy se významná část úmrtí na chřipku postupně přesouvala z mladší na starší generaci.

V současné době je demografický výzkum zaměřen podobně jako v řadě jiných souvisejících oborů na probíhající pandemii COVID-19. Toto onemocnění je často srovnáváno s pandemií španělské chřipky. Goldstein a Lee (2020) porovnávali rozsah obou pandemií a jejich dopady na úmrtnost a dospěli k závěru, že pandemie španělské chřipky dosáhla oproti COVID-19 vyššího objemu ztracených let života, protože umíraly zejména osoby v mladších věkových skupinách. Vzhledem k tomu, že jejich výzkum byl proveden půl roku po propuknutí pandemie COVID-19, lze ho v současné době považovat za méně aktuální a byla by potřeba revize zjištěných poznatků.

Demografové zároveň zkoumají obdobně jako u předchozích epidemií pohlavně-věkovou strukturu nakažených a zemřelých v souvislosti s probíhající pandemií COVID-19. Například Hulíková Tesárková (2020) ve své práci s použitím metody dekompozice analyzuje vliv věkové struktury nakažených osob na pozorované míry incidence a fatality onemocnění COVID-19 ve vybraných zemích. Dochází k závěru, že tato věková struktura výrazně ovlivňuje průběh pandemie v zasažených zemích. Na základě výsledků své longitudinální studie Hulíková Tesárková a Džurová (2021) ukazují, jak věková struktura nakažených a zemřelých zkresluje v průběhu epidemie základní epidemiologické ukazatele, znesnadňuje mezinárodní srovnání a neumožňuje správné hodnocení epidemiologické situace. Zdůrazňují tedy významnost užívání věkově standardizovaných ukazatelů, zejména standardizovanou míru smrtelnosti.

Zajímavé poznatky ke vlivu pohlavně věkové struktury přináší také článek Sobotky a kol. (2020), který srovnává rozdíly ve vybraných evropských zemích v pohlavní a věkové struktuře nakažených a zemřelých s diagnózou COVID-19. Vyšší podíl nakažených žen v produktivním věku ve srovnání s muži dávají do souvislosti s vyšším zastoupením žen ve zdravotnictví a pečovatelských profesích, naopak nižší fatalita žen (zejména ve vyšším věku) je podle autorů důsledkem stejných faktorů, které ovlivňují jejich vyšší očekávanou naději dožití.

Demografové se zároveň pokouší s využitím řady demografických nástrojů odhadnout co nejpřesněji počty nakažených a zemřelých, které mohou být v oficiálních statistikách často zkresleny. Wu a kol. (2020) ve svém článku upozorňuje na možné podhodnocení počtu potvrzených případů onemocnění COVID-19 v důsledku neúplného testování, kdy jsou testování často pouze jedinci se středně závažnými až závažnými příznaky. Dále naopak upozorňuje na možné nadhodnocení počtu zemřelých v důsledku záměny úmrtí na COVID-19 za úmrtí primárně v důsledku jiného onemocnění. Zdůrazňuje také nedokonalou citlivost testů, kdy dochází kvůli falešně pozitivním výsledkům naopak k nadhodnocení počtu nakažených.

Tyto poznatky doplňuje článek Kunga a kol. (2021, s. 5), ve kterém je analyzována nadúmrtnost přisuzovaná onemocnění COVID-19 v několika vybraných zemích na základě porovnání celkové úmrtnosti na všechny příčiny v konkrétním týdnu během epidemie COVID-19 s mediánem počtu zemřelých na všechny příčiny za stejný týden v období předchozích pěti let.

Na základě výsledků se autoři domnívají, že ve sledovaném období bylo pouze zhruba 64 % nadměrných úmrtí v důsledku onemocnění COVID-19, zbylá úmrtí měla jiné příčiny.

V českém prostředí se v rámci demografie dále zabývali tematikou pandemie COVID-19 Džúrová a Jarolínek (2020). Zaměřovali se na časoprostorové šíření pandemie COVID-19 s cílem odhadnout budoucí vývoj epidemie v české populaci. Toto onemocnění označují jako nejzávažnější ohrožení zdraví od dob pandemie španělské chřipky z období 1918–1920 (Džúrová, Jarolínek, 2020, s. 2). Onemocnění COVID-19 se také podrobně věnovala Březinová (2021) ve své bakalářské práci, ve které shrnula počátek a průběh pandemie v pěti evropských státech a následně za pomoci demografických nástrojů porovnávala rozdíly v incidenci a úmrtnosti jak mezi jednotlivými zeměmi, tak i mezi věkovými skupinami a pohlavími.

2.2 Vymezení výzkumných otázek

Téma práce je v současné době aktuální nejen kvůli probíhající pandemii COVID-19, ale také proto, že získané poznatky umožní hlubší porozumění vývoje úmrtnosti během minulých pandemií a mohou být klíčové při předvídání a úspěšném zvládnání budoucích pandemií podobného typu. Na základě diskuse literatury byly vymezeny následující výzkumné otázky:

- **Jaký dopad měly zkoumané pandemie na hodnotu naděje dožití při narození a další úmrtnostní ukazatele ve Švédsku?**

Housworth a Langmuir (1974) v kontextu asijské chřipky zdůraznili, že během chřipkové pandemie dochází obvykle k nárůstu úmrtnosti i na jiné příčiny úmrtí než přímo na chřipku. Při onemocnění chřipkou může dojít ke zvýšení úmrtnosti například v důsledku zápalu plic, což je nejčastější chřipková komplikace (Jester a kol., 2020). Počet zemřelých v důsledku pandemie tak může být podhodnocen kvůli záměně s jinými onemocněními (Simonsen a kol., 1997).

Z toho důvodu se tato práce nesoustředí pouze na analýzu zemřelých přímo na chřipku, ale věnuje se dopadům na úmrtnost švédské populace v širším kontextu. Identifikuje dopady pandemií na naději dožití při narození, intervalovou naději dožití, specifické míry úmrtnosti a míry nadúmrtnosti.

- **Jaké lze identifikovat společné a odlišné rysy mezi jednotlivými pandemiemi ve Švédsku zejména z hlediska věkového profilu zemřelých?**

Epidemie a pandemie mezi sebou srovnávala řada autorů odborných studií, například Petersen a kol. (2020) ve své práci porovnával koronavirové epidemie a pandemie (SARS, MERS, COVID-19) se španělskou chřipkou a mexickou chřipkou z roku 2009, nebo Rück a kol. (2021), jejichž cílem bylo ověřit hypotézu o vzájemné korelaci počtu sebevražd a nárůstu úmrtí během chřipkových pandemií během 20. a 21. století.

Srovnání jednotlivých pandemií mezi sebou umožní identifikovat jejich společné rysy a odlišnosti. Tyto poznatky mohou být klíčové pro zhodnocení a úspěšné zvládnání nových pandemií obdobného typu.

Kapitola 3

Pandemie v kontextu teorie epidemiologického přechodu

Před samotnou analýzou je potřeba zasadit pandemii do kontextu důležitých epidemiologických teorií. V následující kapitole je zároveň nabídnuto jedno z možných vysvětlení, proč mají epidemie a pandemie doposud významný dopad na úmrtnost populace.

Na základě vývoje úmrtnosti a struktury příčin úmrtí byla formulována řada teoretických konceptů, které se v čase měnily v souvislosti s trendy úmrtnosti aktuálními v té době. Jedním z klíčových konceptů je epidemiologický přechod, který popisuje vývoj struktury příčin úmrtí v populaci. S ohledem na tuto teorii je také možné identifikovat jeden z možných důvodů, proč měla zejména pandemie COVID-19 na populaci a úmrtnost tak významný dopad, jak bude popsáno v závěru kapitoly.

Teorie epidemiologického přechodu byla formulovaná v roce 1971 Abdelem R. Omranem. V rámci této teorie (Omran, 1971) jsou popsány změny v úmrtnosti v souvislosti se změnami v rozložení příčin úmrtí. Epidemiologický přechod byl vnímán jako jednosměrný proces začínající poklesem úmrtnosti na infekční nemoci a končící nárůstem prevalence a úmrtnosti na nepřenositelné nemoci (Mobaraki, Ahmadzadeh, 2020). Před začátkem onemocnění COVID-19 se vyspělé země nacházely ve fázi, kdy byl velký podíl úmrtí způsobený právě nepřenositelnými nemocemi (například kardiovaskulárními onemocněními nebo novotvary). Na epidemiologii infekčních chorob byl proto v těchto zemích kladen menší důraz a zdravotnické systémy byly zaměřeny zejména na zvládání vysoké prevalence nepřenositelných chorob (Katzmarzyk, Salbaum, Heymsfield, 2020, s. 2).

Omran (1971) ve své teorii předložil pět hlavních tezí týkajících se úmrtnosti a populační dynamiky, z nichž pro tuto práci je stěžejní druhý předpoklad – v rámci něj byl popsán předpokládaný vývoj ve struktuře příčin úmrtí ve třech fázích, kdy pandemie a infekční choroby měly být postupně nahrazovány degenerativními a civilizačními nemocemi. První fází bylo období moru a hladomoru, vyznačující se vysokou a kolísající úrovní úmrtnosti. Téměř tři čtvrtiny úmrtí v tomto období měly na svědomí infekční choroby, podvýživa a komplikace v těhotenství a mateřství (Graunt, 1662). V této fázi byla naděje dožití při narození nízká a proměnlivá, kolísala mezi 20 a 40 lety (Omran, 1971, s. 516). Ve druhé fázi epidemie ubývaly na četnosti a intenzitě. V důsledku toho se postupně zrychloval pokles úmrtnosti a naděje dožití při narození dosahovala přibližně 30 až 50 let (Caselli, Meslé, Vallin, 2002, s. 9). Ve vyspělých západních zemích byly

tyto změny primárně přičítány ekologickým a socioekonomickým faktorům (zavedení kanalizace, zlepšení hygieny a výživy), spíše než pokrokům v medicíně. Poslední fázi popisoval Omran jako období degenerativních a civilizačních onemocnění, ve kterém úmrtnost stále klesá a následně se stabilizuje na nízkých hodnotách. Naděje dožití při narození se měla postupně zvyšovat a přesáhnout 50 let.

Ve své teorii vycházel především z trendů pozorovaných v západních společnostech. V 70. letech minulého století uvažoval o období degenerativních a civilizačních chorob jako o konečné fázi, kdy hodnoty naděje dožití při narození dosáhnou přibližně 70 let. V době publikování své teorie pravděpodobně neuvažoval o dalším zlepšení v úmrtnosti (např. v oblasti kardiovaskulárních onemocnění). Úmrtnostní situace se ale měnit začala (např. pandemie HIV/AIDS a nadále rostoucí hodnoty naděje dožití), a tak byl Omranův koncept upravován a dalšími autory byly přidány nové fáze reflektující následné změny ve vývoji úmrtnosti.

Počátkem 70. let došlo ve vyspělých zemích západní a severní Evropy k poklesu úmrtnosti na nemoci oběhové soustavy, zároveň hodnota naděje dožití při narození přesáhla 70 let (Olshansky, Ault, 1986, s. 355), což byla přibližná maximální hodnota předpokládaná Omranem. V souvislosti s vývojem nových léků a zdokonalováním diagnostiky a léčby degenerativních onemocnění a jejich komplikací se úmrtí na degenerativní nemoci přesouvala do stále vyššího věku, ačkoliv struktura úmrtnosti na základě příčin úmrtí zůstávala téměř stejná jako ve třetí fázi (Olshansky, Ault, 1986, s. 359). Olshansky a Ault proto formulovali v roce 1986 čtvrtou fázi epidemiologického přechodu nazvanou „období opožděných degenerativních chorob“ (*The age of delayed degenerative diseases*). Na rozdíl od tří fází představených Omranem v původní teorii, kde jeden typ nemocí nahrazoval jiný (infekční a parazitické onemocnění byly nahrazeny civilizačními a degenerativními chorobami), se tato čtvrtá fáze vyznačuje nikoliv změnou ve struktuře příčin úmrtí, ale ve věkové struktuře zemřelých.

V současnosti čím dál více nabývá na významu také další fáze epidemiologického přechodu navržená Olshanským a kol. v roce 1998. Tuto fázi autoři pojmenovali jako „období návratu infekčních a parazitických onemocnění“ (*The age of re-emergent of infectious and parasitic diseases*) a zmiňují zde nárůst epidemií nemocí, které se objevily v poslední čtvrtině 20. století. Jedná se hlavně o epidemii eboly, HIV/AIDS, bakterie e-coli a hepatitidy C (Olshansky a kol., 1998, s. 209). Autoři dále očekávali propuknutí epidemií onemocnění, které se po dlouhou dobu relativně běžně vyskytovaly v rámci zvířecích populací, ale teprve nedávno došlo k jejich rozšíření na člověka (Olshansky a kol., 1998, s. 210).

Další fáze k původním třem z roku 1971 byly přidány v roce 1998 i A. R. Omranem, který po necelých třiceti letech svoji teorii doplnil s ohledem na aktuální trendy vývoje. Omran (1998) odlišil možný budoucí vývoj struktury úmrtnosti ve vyspělých a v rozvojových zemích. Ve vyspělých zemích podle něj po období degenerativních a civilizačních chorob bude následovat čtvrtá fáze, kterou nazval obdobím „snižování úmrtnosti na nemoci oběhové soustavy, stárnutí, změny životního stylu a vznikajících a znovu propukajících nemocí“ (*The age of declining cardiovascular mortality, ageing, lifestyles modification, emerging and resurgent diseases*). Během ní by mělo docházet k dalšímu prodlužování života v západních zemích, a to zejména u žen. Podobně jako Olshansky a kol. (1998) také očekával návrat některých, ve vyspělých

zemích již příliš nerozšířených, nemocí – malárie, tuberkulózy, moru a záškrtu podobně (Santosa a kol., 2014; Omran, 1998, s. 104).

Naopak v rozvojových zemích měla podle Omrana po druhé fázi, tj. období ústupu epidemií, následovat třetí fáze trojitě zdravotní zátěže (*The age of tripple health burden in nonwestern societies*). Tato fáze měla být pro rozvojové země velmi náročná – i přes pokles úmrtnosti na přenosné nemoci a v důsledku špatné hygieny měly tyto problémy nadále představovat značnou zátěž pro zdravotní systém. Zároveň se očekával nárůst výskytu nových onemocnění, pozorovaných dříve ve vyspělých zemích, jako kardiovaskulární onemocnění, novotvary a metabolické poruchy (Omran, 1998, s. 106).

Omran a další autoři tedy v rámci navazujících fází epidemiologického přechodu očekávali rozšíření infekčních chorob i ve vyspělých zemích. Jednalo se jednak o návrat onemocnění, které se v populaci dříve běžně vyskytovalo (Olshansky a kol., 1998), ale i o epidemie zoonotických onemocnění rozšířených do lidské populace od ostatních živočichů (Olshansky a kol., 1998). Zároveň i jiné skupiny onemocnění, očekávané podle posledních formulovaných fází epidemiologického přechodu, výrazně ovlivňují úmrtnost na COVID-19 a další respirační epidemie a pandemie: jedná se zejména o chronická onemocnění často spojená s vyšším věkem nebo životním stylem, například cukrovka, obezita a kardiovaskulární onemocnění. Tyto komorbidity zvyšují riziko nákazy i fatálnějšího průběhu onemocnění (Hui a kol., 2018; CDC, 2019b).

V reakci na rozšíření pandemie COVID-19 zmiňuje Mehrpooya (2021) možnou další fázi epidemiologického přechodu, kterou nazývá „Koronaviry a utrpení“ (*Corona and Misery*). Dle jejího názoru v tomto období dochází ke změnám v lékařské péči (např. odsunutí některých lékařských zákroků), ale i ve struktuře příčin úmrtí. Zmiňuje zvýšenou úmrtnost v důsledku pneumonie či přímo onemocnění COVID-19 a dále také vyšší úmrtnost u osob s kardiovaskulárními onemocněními, na které mělo propuknutí pandemie přímý i nepřímý vliv (např. odložení transplantací).

Vyspělé země se před pandemií COVID-19 nacházely ve fázi epidemiologického přechodu, pro kterou je typická vysoká prevalence nepřenositelných nemocí (zejména kardiovaskulární, nádorová a degenerativní onemocnění). Navzdory občasným epidemiím chřipky a dalších infekčních nemocí panovalo na základě úspěšného omezení šíření řady infekčních onemocnění (např. spalničky, obrna a pravé neštovice) v řadě evropských zemí přesvědčení, že jsou infekční nemoci pod kontrolou a je potřeba se zaměřit na zvládnutí chronických degenerativních onemocnění (Shannon, Willoughby, 2004, s. 360). Tomu byly uzpůsobeny i jejich zdravotnické systémy (Katzmarzyk, Salbaum, Heymsfield, 2020). V tomto ohledu tedy představovala pandemie COVID-19 pro zdravotnictví těchto zemí velký a poměrně nečekaný nápor (Katzmarzyk, Salbaum, Heymsfield, 2020). Je možné, že ve vyspělých zemích mohla zdravotnickým systémům chybět dostatečná flexibilita v přizpůsobení se jiné skupině onemocnění, což mohlo vést k přeplněnosti nemocnic a vyšším dopadům na intenzitu úmrtnosti.

V důsledku pandemie COVID-19 také došlo k výrazné změně ve struktuře příčin úmrtí. Zároveň je i z předchozích koronavirových epidemií patrné, že některá infekční onemocnění (např. MERS) se mohou v současnosti lépe přizpůsobit věkové struktuře populace (zejména stárnutí populace) a jsou schopna interagovat s již existujícími komorbiditami (Meymandi-

Mohebi, Sasanipour, 2021). Díky rozvoji civilizace a globalizaci se infekční onemocnění mohou jednodušeji a rychleji šířit. Podle Meymandi-Mohebi a Sasanipour (2021) právě toto může být chápáno jako vstup do další fáze epidemiologického přechodu popsaného Olshanským a kol. (1998) – Období návratu infekčních a parazitických onemocnění.

Kapitola 4

Charakteristika zkoumaných onemocnění

Respirační onemocnění cirkulují v rámci populace již dlouhou dobu, například epidemie a pandemie chřipky se objevují po více než 500 let (Taubenberger, Morens, 2010). Průběh jednotlivých epidemií je do značné míry nepředvídatelný a onemocnění se v populaci zpravidla snadno a rychle šíří. S vyšší mírou urbanizace jsou lidé ve městech častěji v úzkém kontaktu, což přispívá k vyššímu kumulativnímu výskytu případů nákazy (Bo a kol., 2019).

V souvislosti s globalizací a rozvojem dopravy dochází ke stále snazšímu šíření viru. V posledních desetiletích se po celém světě výrazně zvýšilo využívání letecké dopravy a tím vzrostl počet přepravovaných osob. Tento nárůst počtu cestujících přináší kvůli úzkému mezilidskému kontaktu během letu zvýšenou pravděpodobnost přenosu infekčních chorob, zejména těch šířených vzdušnými patogeny (Leitmeyer, Adlhoch, 2016).

Přenos je relativně snadný i na delší vzdálenosti, což je důležité hlavně v počátcích epidemie, kdy ještě nejsou přijata striktní opatření proti šíření onemocnění (Bo a kol., 2019). Letecká doprava tedy hraje významnou roli při mezikontinentálním šíření virů, ať už prostřednictvím přenosu během letu, nebo importu nových případů.

Rychlý a neomezený pohyb osob po celém světě, zejména prostřednictvím letecké dopravy, spolu s vysokou mírou urbanizace vytváří ideální podmínky pro šíření respiračních onemocnění. Zkušenosti z minulých epidemií a pandemií ukazují, že efektivní monitoring onemocnění a mezinárodní spolupráce jsou klíčové pro omezení šíření těchto respiračních chorob.

Po celé minulé století byla dominantním pandemickým virovým respiračním onemocněním chřipka. Ve formě sezónních epidemií a několika pandemií se objevila v řadě zemí po celém světě. Během 20. století došlo celkem ke třem pandemiím chřipky. Ve 21. století zasáhla světovou populaci kromě další chřipkové epidemie i jiná epidemie, tentokrát způsobená koronaviry – onemocnění COVID-19. Přestože jednotlivé pandemie probíhaly pouze několik let, každá z nich měla celosvětově na svědomí několik tisíc až desítek milionů lidských životů (tab. 1).

Tabulka 1: Základní charakteristiky zkoumaných pandemií ve světě, 1918–současnost

Onemocnění	Virus	Počet nakažených	Počet zemřelých	Časové ohraničení pandemie
Španělská chřipka	(A)H1N1	500 mil.	20–50 mil.	1918–1920
Asijská chřipka	A(H2N2)	.	1–2 mil.	1957–1958
Hongkongská chřipka	A(H3N2)	.	1–4 mil.	1968–1969
Mexická prasečí chřipka	A(H1N1)	83–89 mil.	151–575 tis.	2009–2010
COVID-19	SARS-CoV-2	775 mil.	7 mil.	2019–současnost

Poznámky: Data ke COVID-19 jsou ke dni 11.04.2024.

Zdroje dat: WHO, 2023a; Salfellner, 2017; CDC, 2018

Následující dvě kapitoly jsou důležité pro pochopení rozdílů mezi sezónní a pandemickou chřipkou. Kapitoly se věnují specifikům výskytu, přenosu a symptomům, stejně jako rozdílům mezi jednotlivými typy a podtypy virů. Zároveň pomáhají porozumět variabilitě dopadů na různé populace, vlivu na zdraví a obtížnosti při předpovídání budoucích pandemií a jejich dopadů. Dále ukazují na rozdíly mezi specifiky chřipkových virů a koronavirů, což slouží k lepšímu pochopení historických souvislostí při srovnání s předchozími respiračními viry.

4.1 Chřipková onemocnění

Chřipka patří mezi jedno z nejběžnějších onemocnění, každoročně postihne až 10 % světové populace (Fojtů, 2010). Jedná se o sezónní onemocnění, v oblastech mírného podnebí se vyskytuje hlavně v zimě nebo časně na jaře (Havlíčková, 2012; Simonsen, 1999) s vrcholy incidence obvykle v prosinci a v lednu (CDC, 2019a). Virus má v tomto období ideální podmínky pro přežití a šíření. Chladné a vlhké prostředí umožňuje viru přežít delší dobu mimo dýchací cesty hostitele. Skutečnost, že lidé spolu častěji tráví delší dobu uvnitř, přispívá k jeho šíření. (Zambon, 1999). Zatímco v teplotách pod bodem mrazu je virus chřipky velmi odolný, při teplotách vyšších než 22 °C svou odolnost postupně ztrácí a v teplotách nad 70 °C již není infekční vůbec (Salfellner, 2017, s. 87). V tomto ohledu je příznivou oblastí pro výskyt chřipkových epidemií kromě Evropy také jihovýchodní Asie, a to jednak díky vhodným klimatickým podmínkám, jednak z důvodu vysoké hustoty zalidnění (Salfellner, 2017, s. 88). V rovníkovém klimatu nemá chřipka takto pevně ohraničenou sezónnost výskytu, objevuje se zde celoročně. Chřipka se projevuje náhlým nástupem symptomů, nejčastěji se jedná o horečku (často mezi 38–40 °C), zimnici, kašel, bolesti hlavy, bolesti v krku, nevolnost a další nespecifické symptomy² (Zambon,

² Specifické symptomy jsou typické pro určitou nemoc (nebo skupinu nemocí), nespecifické nejsou vyloženě specifické pro určitou nemoc (např. kašel, bolest na hrudi)

1999, s 5). Nákaza se přenáší kapénkami, méně často přes kontaminované předměty (Fojtů, 2010).

Viry chřipky kolují v populaci již nejméně 500 let a pandemie se objevují s periodicitou zhruba 40 let (Taubenberger, Morens, 2010). Samotné chřipkové viry ale byly izolovány teprve před necelými 100 lety (Havlík, 2006). V současnosti jsou popsány čtyři typy chřipkových virů: A, B, C, D, z toho viry chřipky D infikují primárně skot a není známo, že by způsobovaly onemocnění u lidí (CDC, 2021). Viry chřipky A se vyskytují v různých podtypech. Ty se odlišují na základě podtypů dvou proteinů pokrývajících povrch viru: hemaglutininu – podtypy H1 až H18 a neuraminidázy – podtypy N1 až N11 (CDC, 2021). Jednotlivé viry jsou označeny nejprve písmenem určujícím druh viru, následně kombinací podtypů dvou výše zmíněných proteinů. U virů chřipky B nejsou rozlišovány jednotlivé podtypy, ale pouze dvě linie: Victoria a Yamagata.

Různé podtypy chřipky, zmíněné výše, lze nalézt v zažívacím traktu migrujících vodních ptáků, kteří jsou pouze nosiči uvedených virů a nedochází u nich k onemocnění (Havlík, 2006, s. 74). Přes trus, kterým kontaminují vodu nebo krmivo, se může onemocnění rozšířit i na lidi a další živočichy, respektive na ty, kteří mají v dýchacích cestách epiteliální buňky, jež umožňují uchycení viru. U člověka může dojít k nákaze pouze podtypy H1N1, H2N2 a H3N2, ostatní podtypy způsobují onemocnění pouze u zvířat (Havlík, 2006, s. 74). K přenosu dochází téměř výlučně z člověka na člověka, přenos onemocnění ze zvířete na člověka je velmi výjimečný (Havlík, 2006, s. 74).

Největší problémy v běžné populaci způsobují zejména viry chřipky A (Havlík, 2006, s. 74), ty jsou také odpovědné za čtyři rozsáhlé chřipkové pandemie ve 20. a 21. století, a to v roce 1918, 1957, 1968 (Kilbourne, 2006) a v roce 2009. Naopak viry chřipky B způsobují převážně lokální epidemie (Fojtů, 2010). Jedinci nakažení virem chřipky C mají obvykle mírný průběh a nepředpokládá se, že by onemocnění způsobené tímto virem mohlo přerůst v epidemii (CDC, 2021). Od epidemie v roce 1977 (způsobené podtypem A(H1N1)) v populaci běžně cirkulují podtypy A(H1N1) a A(H3N2) spolu s oběma liniemi viru chřipky B (Zambon, 1999; CDC, 2021).

Dle CDC (2019a) existuje řada rozdílů mezi pandemickou a sezónní chřipkou. Sezónní chřipka se vyskytuje každoročně v určitých měsících, zatímco pandemická se objevuje vzácně. U sezónní chřipky mají nakažení jedinci obvykle alespoň nějakou imunitu na základě expozice podtypu chřipky v minulosti a díky očkování. Očkování patří mezi nejúčinnější strategii ochrany jednotlivců před chřipkou (Esteves-Jaramillo a kol., 2009) a vede ve všech věkových skupinách k významnému snížení výskytu onemocnění chřipkou a také ke snížení možnosti úmrtí zejména u rizikových skupin (SZÚ, 2021b). Naproti tomu u pandemické chřipky, kdy je nákaza způsobena podtypem, kterému populace obvykle nebyla vystavena, mají osoby v populaci často malou, nebo téměř žádnou imunitu. Sezónní chřipka je nebezpečná zejména pro rizikové skupiny osob (těhotné ženy, chronicky nemocné, děti a starší osoby), naopak u pandemické chřipky hrozí i zdravým lidem zvýšené riziko závažných komplikací v důsledku neexistujících nebo slabých protilátek (CDC, 2019a).

Pravděpodobnost onemocnění chřipkou ovlivňuje řada faktorů, mezi ty nejdůležitější patří: věk, stav imunitního systému a zvýšená expozice onemocnění v rizikových povoláních a věkových skupinách (Baguelin a kol., 2015). Mezi některými autory se sice spekuluje o vlivu podvýživy jakožto podstatného rizikového faktoru závažnosti onemocnění, ale podle zkoumání

Salfellnera (2017) na chřipku umíraly spíše osoby fyzicky zdatné a dobře živené. Podle některých autorů může být sporné i zahrnutí pohlaví mezi faktory ovlivňující riziko úmrtí. Ačkoliv ve městech v minulosti umíralo na chřipku výrazně více žen, podle Salfellnera (2017, s. 88) byli muži ve věku, ve kterém byli výrazně ohroženi chřipkou, převážně na frontě, a nikoliv ve městech. Tím byl značně zkreslován výsledný poměr nakažených i zemřelých.

Chřipka má zpravidla závažnější průběh u osob s chronickými onemocněními (např. srdce, plic) a u těhotných žen – tito jedinci nákaze častěji podlehnou (Havlík, 2006, s. 74). Průběh chřipky může být jak asymptomatický, tak velmi vážný (Zambon, 1999, s. 5). Podle Havlíka (2006, s. 74) v důsledku chřipky dochází k úmrtí zhruba 1–2 zdravých jedinců ze 100 000, ale mezi jedinci, kteří mají chronické onemocnění srdce a plic, dojde v průměru k úmrtí až 800 osob ze 100 000. Nejčastější komplikací chřipky je zápal plic. Podle Bujara (2019) se bakteriální zápal plic rozvine přibližně u jedné třetiny nakažených s těžkým průběhem.

Za nejzávažnější chřipkovou pandemii lze považovat španělskou chřipku (typ A, podtyp H1N1), která propukla v roce 1918. Názory na původ pandemie se různí. Někteří autoři předpokládají, že chřipka měla původ v Číně (Dzúrová, Jarolímek, 2020), odkud se spolu s pracovní migrací rozšířila do USA a Evropy. Podle Hsieh a kol. (2006) a Fujimury (2003) se chřipka nejprve objevila na několika místech USA a odtud se rozšířila do zbytku Spojených států a následně i do západní Evropy. Chřipkový virus se rychle šířil mezi vojáky, kteří následně přenesli infekci nejen do dalších částí Evropy, ale i na další kontinenty. Je důležité zmínit, že označení španělská chřipka je mírně zavádějící, protože zdroj onemocnění nebyl ve Španělsku. Přívlastek „španělská“ je způsoben pouze dezinformacemi o původu pandemie. Španělsko bylo v první světové válce neutrální a byla zde větší svoboda tisku než ve spojeneckých zemích a v Německu. Proto jako první země informovala o propuknutí chřipkové pandemie a jejím skutečném rozsahu (Trilla a kol., 2008).

Španělská chřipka proběhla celkem ve třech až čtyřech vlnách, v celkovém počtu vln se někteří autoři rozcházejí. Zatímco Salfellner (2017) uvádí tři hlavní vlny pandemie, např. Henzelerová (2019) zmiňuje čtyři vlny. Obecně lze říci, že první vlna pandemie proběhla ve velké části států na jaře a v létě roku 1918 a ze strany veřejností jí v důsledku nižší závažnosti nebyla věnována přílišná pozornost (Henzelerová, 2019, s. 42). Navazující druhá vlna na podzim roku 1918 byla výrazně závažnější a smrtelnější. Následovaly dvě další vlny, v pořadí celkem třetí vlna proběhla na počátku roku 1919 a čtvrtá poté (pouze v některých zemích) v roce 1920.

Bez antibiotik na léčbu sekundárních bakteriálních infekcí a bez vakcíny na ochranu před nákazou chřipkovým virem byl boj s virem omezen převážně na boj proti dalšímu šíření ve formě izolace a karantény nemocných osob (CDC, 2019c). Nakažení španělskou chřipkou vykazovali stejné příznaky a průběh onemocnění jako u běžné chřipky, ale u vyššího procenta případů docházelo k rozvoji závažných plicních komplikací (Taubenberger, Morens, 2010). Odhadované počty obětí španělské chřipky se mezi odborníky různí, přesnost odhadů ztěžuje i nepříznivá úmrtnostní situace na konci první světové války (Spreeuwenberg, Kroneman, Paget, 2018). Zatímco někteří autoři odhadují počet zemřelých na zhruba 21,5 milionů (Peterson, 1989), jiní až na dvojnásobek – podle Johnsona a Muellera (2002) a Gottfredssona (2008) se mohlo jednat až o 50 milionů úmrtí. Virus z roku 1918 byl později syntetizován a podroben zkoumání, ale stále nejsou známy přesné vlastnosti, kvůli nimž byl tento virus tak smrtící (CDC, 2019c).

O necelých 40 let později se objevila další chřipková pandemie způsobená podtypem A(H2N2), známá jako asijská chřipka (Beveridge, 1991). První případy nákazy byly hlášeny na jaře roku 1957 v jihovýchodní Asii, zejména v Číně a v Hongkongu. Asijská chřipka se šířila velmi rychle kvůli mezinárodní dopravě a rostoucí urbanizaci. V červnu 1957 už byly hlášeny první případy onemocnění v USA. Následně se nemoc rozšířila do zbytku světa a na podzim roku 1957 zasáhla Švédsko.

Asijská chřipka byla první pandemií, jejíž šíření ve světě bylo možné sledovat díky globálnímu monitorovacímu systému (Saunders-Hastings, Krewski, 2016). V roce 1957 byla zřízena celosvětová síť laboratoří propojená s Výzkumným centrem chřipky v Londýně, což umožnilo vědcům po celém světě analyzovat nový chřipkový kmen krátce po jeho vzniku (Saunders-Hastings, Krewski, 2016). Tento systém sledování poskytl odborníkům cenné údaje o šíření a dopadech pandemie. Získané poznatky mohly přispět k rychlejšímu vývoji vakcín. Systém také umožnil rychlé sdílení dat mezi mezinárodními výzkumnými týmy, což vedlo k efektivnější koordinaci a reakci na pandemii. Pro omezení šíření asijské chřipky byl klíčový rychlý vývoj a distribuce vakcíny. Vývoj vakcíny začal okamžitě po identifikaci viru (WHO, 2024a). I přes pokrok v monitorování a analýze chřipkové pandemie byly vakcíny distribuovány příliš pozdě na to, aby měly zásadní vliv na průběh pandemie (Jackson, 2009). Přesný počet nakažených chřipkou během této pandemie není znám. Podle odhadů způsobila asijská chřipka celosvětově 1–2 miliony úmrtí (CDC, 2018).

V červenci roku 1968 propukla v jihovýchodní Asii pandemie „hongkongské chřipky“. Chřipkový virus A(H3N2) pravděpodobně pocházel z pevninské Číny (Cockburn, Delon, Ferreira, 1969) a během krátké doby způsobil rozsáhlou epidemii v Hongkongu. Přestože bylo postiženo zhruba 15 % hongkongské populace, příznaky onemocnění byly mírné a míra úmrtnosti na chřipku v Hongkongu byla nízká (Chang, 1969). Virus se začal šířit zejména leteckou dopravou do dalších zemí světa. Do USA se dostal přes demobilizované vojáky, navracející se z vietnamské války. (Akin, Göezel, 2020). I když některá média upozorňovala na závažnost pandemie, zprávy o chřipce byly často ovlivněny tehdejšími politickými názory. Virus byl nazýván „virem z Rudé Číny“, aby se zdůraznila jeho spojitost s Čínou, která byla tehdy vnímána jako nepřátelský komunistický stát (Peckham, 2020). Tento přístup ilustruje, jak může být chřipka použita k politickému boji.

Přibližný počet zemřelých v důsledku hongkongské chřipky se odhaduje mezi 1–4 miliony zemřelých (Taylor a kol., 2021). Během pandemie asijské a hongkongské chřipky byly symptomy nemocných v podstatě identické s těmi, které se pozorují u běžné sezónní chřipky. Virový kmen hongkongské chřipky se podařilo brzy identifikovat, což vedlo k relativně rychlému vývoji vakcíny (Peckham, 2020). Obdobně jako v případě asijské chřipky byly i během hongkongské chřipky vakcíny distribuovány v rámci populace příliš pozdě a v omezeném množství na to, aby významně snížily dopady pandemie (Jackson, 2009).

Zatím poslední chřipková pandemie – mexická prasečí chřipka propukla na jaře roku 2009 v Mexiku. Odtud se šířila zejména mezinárodními leteckými spoji do dalších zemí. První velká ohniska pandemie byla zaznamenána v USA a Kanadě. Již v květnu byl potvrzen první případ nákazy ve Švédsku. Původcem pandemie byl chřipkový vir (A)H1N1, který obsahoval unikátní kombinaci chřipkových genů lidské, prasečí a ptačí chřipky, jež dříve nebyla pozorována ani

v lidské, ani ve zvířecí populaci. Proto byl tento vir označen jako A(H1N1)pdm09. Virus A(H1N1)pdm09 se v mnohém lišil od A(H1N1) kmenů, které v té době běžně cirkulovaly v populaci.

Osoby v mladším věku často neměly žádnou přirozenou imunitu vůči novému viru, protože s tímto kmenem jejich imunitní systém nikdy nepřišel do kontaktu (CDC, 2019d). Naopak přibližně třetina osob ve věku nad 60 let vykazovala přítomnost protilátek proti A(H1N1)pdm09, pravděpodobně v důsledku jejich předchozímu vystavení staršímu kmeni H1N1 (Hajjar, McIntosh, 2010). Celosvětově se v důsledku této pandemie odhaduje počet úmrtí na 151 000 až 575 000 (CDC, 2019d). Podle odhadů došlo přibližně k 80 % úmrtí souvisejících s virem mexické prasečí chřipky u osob mladších 65 let (CDC, 2019d). Důvodem mohlo být, že tyto věkové skupiny neměly vůči tomuto viru vybudovanou imunitu (Jarus, 2023). Od roku 1977 viry H1N1 a H3N2 stále kolují v populaci a způsobují sezónní chřipky. Tím přispívají k budování imunity populace. Naopak velká část světové populace již nemá žádnou imunitu vůči chřipkovým virům podtypu H2, které v populaci kolovaly mezi lety 1957 a 1968.

4.2 Koronavirová onemocnění

Na konci druhého desetiletí 21. století se v populaci začala šířit jiná respirační pandemie. První zmínky o novém koronavirovém onemocnění se objevily v prosinci 2019, kdy byly ve zdravotnických zařízeních v Číně pozorovány řady případů zápalu plic s neznámou příčinou (Robinson, 2021). Původ viru je spojován s trhem s mořskými plody Huanan v čínském městě Wu-chan (Ciotti a kol., 2020). Ještě počátkem roku 2020 byla většina případů nemoci a úmrtí hlášena v Číně a míra výskytu onemocnění v ostatních zemích zůstávala nízká (Velavan, Meyer, 2020). Následně se koronavirové onemocnění velmi rychle rozšířilo téměř po celém světě s výraznými ohnisky v Evropě, Spojených státech a jihovýchodní Asii. Na konci ledna 2020 byla vyhlášena mezinárodní zdravotní krize a v polovině března WHO prohlásila šíření onemocnění COVID-19 za pandemii (WHO, 2024c).

Původně byl vir pojmenován *nový koronavirus 2019* (2019-nCoV), označením bylo vyjádřeno, že se jedná o nový typ koronaviru, který se poprvé objevil v roce 2019 (Enserink, 2020). Na základě genové analýzy bylo prokázáno, že se jedná o nový typ, který dosud nebyl zaznamenán jako původce onemocnění u lidí, ale je příbuzný již známého viru SARS-CoV. Proto byl přejmenován na *koronavirus 2 související s těžkým akutním respiračním syndromem* (SARS-CoV-2). Tento respirační koronavirus způsobuje onemocnění pojmenované COVID-19. V roce 2021 bylo identifikováno celkem 8 existujících variant tohoto koronaviru (Mahase, 2021), které se mezi sebou lišily hlavně v míře závažnosti a přenositelnosti. Viry, včetně koronaviru, mutují, proto lze v budoucnu očekávat výskyt dalších variant. Tyto mutace umožňují koronaviru uniknout před protilátkami po očkování a zároveň mohou zvýšit jeho přenositelnost (NZIP, 2024).

SARS-CoV-2 byl do lidské populace přenesen pravděpodobně zvířetem, podobně jako tomu bylo v případě viru SARS, které se na člověka přenesl z cibetkovitých šelem nebo viru MERS, kde došlo k přenosu z velbloudů. Inkubační doba koronaviru je v průměru 5 až 6 dnů (SZÚ, 2021a). Jedná se o respirační virus, do organismu se koronavirus dostává nejčastěji přes sliznice nosu, očí a úst (SZÚ, 2021a). Primárním způsobem šíření je úzký kontakt mezi lidmi, přenos

probíhá kapénkami uvolňovanými například při kašli nebo mluvení. Mezi běžné příznaky patří horečka, kašel, únava, dušnost a ztráta chuti a/nebo čichu. Základní pokyny pro prevenci šíření COVID-19 (ostatně jako jiných infekčních respiračních onemocnění) zahrnují pravidelné mytí rukou, nošení roušky (či respirátoru nebo jiné ochranné pomůcky zakrývající dýchací cesty), udržování dostatečné vzdálenosti a méně frekventované vycházení ven, tj. pouze nezbytný kontakt s ostatními osobami. Významnou roli v přenosu onemocnění COVID-19 hrají takzvaní superpřenašeči (superspreaders), což jsou osoby, které mají velký potenciál dál šířit nákazu, jednak kvůli vyšší nakažlivosti (vylučují velké dávky viru), jednak kvůli svému chování (častý kontakt s lidmi) a jsou schopni nakazit neobvykle velké množství svých kontaktů (Stein, 2011).

U dětí i těhotných žen je průběh onemocnění většinou mírný a rizika těžšího průběhu onemocnění jsou srovnatelná s těmi v běžné populaci (Chen a kol., 2021). Nicméně těhotné ženy mohou být náchylnější k infekci virem SARS-CoV-2 (tak jako v případě jiných respiračních virů) kvůli slabší imunitě (Phoswa, Khaliq, 2020). V rámci pandemie COVID-19 lze identifikovat několik rizikových skupin. Jedná se mimo jiné o osoby starší 75 let, jedince s těžkou obezitou nebo osoby mající nějaké chronické onemocnění (Booth a kol., 2021). Mezi další faktory zvyšující riziko úmrtí patří chronická obstrukční plicní nemoc (CHOPN), vyšší krevní tlak, kouření a významnou roli hraje také pohlaví – muži mají v průměru vyšší riziko úmrtí než ženy (Albitar a kol., 2020). Zranitelnou skupinou jsou během pandemie také lidé pohybující se v prostorech s větším množstvím lidí anebo osoby s oslabenou imunitou, nedostatečnou výživou a hygienou, například lidé bez domova (Tsai, Wilson, 2020).

Kapitola 5

Metody výzkumu

Pro metodickou část je klíčové nalezení postupů a metod, které budou použity k provedení analýz. Výsledky těchto analýz odpoví na dvě již dříve položené výzkumné otázky diplomové práce.

V práci jsou analyzovány dopady na úmrtnost švédské populace jako celku, proto je většina zkoumaných ukazatelů počítána za obě pohlaví. Výjimku představuje naděje dožití při narození a intervalová naděje dožití. Zejména u naděje dožití při narození jsou patrné dlouhodobé trendy ve vývoji hodnot a tyto trendy mohou být pro každé pohlaví specifické. Proto je u těchto ukazatelů pohlaví zohledněno. Při analýze dopadů zkoumaných pandemií na úmrtnost jsou porovnávány hodnoty z období před, během a po pandemii. Protože jednotlivé pandemie nastaly v různých letech, jsou konkrétní období pro srovnání dopadů u jednotlivých ukazatelů specifikovány níže v této kapitole, nebo u analýz konkrétních pandemií v kapitole 7.

Pro základní analýzu dopadů zkoumaných onemocnění na úmrtnost ve Švédsku byly nejprve vypočítány *specifické míry úmrtnosti* (u_x), na základě kterých lze zkoumat změny v úrovni úmrtnosti. Jedná se o počet zemřelých v dané věkové skupině (D_x) vztažený na 1 000 obyvatel středního stavu ve stejné věkové skupině (P_x) (ČSÚ, 2014):

$$u_x = \frac{D_x}{P_x}$$

Vypočítané specifické míry úmrtnosti byly následně použity k výpočtu míry nadúmrtnosti. Ta je definována jako rozdíl mezi očekávanou a pozorovanou mírou úmrtnosti (CDC, 2023). Pokud se úroveň úmrtnosti významně liší od očekávané úrovně úmrtnosti v obvyklých podmínkách, hovoříme o nadúmrtnosti (CDC, 2023). V této práci je termín nadúmrtnost používán v případě, kdy hodnoty pozorované úrovně úmrtnosti přesáhnou hodnoty očekávané úrovně úmrtnosti. Tento ukazatel s sebou však přináší řadu omezení, protože u něj může docházet k výraznému zkreslení.

V rámci ukazatele je brána v úvahu úroveň úmrtnosti bez ohledu na příčinu smrti a je tedy třeba zdůraznit, že nárůst úmrtnosti může být ovlivněn i dalšími faktory jako např. nárůstem úmrtnosti na jiná onemocnění nebo extrémním počasím (Wang a kol., 2022). Období nadúmrtnosti může být následováno efektem selekce (*harvesting effect*), tedy obdobím snížené

úmrtnosti, kdy je pozorovaná úmrtnost nižší než očekávaná úmrtnost (Fouillet a kol., 2006, s. 23). Efekt selekce může nastat v důsledku úmrtí slabších jedinců v době epidemie (jedná se o úmrtí jedinců, kteří by s největší pravděpodobností kvůli věku nebo zdravotnímu stavu zemřeli, ale v důsledku epidemie zemřeli o nějakou dobu dříve). Klíčovou roli hraje volba „vhodného“ období, které je bráno jako výchozí (očekávaná) úroveň úmrtnosti, protože volbou „nevhodného“ období může dojít k výraznému nadhodnocení, nebo podhodnocení úmrtnosti přičítané epidemii (Shkolnikov, 2022). Nevhodným obdobím může být v tomto kontextu například rok, ve kterém probíhal válečný konflikt, během kterého došlo k výraznému nárůstu úmrtnosti. Jedním z hlavních omezení této metody je, že není možné určit, jaká úroveň nadúmrtnosti je přímým důsledkem pandemie, a jaká část je nepřímým důsledkem pandemie (opožděná léčba, nedostatečná prevence) nebo s ní vůbec nesouvisí.

V této práci byla očekávaná míra úmrtnosti (u_x oček.) počítána jako aritmetický průměr specifické míry úmrtnosti během 3 let před a 3 let po pandemii. Následně byla tato hodnota odečtena od pozorované míry úmrtnosti (u_x) v jednotlivých letech trvání pandemie. Volba průměru specifických měr úmrtnosti v období před pandemií a po ní byla zvolena kvůli snaze alespoň částečně eliminovat zkreslení způsobené například efektem selekce po pandemii (během pandemie zemřeli oslabení jedinci) nebo snížit možné zkreslení, pokud by se metoda aplikovala na jinou zemi než na Švédsko (například zvýšené úmrtnosti během války v období španělské chřipky).

Tato metoda byla vybrána v návaznosti na práci Murray a kol. 2006 (s. 2212), kde byla autory použita k odhadu míry nadúmrtnosti na španělskou chřipku ve vybraných zemích. Vzorec výpočtu vypadá následovně (Eurostat, 2023; Murray a kol. 2006, s. 2212):

$$u_x^{nad} = u_x - u_{x \text{ oček.}}$$

Například míra nadúmrtnosti pro první rok španělské chřipky byla vypočítána srovnáním specifických měr úmrtnosti v roce 1918 s aritmetickým průměrem specifických měr úmrtnosti z období 3 let kolem trvání pandemie, tedy z let 1915–1917 a 1921–1923.

$$u_{x \text{ 1918}}^{nad} = u_{x \text{ 1918}} - \frac{(u_{x \text{ 1915}} + u_{x \text{ 1916}} + u_{x \text{ 1917}} + u_{x \text{ 1921}} + u_{x \text{ 1922}} + u_{x \text{ 1923}})}{6}$$

Mezi základní indikátory úrovně úmrtnosti v určitém období patří *naděje dožití při narození* neboli *střední délka života při narození*. Údaje týkající se naděje dožití při narození byly převzaty z Human Mortality Database (HMD, 2023). Ukazatel vychází z úmrtnostních tabulek a v práci byla použita hodnota naděje dožití při narození (e_0) pro muže a ženy.

Následně byla spočítána *intervalová naděje dožití*. Zatímco naděje dožití při narození závisí na celkové úmrtnosti populace, intervalová naděje dožití je závislá pouze na úmrtnosti mezi dvěma přesnými věky (Heuveline, 2023). Intervalová naděje dožití proto poskytuje širší pohled na dopady pandemie mezi jednotlivými věky. Hodnoty intervalové naděje dožití v letech pandemie byly srovnávány s hodnotami v roce předcházejícímu pandemii (tj. například jednotlivé roky pandemie španělské chřipky (1918–1921) byly srovnávány s rokem 1917). Tento přístup umožňuje nejen identifikovat pokles, nebo nárůst intervalové naděje dožití během pandemie ve srovnání s obdobím před pandemií, ale umožňuje konzistentně porovnat mezi sebou změny

v intervalové naději dožití mezi jednotlivými roky pandemie. Tento ukazatel byl vypočítán z úmrtnostních tabulek podle následujícího vzorce (Arriaga, 1984):

$$ie_x = \frac{T_x - T_{x+i}}{l_x}$$

Výsledná hodnota ie_x odpovídá průměrnému počtu let života ve sledovaném věkovém intervalu, které má narozená osoba před sebou za předpokladu, že se po dobu jejího života nezmění řád vymírání zachycený v úmrtnostní tabulce (Velkova a kol., 1997). Například pro výpočet intervalové naděje dožití mezi přesnými věky 15 a 24 let vypadá vzorec následovně:

$$ie_{15-24} = \frac{T_{15} - T_{24}}{l_{15}}$$

Všechny zmíněné ukazatele berou v potaz pouze změny v úrovni úmrtnosti, nikoliv příčiny těchto změn. Aby bylo možné určit, jaký vliv měla chřipková pandemie na případný nárůst úmrtnosti, byla vypočítána míra smrtnosti, která uvažuje počet zemřelých na sledovanou příčinu. Míra smrtnosti vyjadřuje intenzitu úmrtnosti na danou příčinu v dané věkové skupině. Míra smrtnosti byla spočítána pomocí následujícího vzorce (GeoQol, 2011),

$$u_x^i = \frac{D_x^i}{P_x}$$

kde D_x^i vyjadřuje celkový počet zemřelých na dané onemocnění (i) ve věku x a P_x představuje střední stav obyvatel ve věku x ve zvoleném časovém období.

Výsledné vypočtené ukazatele budou následně využity pro srovnání specifík jednotlivých pandemií. V rámci druhého cíle práce budou mezi zkoumanými pandemiemi vzájemně porovnávány změny hodnot naděje dožití při narození, celkový počet zemřelých a míry smrtnosti na chřipku a COVID-19.

Kapitola 6

Zdroje dat

Posoudit vliv některých onemocnění na úmrtnost je obtížné, protože zpravidla není možné evidovat přesný počet nakažených a zemřelých. Může docházet k nadhodnocování a podhodnocování skutečného objemu případů, což je potřeba brát zejména během práce s počty nakažených a zemřelých podle příčin v úvahu.

Pro analýzu dopadů zkoumaných pandemií na úmrtnost byla využita zejména demografická databáze Human Mortality Database (2023), v níž jsou evidovány počty zemřelých podle věku a pohlaví za jednoleté, pětileté a desetileté věkové skupiny. Zároveň je zde evidována struktura obyvatel v jednoletých a pětiletých věkových skupinách k 1. lednu daného roku. Na základě dat vztahujících se ke struktuře obyvatel byl pro pětileté věkové skupiny vypočítán počet obyvatel ke střednímu stavu jako aritmetický průměr z počátečního a koncového stavu obyvatel (ČSÚ, 2024). Střední stav obyvatel byl následně využit k výpočtu ukazatelů popsaných v metodické části (specifické míry úmrtnosti a specifické míry smrtlosti).

Z této databáze byly pro Švédsko čerpány i hodnoty naděje dožití při narození a následně byla na základě dostupných úmrtnostních tabulek vypočítána intervalová naděje dožití. Úmrtnostní tabulky jsou vyrovnávané vyhlazováním úmrtnostních měř v nejvyšších věcích, kde je nejvyšší výskyt výkyvů v úmrtnosti (Wilmoth a kol., 2017).

Data týkající se počtu zemřelých podle příčiny tříděná do věkových skupin byla pro období španělské chřipky získána ze statistických ročenek Švédského statistického úřadu (SCB, 2022). Pro období navazujících chřipkových pandemií a pandemie COVID-19 byla pro výpočet míry smrtlosti využita databáze WHO – WHO Mortality Database (WHO, 2024b). Data byla tříděna dle příčiny úmrtí podle jednotlivých MKN revizí. Pro období asijské chřipky byla využita data o příčinách smrti tříděná podle 7. revize MKN. Pro období hongkongské chřipky byla využita data částečně ze 7. revize, částečně z 8. revize (vzhledem k překrývajícím se období). Pro období mexické prasečí chřipky a COVID-19 byla využita data o příčinách úmrtí tříděná podle 10. revize MKN. Obecná data týkající se počtu nakažených a zemřelých celosvětově byla čerpána převážně z CDC (2018) a WHO (2023a).

Jedním z hlavních problémů datové základny je samotná evidence počtu případů nákazy a úmrtí. Zatímco na přítomnost onemocnění COVID-19 se po propuknutí pandemie začalo v řadě zemí provádět testování ve velkém objemu, například v případě chřipky není diagnóza často

laboratorně potvrzena a úmrtí mohou být přičítána zápalu plic anebo dalším komplikacím, které toto onemocnění často provázejí (Simonsen a kol., 1997, s. 1944). U některých osob může také dojít k falešně pozitivnímu anebo naopak falešně negativnímu výsledku, v důsledku čehož dochází opět k nadhodnocování nebo podhodnocování skutečného počtu nakažených a zemřelých (Mouliou, 2021). Další problém představují jedinci, kteří jsou během onemocnění asymptomatictí anebo mají pouze mírné příznaky. Tyto případy často nejsou evidovány v oficiálních datech, protože se obvykle nedostaví do zdravotnických zařízení a nejsou testováni (Hui a kol., 2018). Vliv na nadměrnou úmrtnost má v době epidemií i řada dalších faktorů, v případě španělské chřipky dochází například k určitému zkreslení dat vlivem zvýšené úmrtnosti v důsledku první světové války (Salfellner, 2017). Je tedy třeba brát v úvahu, že datová základna není v tomto případě nikdy plně spolehlivá a přesná.

Kapitola 7

Dopady pandemií na vývoj úmrtnosti ve Švédsku

Pandemie mají zásadní vliv na úmrtnost ve světě. Sledování těchto dopadů může přinést důležitá zjištění ohledně zdraví populace a účinnosti reakce na pandemické události. V této kapitole jsou zkoumány dopady pandemií na úmrtnost ve Švédsku. Jsou zde analyzovány změny naděje dožití při narození, intervalové naděje dožití, specifické míry úmrtnosti a míry smrtelnosti před pandemií, během pandemie a po pandemii.

Za první pandemický rok je v této práci považován a následně analyzován celý rok, ve kterém se pandemie ve Švédsku objevila, i když k výskytu pandemie došlo až v jeho průběhu. Zkoumané pandemie měly celosvětově významné dopady na úmrtnost, ale ve Švédsku tomu tak u některých pandemií nebylo.

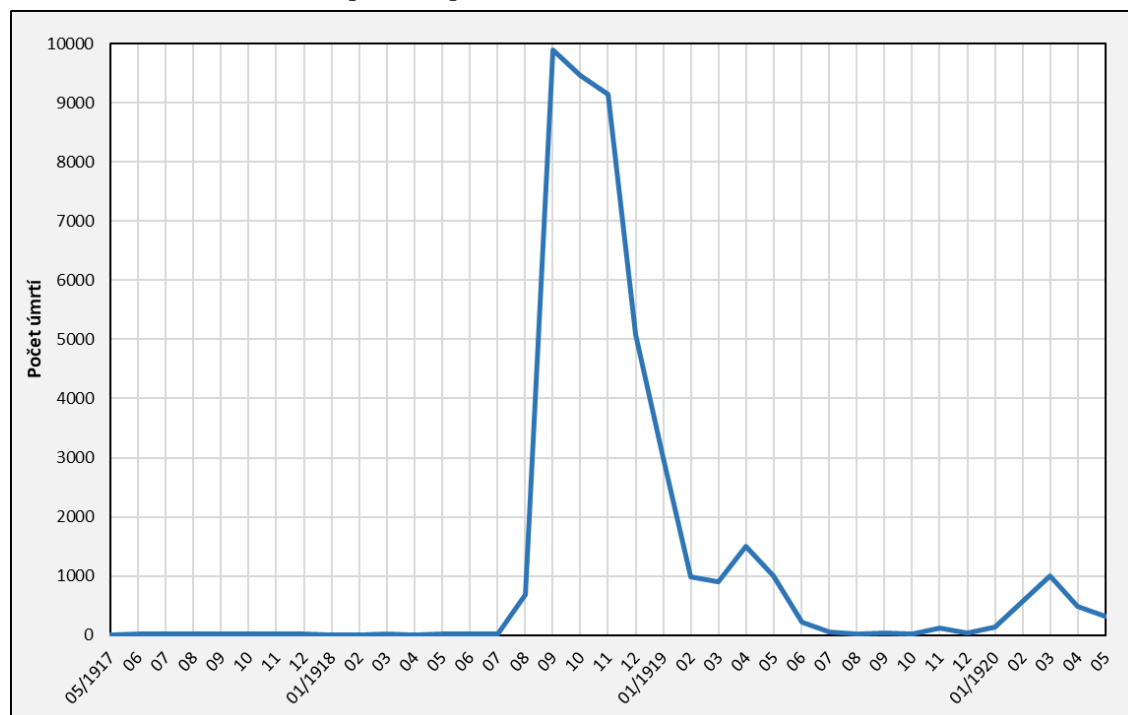
7.1 Chřipkové pandemie

7.1.1 Průběh pandemie španělské chřipky (1918–1920)

Na území Švédska se první případy nákazy španělskou chřipkou objevily v létě roku 1918. Během několika týdnů se pandemie postupně začala šířit po celé zemi (Holmberg, 2016). Přestože Švédsko zůstalo během první světové války neutrální, probíhala po celé zemi mobilizace vojáků a vojenská cvičení, což výrazně napomohlo šíření viru (Holmberg, 2016).

Nejvyšší počet úmrtí na chřipku byl ve Švédsku evidován během podzimních a zimních měsíců roku 1918 v průběhu druhé vlny pandemie (obr. 1). Další menší nárůst počtu úmrtí na chřipku byl zaznamenán v dubnu roku 1919 v průběhu třetí vlny pandemie. Na začátku roku 1920 pandemie během čtvrté vlny postihla i odlehlejší části Švédska. Španělskou chřipkou se ve Švédsku nakazila nejméně třetina populace, tedy necelé 2 miliony osob (Holtenius, Gillman, 2013) a celkový počet zemřelých v důsledku pandemie dosáhl nejméně 37 000 osob (SCB, 2022).

Obrázek 1: Počet úmrtí na chřipku, obě pohlaví, Švédsko, 1917–1920



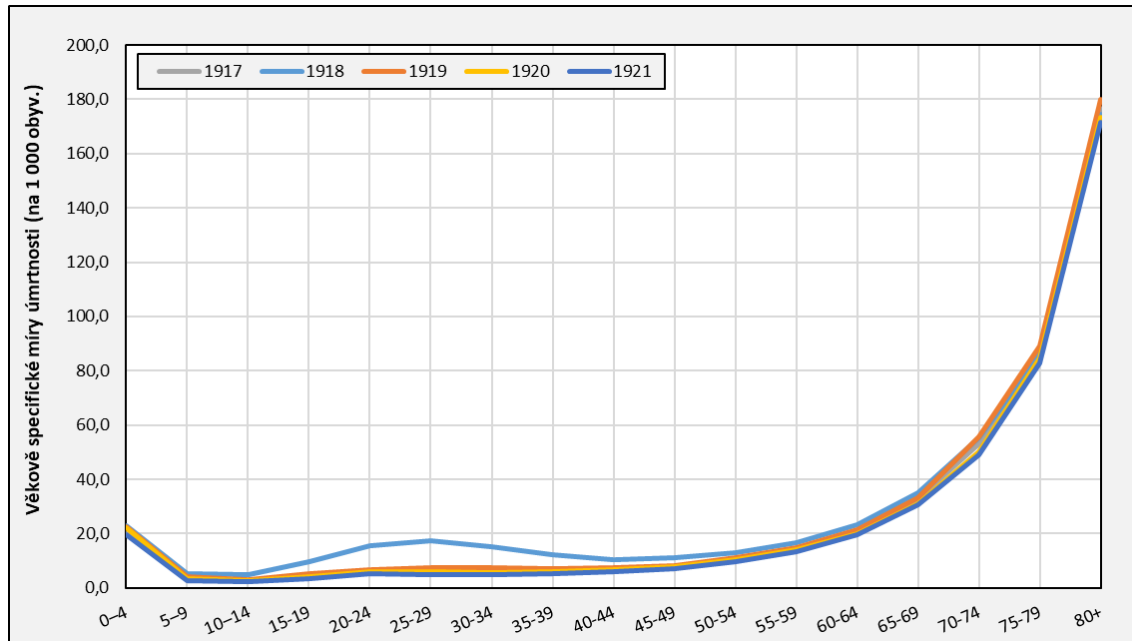
Zdroj dat: SCB 2022, vlastní zpracování

Během sezónních chřipkových epidemií má průběh specifických měř úmrtnosti obvykle tvar písmene U, značící vyšší úmrtnost kojenců a starších osob (Luk a kol., 2001). Řada autorů (Radusin, 2012; Luk a kol., 2001) zmiňuje ve svých studiích v případě pandemie španělské chřipky méně typický tvar písmene W, s dalším vrcholem u věkové skupiny mladých dospělých. Ve Švédsku je tato zvýšená úmrtnost ve věkové skupině 20–45 let patrná zejména během roku 1918 (obr. 2), tedy v období druhé nejsmrtelnější vlny pandemie.

V odborných publikacích je autory předkládána řada teorií vysvětlující toto specifické rozložení úmrtnosti během španělské chřipky, které je typické pro velkou část zasažených zemí. Někteří autoři, např. Salfellner (2017), vyšší úmrtnost v mladších věcích vysvětlují nadměrnou reakcí imunitního systému na nákazu u mladých a silných jedinců s dobrou imunitou (tzv. „cytokinovou bouří“).

Jiní, například Brüssow (2021), předpokládá, že v důsledku nákazy podobným virem chřipky A(H1N1) v minulosti si mohla starší populace vytvořit protilátky, a proto nebyla během španělské chřipky pozorována výrazně vyšší úmrtnost ve vyšších věkových skupinách. Tito autoři zároveň dodávají, že u mladších věkových skupin může být vyšší úmrtnost důsledkem jejich expozice chřipkové pandemii a epidemiím na konci 19. století, které byly způsobeny převážně chřipkovým virem A(H3N8). Tyto mladší věkové skupiny si proto mohly vytvořit protilátky převážně proti viru A(H3N8), a tím se staly zranitelnějšími vůči odlišnému typu (Brüssow, 2021).

Obrázek 2: Specifické míry úmrtnosti (na 1 000 obyv.), obě pohlaví, Švédsko, 1917–1921



Zdroj dat: HDM, 2023, vlastní výpočty

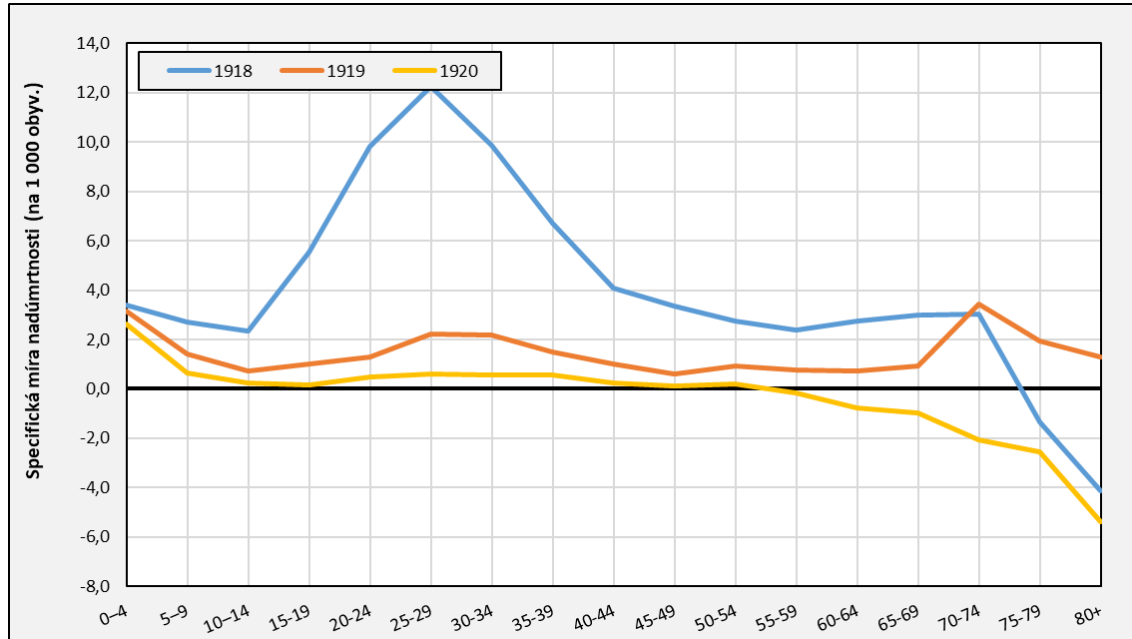
Nejvýraznější změny v úrovni úmrtnosti jsou patrné převážně během druhé vlny pandemie. Třetí vlna na počátku roku 1919 neměla na úroveň úmrtnosti tak významný dopad. Přesto i zde lze pozorovat trend nárůstu úmrtnosti v mladších věcích. V poslední vlně pandemie v roce 1920 je již tento nárůst úmrtnosti nevýznamný. Možným důvodem poklesu míry úmrtnosti během třetí a čtvrté vlny může být efekt selekce, kdy oslabení jedinci zemřeli již v předchozí vlně pandemie (Mamelund, 2003).

K přesnějšímu zhodnocení celkových dopadů pandemie španělské chřipky byly vypočítány specifické míry nadúmrtosti. Narozdíl od specifických měř smrtlosti (detailněji se jim věnuje závěr podkapitoly), které zohledňují pouze přímé dopady pandemie na úmrtnost, poskytuje analýza nadúmrtosti detailnější pohled jak na přímé, tak i nepřímé dopady pandemie na úmrtnost.

Pro období španělské chřipky byly specifické míry nadúmrtosti vypočítány jako rozdíl mezi očekávanou a pozorovanou specifickou mírou úmrtnosti. Očekávaná míra úmrtnosti byla vypočítána jako aritmetický průměr specifických měř úmrtnosti během 3 let před a po pandemii, tj. jako průměr specifických měř úmrtnosti v jednotlivých letech v období 1915–1917 a 1921–1923.

Jak bylo zmíněno výše, v porovnání s běžnými chřipkovými epidemiemi neměla španělská chřipka takový dopad na seniorskou populaci. Během druhé, nejsmrtelnější vlny pandemie je v nejvyšších věcích patrný dokonce pokles úmrtnosti pod očekávanou úroveň (obr. 3).

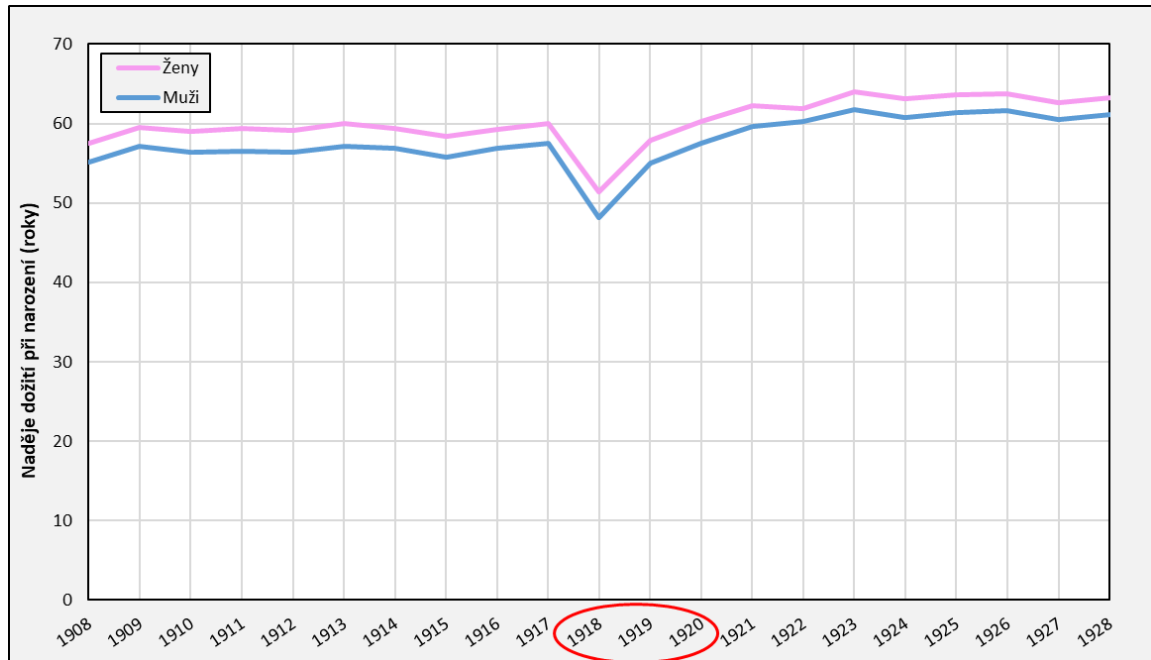
Obrázek 3: Specifické míry nadúmrtosti (na 1 000 obyv.), obě pohlaví, Švédsko, 1918–1920



Zdroj dat: HDM, 2023; vlastní výpočty

Z výše uvedeného vyplývá, že španělská chřipka měla ve Švédsku významný dopad na hodnoty naděje dožití při narození (obr. 4). U žen se hodnota naděje dožití při narození v roce 1918 (51,3 let) snížila ve srovnání s předpandemickým rokem 1917 o 8,7 let – v roce 1917 byla naděje dožití při narození pro ženy 60 let. U mužů došlo při srovnání ve stejném období k poklesu o více než 9 let z 57,5 let v roce 1917 na 48,1 v roce 1918.

Obrázek 4: Naděje dožití při narození, ženy a muži, Švédsko, 1908–1928



Zdroj dat: HDM, 2023

Dá se předpokládat, že tento pokles byl způsoben zejména dopady pandemie španělské chřipky na úmrtnost, protože první světová válka neměla na Švédsko přímý dopad. Během válečného období zemřelo ve Švédsku méně než 100 příslušníků armády (CWGC, 2020). V následujícím roce 1919 začala naděje dožití při narození opět pozvolna růst a v posledním pandemickém roce se vrátila téměř na hodnoty pozorované před začátkem pandemie.

Pro zhodnocení dopadu pandemie na naději dožití mezi jednotlivými věky byla vypočítána intervalová naděje dožití pro muže i ženy (tab. 2) v letech 1918, 1919 a 1920. Následně byl spočítán rozdíl hodnot intervalové naděje dožití mezi výchozím rokem (rokem před pandemií) a jednotlivými roky v období pandemie. Výchozím rokem pro srovnání intervalové naděje dožití pro období španělské chřipky byl rok 1917.

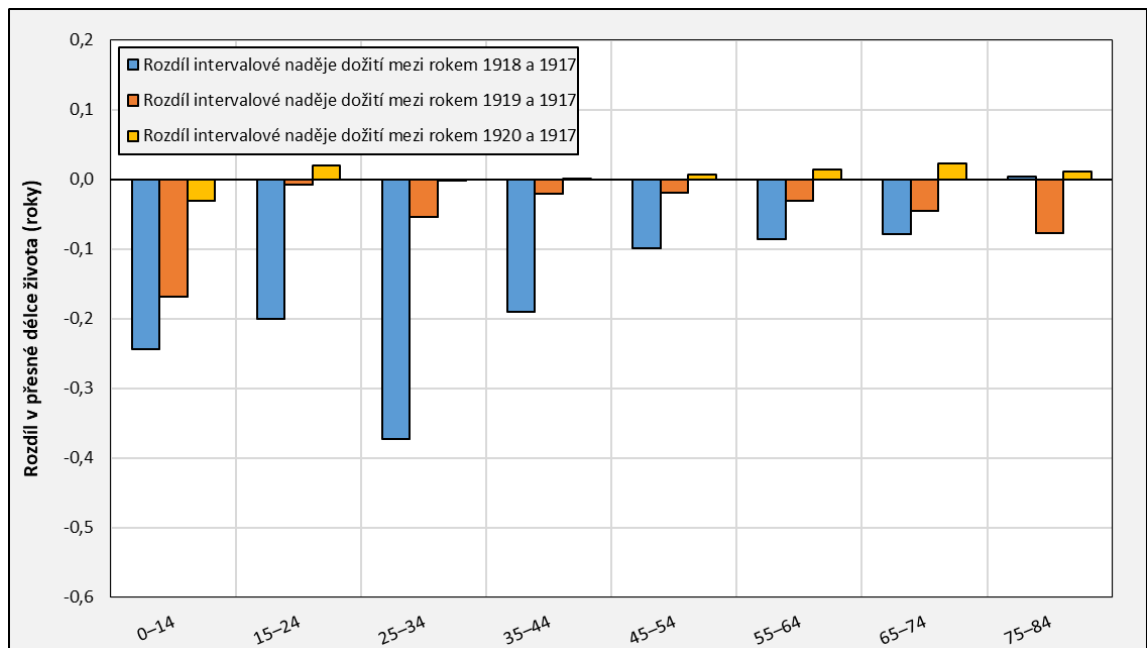
Tabulka 2: Intervalová naděje dožití, vybrané věkové intervaly, ženy a muži, Švédsko, 1917–1920

Věk	Ženy				Muži			
	1917	1918	1919	1920	1917	1918	1919	1920
0–14	12,78	12,54	12,61	12,75	12,56	12,36	12,35	12,52
15–24	8,81	8,61	8,80	8,83	8,80	8,59	8,78	8,81
25–34	8,78	8,41	8,73	8,78	8,77	8,27	8,68	8,76
35–44	8,75	8,56	8,73	8,76	8,77	8,50	8,70	8,75
45–54	8,69	8,59	8,67	8,70	8,66	8,53	8,64	8,66
55–64	8,47	8,38	8,44	8,48	8,37	8,29	8,36	8,38
65–74	7,82	7,74	7,77	7,84	7,62	7,55	7,63	7,71
75–84	6,26	6,26	6,18	6,27	5,96	5,96	5,97	6,07

Zdroj dat: HDM, 2023, vlastní výpočty

Při detailním pohledu na rozdíly v intervalové naději dožití lze pozorovat nejvýraznější pokles intervalové naděje dožití zejména během prvního roku chřipkové pandemie. K poklesu došlo pro obě pohlaví téměř mezi všemi sledovanými přesnými věky (obr. 5, obr. 6).

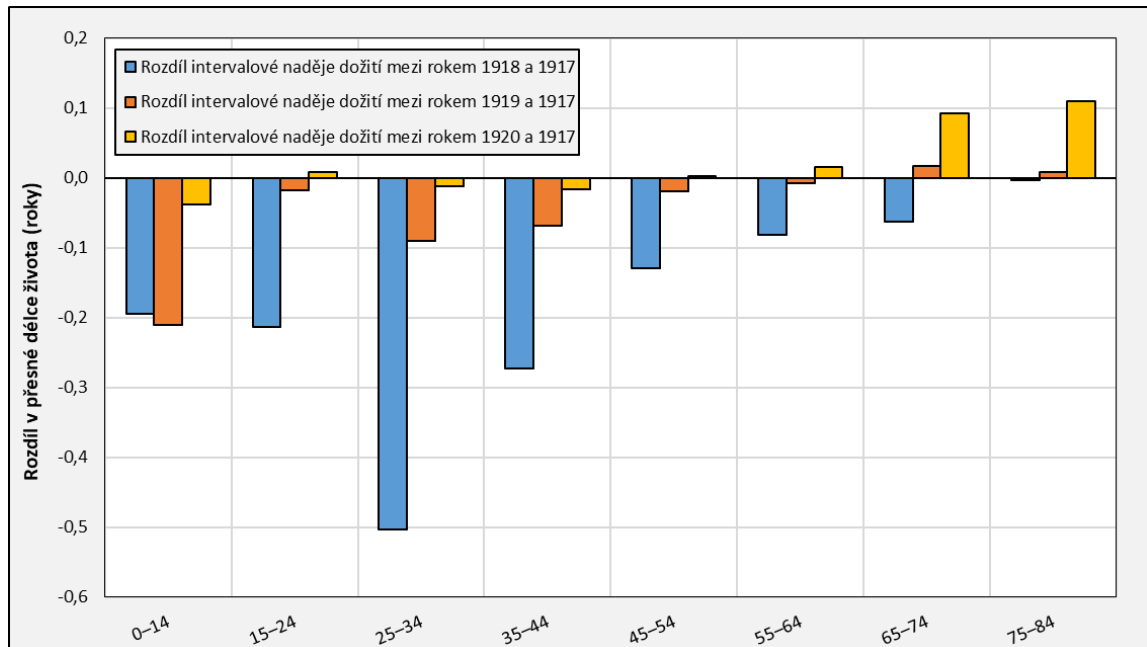
Obrázek 5: Rozdíl intervalové naděje dožití, vybrané věkové intervaly, ženy, Švédsko, 1917–1920



Zdroj dat: HDM, 2023, vlastní výpočty

Největší pokles intervalové naděje dožití byl mezi přesnými věky 25–34 let, výraznější byl tento pokles u mužů než u žen. U žen naopak došlo v posledním roce pandemie v nejvyšších věcích k mírnému nárůstu intervalové naděje dožití. Tento nárůst mohl být způsoben již zmiňovaným efektem selekce.

Obrázek 6: Rozdíl intervalové naděje dožití, vybrané věkové intervaly, muži, Švédsko, 1917–1920



Zdroj dat: HDM, 2023, vlastní výpočty

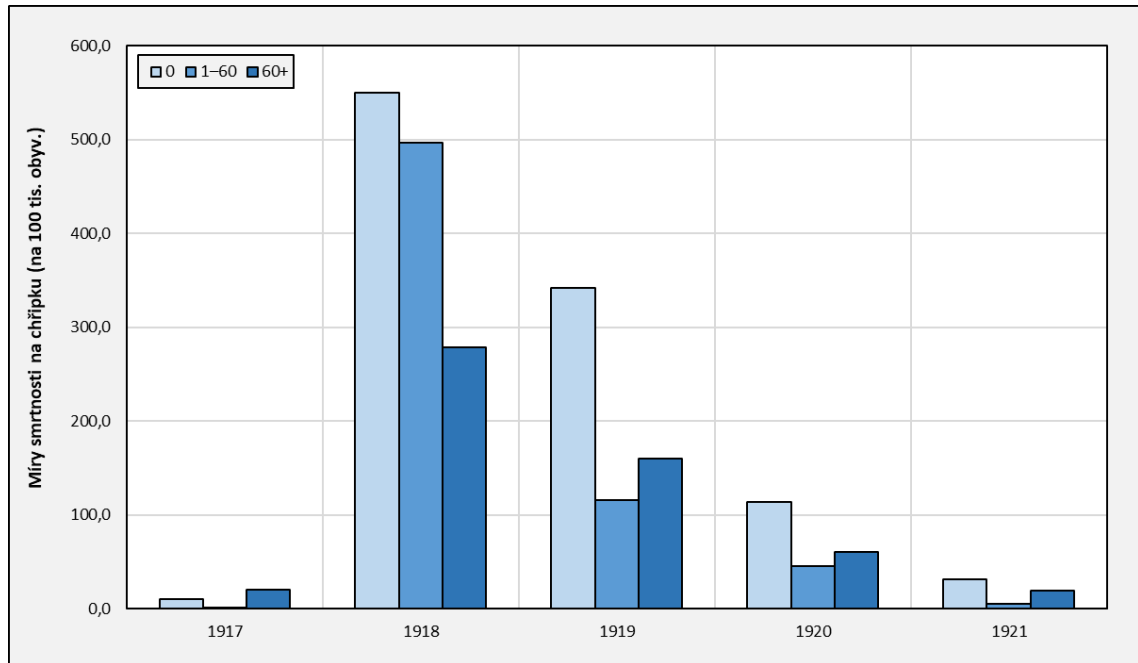
V rámci specifických měr úmrtnosti a naděje dožití (při narození i intervalové naděje dožití) nejsou brány v úvahu příčiny úmrtí, proto nelze nárůst úmrtnosti a s tím související pokles naděje dožití při narození v roce 1918 a 1919 přičítat pouze chřipkové pandemii, ale je třeba mít na zřeteli, že k nárůstu mohlo alespoň částečně dojít i v důsledku jiných příčin.

Přesto může analýza specifických měr úmrtnosti a naděje dožití sloužit k vykreslení základní představy o vývoji intenzity úmrtnosti před, během a po pandemii. Všechna úmrtí na chřipku totiž nemusí být identifikována korektně a evidovaný počet zemřelých na chřipku může být v důsledku toho podhodnocen.

Pro detailnější zkoumání je vhodné doplnit tyto ukazatele i analýzou úmrtnosti podle příčin smrti – tedy specifickými mírami smrtelnosti na chřipku. Věkové skupiny pro výpočet specifické míry smrtelnosti byly převzaty ze zdrojových dat – Švédské statistické ročenky (SCB 2022).

Během roku 1918, ve kterém bylo Švédsko zasaženo prvními dvěma vlnami španělské chřipky, výrazně vzrostla míra smrtelnosti na chřipku (obr. 7), a to ve všech sledovaných věkových skupinách. K největšímu nárůstu úmrtí v důsledku chřipky došlo u dětské a produktivní složky populace (do 60 let). Během třetí vlny pandemie byla míra smrtelnosti ve srovnání s nejsmrtelnější vlnou pandemie nejméně o polovinu nižší.

Obrázek 7: *Specifické míry smrtnosti na chřipku (na 100 tisíc obyv.), obě pohlaví, Švédsko, 1917–1921*

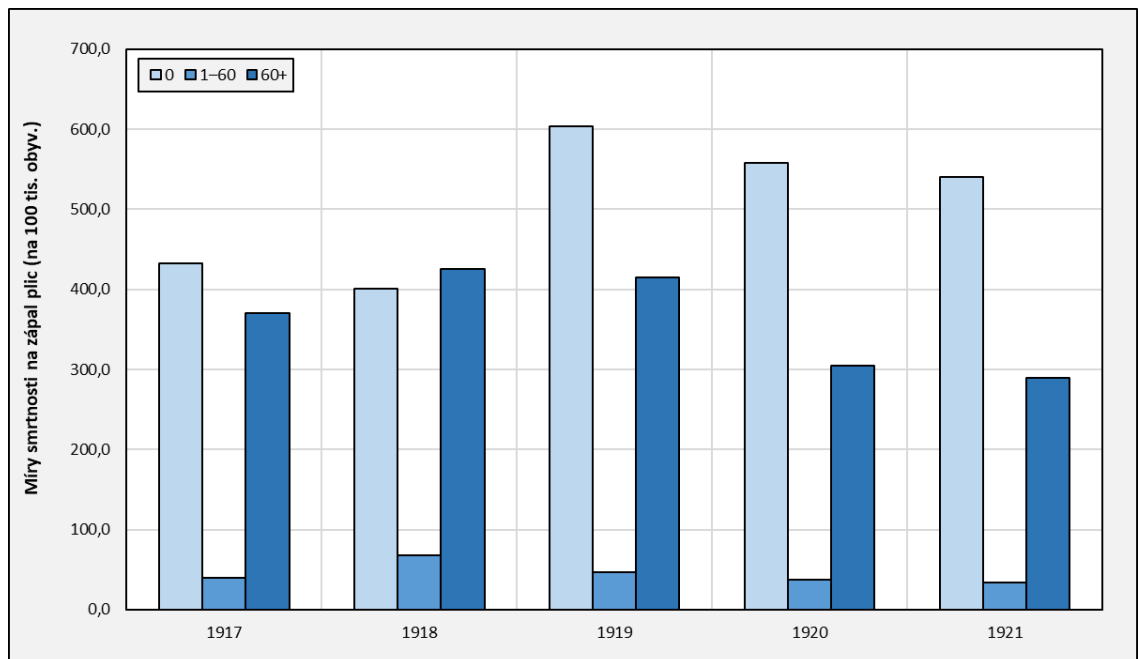


Zdroj dat: SCB 2022, vlastní výpočty

Pozn.: věkové skupiny vychází z rozdělení věkových skupin ve zdroji dat (SCB, 2022)

Jak již bylo zmíněno výše, častou smrtelnou komplikací chřipky bývá zápal plic (Simonsen a kol., 1997). Z toho důvodu je v rámci analýzy vhodný pohled i na jiné příčiny úmrtí než pouze na chřipku. Nárůst míry smrtnosti na zápal plic (obr. 8) je patrný zejména ve druhé polovině pandemie a převážně v kojeneckém věku. Je potřeba zdůraznit, že ačkoliv je zápal plic častou komplikací chřipky, ne všechna evidovaná úmrtí na zápal plic nutně souvisí s chřipkovou pandemií.

Obrázek 8: *Míry smrtnosti na zápal plic (na 100 tisíc obyv.), obě pohlaví, Švédsko, 1917–1921*



Zdroj dat: SCB 2022, vlastní výpočty

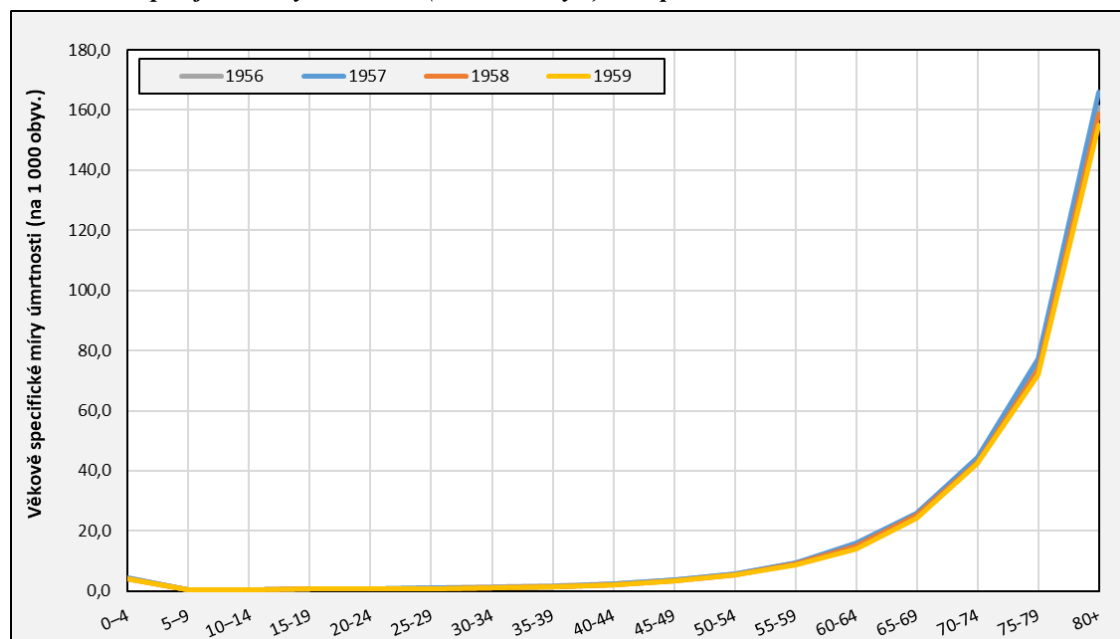
Z výsledků analýzy vyplývá, že španělská chřipka měla na úmrtnost švédské populace významný vliv. Během pandemie španělské chřipky bylo Švédsko nejvíce zasaženo nejsmrtelnější druhou vlnou pandemie. V roce 1918 byl pozorován výrazný charakteristický průběh specifických měr úmrtnosti ve tvaru písmene W se zvýšenou úmrtností ve věkové skupině 20–45 let. Tato zvýšená úmrtnost měla přímý dopad na pokles naděje dožití při narození i mezi zkoumanými přesnými věky. K nejvýraznějšímu snížení naděje dožití při narození došlo u obou pohlaví v prvním roce pandemie. Zvýšená úmrtnost v období španělské chřipky je patrná při analýze příčin úmrtí – během roku 1918 došlo k výraznému nárůstu míry smrtelnosti na chřipku zejména ve věkové skupině 0–60 let. V následujících dvou letech měla španělská chřipka na úmrtnost švédské populace mírnější dopad. Míra nadúmrtosti byla ve srovnání s rokem 1918 v nejzasáženějších věcích až 6× nižší a naděje dožití při narození začala postupně růst.

7.1.2 Průběh pandemie asijské chřipky (1957–1958)

Švédskou populaci zasáhla pandemie asijské chřipky na podzim roku 1957. Do Švédska se rozšířila z východní Evropy, kde propukla již o několik týdnů dříve. Krátce poté, co počet případů nákazy začal růst, byla ve Švédsku připravena vakcína proti novému kmenu chřipky. V důsledku špatné logistiky a nedostatečných zásob byla vakcína stejně jako v řadě dalších zemí distribuována mezi obyvatele se zpožděním a v omezeném množství. Očkování tak nedokázalo zvrátit šíření již probíhající chřipkové pandemie (Holmberg, 2016).

Nejvyšší nemocnost byla zaznamenána hned na začátku pandemie na podzim roku 1957 (Körlof a kol., 1959). Odhaduje se, že během pandemie chřipkou onemocněl ve Švédsku minimálně 1 milion osob, tedy zhruba 15 % populace (Holmberg, 2016). Chřipka vedla nejméně k 946 úmrtím (SCB, 2022). Při pohledu na změny specifických měr úmrtnosti je patrný nárůst úmrtnosti v prvním roce pandemie (obr. 9), a to zejména u věkových skupin nad 65 let.

Obrázek 9: Specifické míry úmrtnosti (na 1 000 obyv.), obě pohlaví, Švédsko, 1956–1959



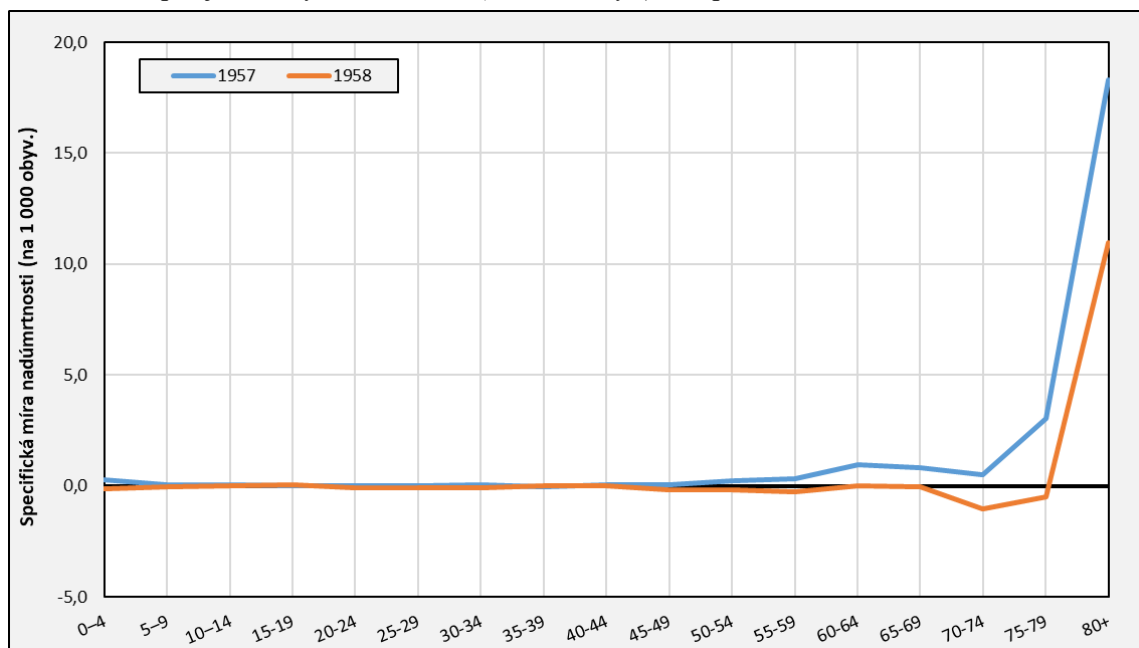
Zdroj dat: HDM, 2023, vlastní výpočty

Pro podrobnější zkoumání dopadů asijské chřipky na úmrtnost ve Švédsku lze dobře využít specifickou míru nadúmrtnosti. Pro roky trvání asijské chřipky byla specifická míra nadúmrtnosti vypočítána jako rozdíl mezi očekávanou mírou úmrtnosti a mírou úmrtnosti pozorovanou v letech 1957 a 1958. Očekávaná míra úmrtnosti byla spočítána jako aritmetický průměr specifických měr úmrtnosti před a po začátku pandemie – tj. v jednotlivých letech v období 1954–1956 a 1959–1961.

Při pohledu na nadúmrtnost je na rozdíl od specifických měr úmrtnosti více patrné navýšení úmrtnosti v nejzasaženějších věkových skupinách. Ve Švédsku během pandemie asijské chřipky vzrostla úmrtnost nad očekávanou úroveň především u starších osob nad 80 let, v prvním roce pandemie i u osob nad 55 let (obr. 10). Naopak, u ostatních věkových skupin k výraznější nadúmrtnosti nedošlo. V prvním roce pandemie byla míra nadúmrtnosti výrazně vyšší než v následujícím roce. V nejzasaženější věkové skupině nad 80 let klesla v roce 1958 míra nadúmrtnosti téměř o polovinu.

Vyšší úmrtnost starší populace může být vysvětlena tím, že starší lidé měli obecně vyšší pravděpodobnost komplikací spojených s chřipkovou infekcí, jako je zápal plic, což vedlo k větší úmrtnosti během pandemie (Salfellner, 2017).

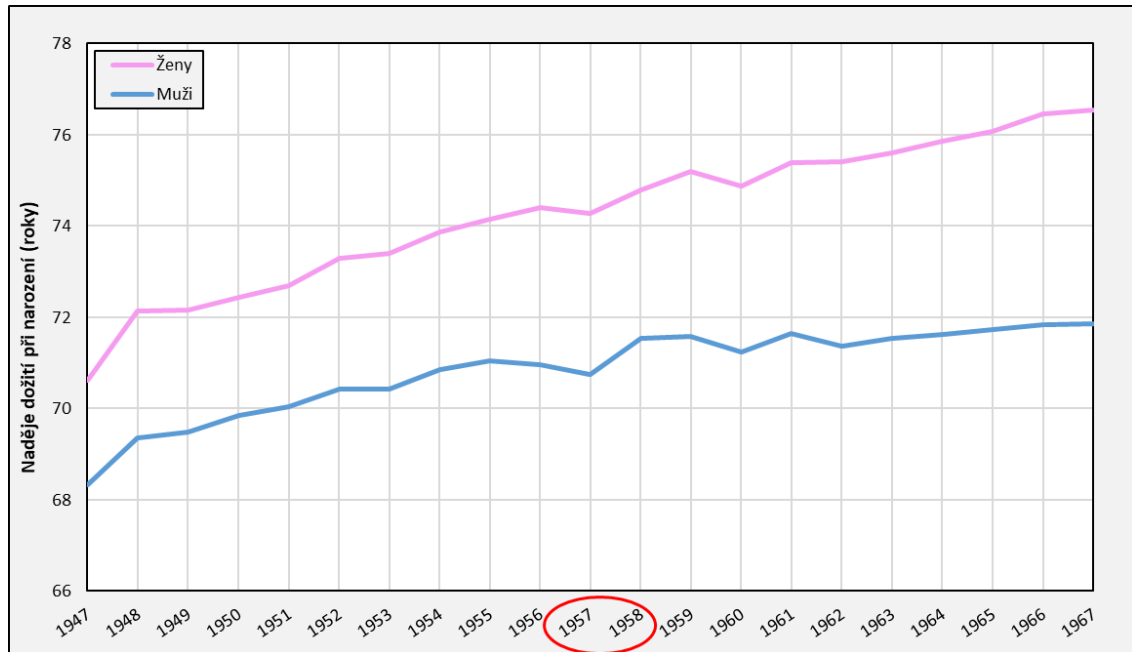
Obrázek 10: Specifické míry nadúmrtnosti (na 1 000 obyv.), obě pohlaví, Švédsko, 1957–1958



Zdroj dat: HDM, 2023, vlastní výpočty

Protože zvýšená úmrtnost postihla především starší věkové skupiny, měla na hodnotu naděje dožití při narození jen mírný vliv. V prvním roce pandemie mírně klesla hodnota naděje dožití při narození u žen i u mužů (obr. 11). U žen se v roce 1957 naděje dožití při narození snížila o 0,2 roku na 74,2 let. U mužů došlo ke snížení o podobnou hodnotu – ze 70,9 v roce 1956 klesla naděje dožití při narození na 70,7 v roce 1957.

Obrázek 11: Naděje dožití při narození, ženy a muži, Švédsko, 1947–1967



Zdroj dat: HDM, 2023

Analýza intervalové naděje dožití pro období asijské chřipky zahrnuje roky trvání pandemie a jako výchozí rok pro srovnání byl použit rok předcházející pandemii asijské chřipky, tedy rok 1956. Pandemie měla dopad na intervalovou naději dožití ve Švédsku zejména ve vyšších věkových skupinách (tab. 3). Výraznější pokles intervalové naděje dožití je patrný u žen mezi přesnými věky 75–84 let.

Tabulka 3: Intervalová naděje dožití, vybrané věkové intervaly, ženy a muži, Švédsko, 1956–1958

Věk	Ženy			Muži		
	1956	1957	1958	1956	1957	1958
0–14	13,74	13,74	13,77	13,66	13,65	13,68
15–24	8,98	8,98	8,98	8,96	8,96	8,96
25–34	8,97	8,97	8,98	8,95	8,95	8,95
35–44	8,95	8,95	8,95	8,92	8,92	8,93
45–54	8,87	8,87	8,87	8,82	8,82	8,84
55–64	8,69	8,67	8,69	8,53	8,52	8,55
65–74	8,08	8,08	8,13	7,84	7,81	7,83
75–84	6,54	6,48	6,57	6,26	6,21	6,30

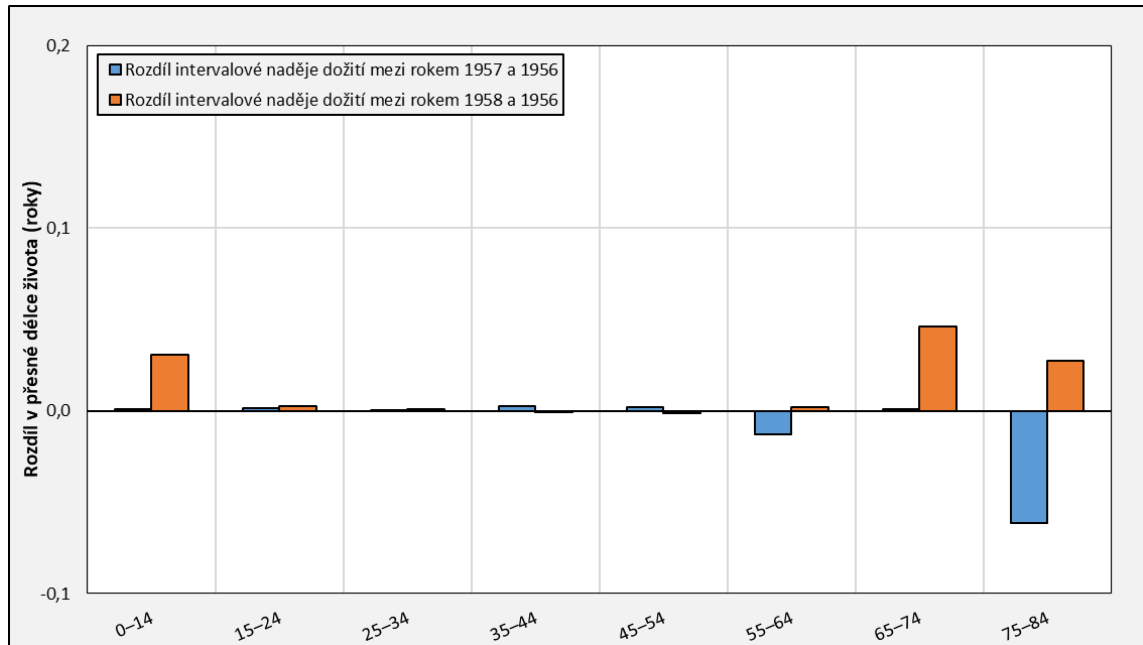
Zdroj dat: HDM, 2023, vlastní výpočty

Během prvního roku pandemie asijské chřipky lze pozorovat pokles intervalové naděje dožití mezi přesnými věky 75–84 let u obou pohlaví. U mužů se v roce 1957 intervalová naděje dožití mezi těmito věky snížila o 0,05 roku, u žen byl ve stejném roce pokles výraznější a došlo ke snížení o 0,06 roku (obr. 12). U mužů došlo k významnému snížení i mezi přesnými věky 65–75 let a to o 0,03 roku (obr. 13), naopak u žen byla změna intervalové naděje dožití zanedbatelná.

Mezi ostatními přesnými věky nebyly během pandemie ani pro jedno pohlaví pozorovány výrazné změny intervalové naděje dožití. Ve druhém roce pandemie, tj. v roce 1958, se

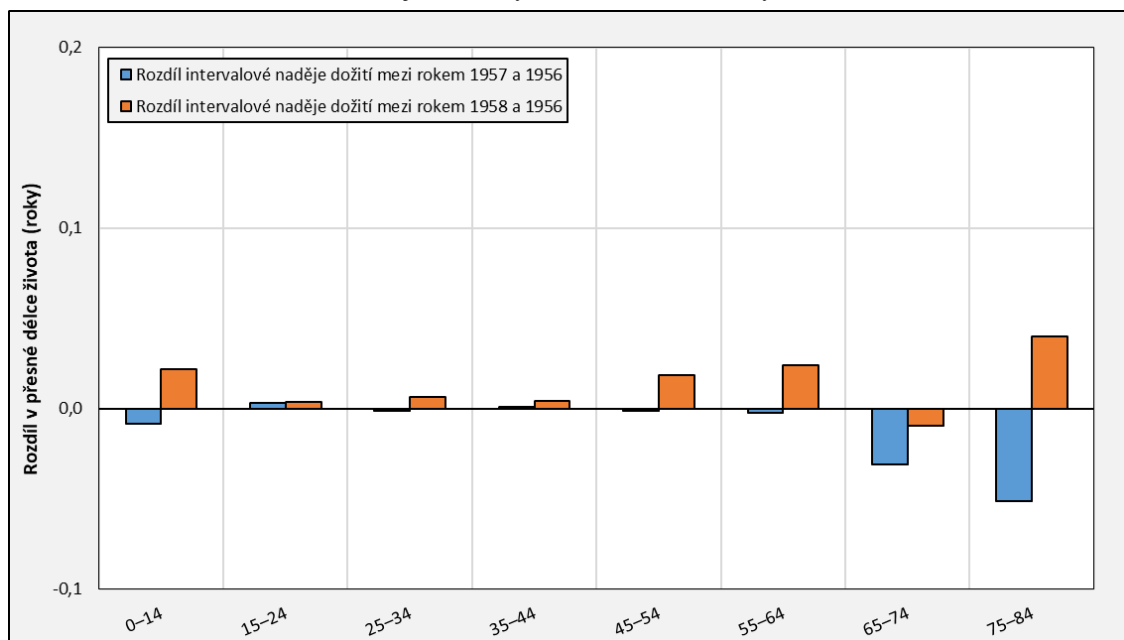
intervalová naděje dožití pro nejvíce zasažené věkové skupiny opět zvýšila a dosáhla vyšších hodnot než v roce před pandemií.

Obrázek 12: Rozdíl intervalové naděje dožití, vybrané věkové intervaly, ženy, Švédsko, 1956–1958



Zdroj dat: HDM, 2023, vlastní výpočty

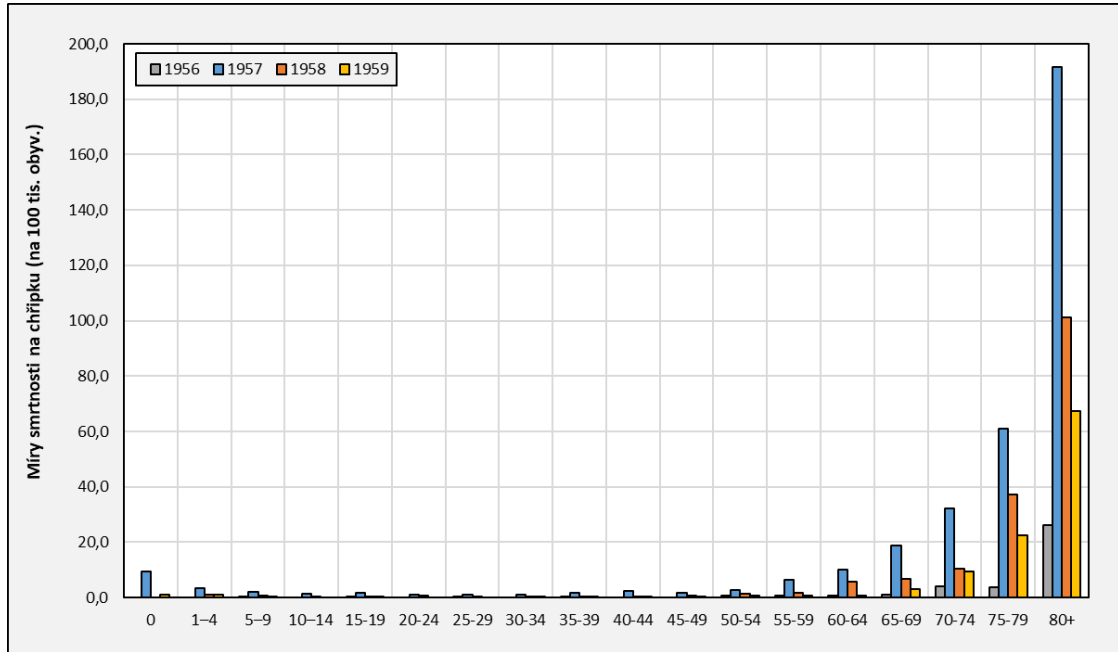
Obrázek 13: Rozdíl intervalové naděje dožití, vybrané věkové intervaly, muži, Švédsko, 1956–1958



Zdroj dat: HDM, 2023, vlastní výpočty

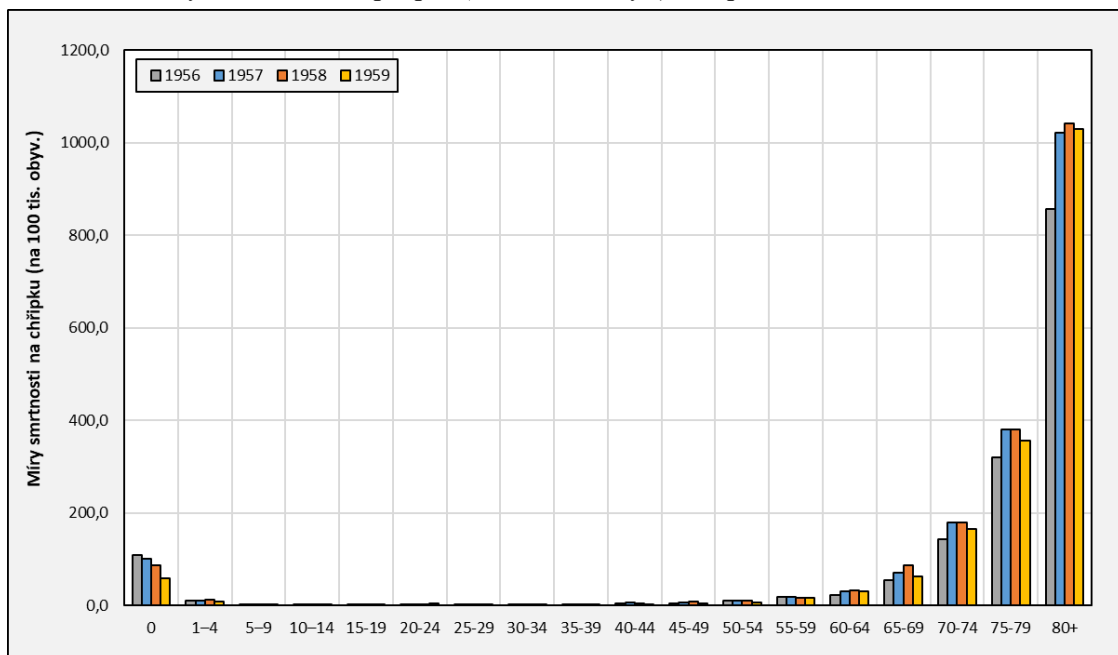
Jak již bylo zmíněno výše, asijská chřipka nejvíce postihla osoby v nejstarších věkových skupinách (obr. 14) a to zejména v prvním roce pandemie 1957. Při pohledu na úmrtnost přímo způsobenou chřipkou je patrné, že v obou letech chřipkové pandemie významně vzrostla míra smrtelnosti na chřipku. K mírnému nárůstu míry smrtelnosti došlo i u nejčastější komplikace chřipky – zápalu plic (obr. 15).

Obrázek 14: Míry smrtnosti na chřipku (na 100 tisíc obyv.), obě pohlaví, Švédsko, 1956–1959



Zdroj dat: WHO, 2024b, vlastní výpočty

Obrázek 15: Míry smrtnosti na zápal plic (na 100 tisíc obyv.), obě pohlaví, Švédsko, 1956–1959



Zdroj dat: WHO, 2024b, vlastní výpočty

Nárůst míry smrtnosti na chřipku je patrný u věkových skupin nad 55 let. V roce 1957 byla ve věkové skupině nad 80 let míra smrtnosti na chřipku téměř desetinásobná ve srovnání s předchozím rokem. I přesto, že v roce 1958 došlo k poklesu míry smrtnosti na chřipku ve všech sledovaných věkových skupinách, byly tyto hodnoty nadále vyšší než v období před pandemií. Míry smrtnosti na zápal plic dosahují ve všech věkových skupinách téměř podobné úrovně jako v roce před a po pandemii. V obou pandemických letech lze mírný nárůst pozorovat zejména u starších věkových skupin.

Na základě výsledků analýzy lze říci, že asijská chřipka měla významný dopad na úmrtnost švédské populace. Nadúmrtnost byla v obou pandemických letech pozorována převážně v nejvyšších věkových skupinách. V roce 1957 měla pandemie výraznější dopad na úmrtnost než v následujícím roce. V roce 1958 byla míra nadúmrtnosti u nejzasaženější věkové skupiny nad 80 let poloviční oproti předchozímu roku. Vzhledem k tomu, že byla během pandemie úmrtnost vyšší zejména ve starších věkových skupinách, měla pandemie asijské chřipky pouze mírný vliv na naději dožití při narození. V roce 1957 klesla naděje dožití u žen i u mužů zhruba o 0,2 roku. Protože byla během roku 1958 nadúmrtnost nižší, hodnota naděje dožití při narození se u obou pohlaví postupně vrátila zpět na hodnoty pozorované před pandemií.

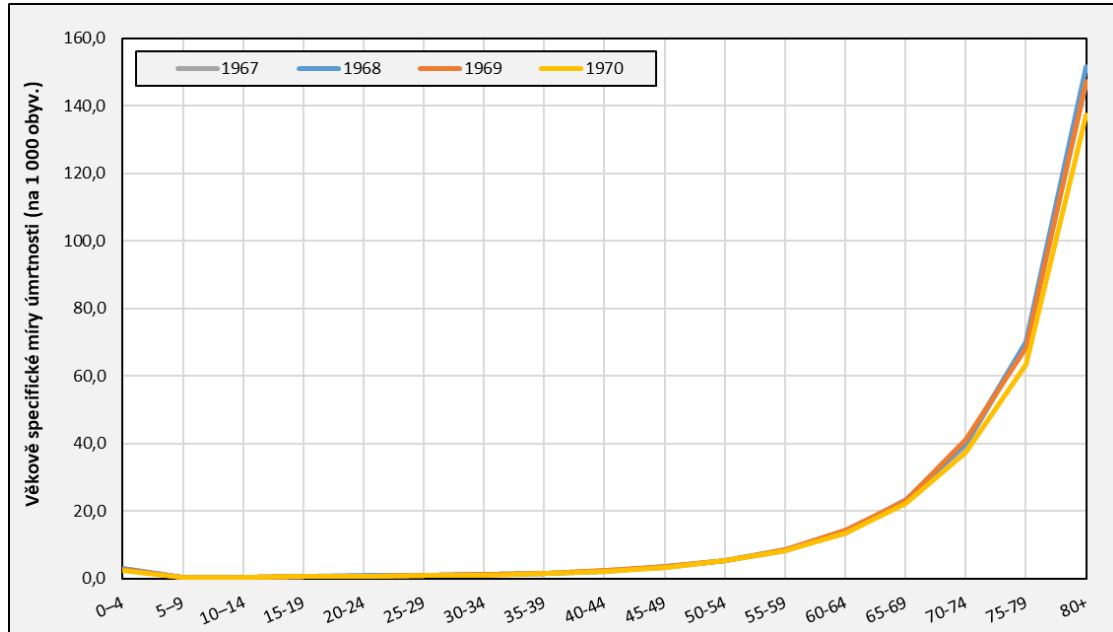
Během období pandemie výrazně vzrostla míra smrtnosti na chřipku, ve srovnání s rokem 1956 byla u nejzasaženější věkové skupiny nad 80 let téměř desetinásobně vyšší. Vyšší míry smrtnosti na chřipku lze pozorovat také u ostatních věkových skupin nad 55 let, u kterých je nárůst ve srovnání s předpandemickým rokem zhruba dvojnásobný. Míra smrtnosti na zápal plic naproti tomu vzrostla pouze mírně, v obou pandemických letech byl nárůst pozorován zejména u starších věkových skupin.

7.1.3 Průběh pandemie hongkongské chřipky (1968–1969)

Ve Švédsku se první případy onemocnění hongkongskou chřipkou objevily během podzimu roku 1968. Vrchol pandemie nastal v zimních měsících na přelomu let 1968 a 1969. Podle odhadů nákaza hongkongskou chřipkou postihla zhruba 300 000–400 000 osob, tedy více než 5 % populace (Holmberg, 2016). Na chřipku za dobu trvání pandemie zemřelo ve Švédsku 666 osob (SCB, 2022). Při pohledu na specifické míry úmrtnosti je patrný mírný nárůst úmrtnosti v nejvyšších věkových skupinách (obr. 16).

Ve snaze zmírnit dopady pandemie byla přijímána různá opatření, včetně očkovacích kampaní. Po propuknutí hongkongské chřipky čelilo Švédsko podobnému problému jako během asijské chřipky – nízké proočkovanosti obyvatel z důvodu nedostatku vakcín. Švédsko nedokázalo vyprodukovat potřebné množství vakcín, proto se velký objem očkovacích látek musel dovážet z USA (Lundgren, Holmberg, 2017). Ačkoliv byla po vakcíně poptávka z řad veřejnosti, očkování bylo zejména na začátku pandemie vyhrazeno pouze rizikovým skupinám (Holmberg, 2016).

Obrázek 16: Specifické míry úmrtnosti (na 1 000 obyv.), obě pohlaví, Švédsko, 1967–1970

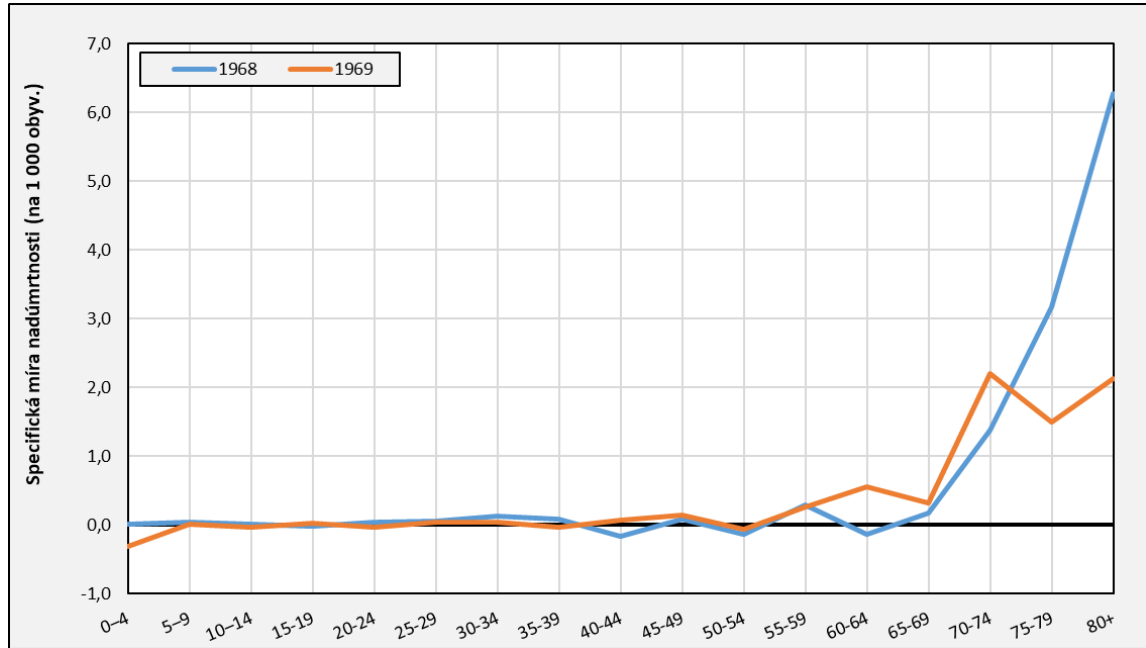


Zdroj dat: HDM, 2023, vlastní výpočty

Pro přesnější zhodnocení dopadů hongkongské chřipky na úmrtnost byly vypočítány specifické míry nadúmrtnosti. Očekávaná míra úmrtnosti byla spočítána jako aritmetický průměr specifických měr úmrtnosti v jednotlivých letech v období 1965–1967 a 1970–1972. Při srovnání pozorované úmrtnosti v období pandemie s očekávanou mírou úmrtnosti je patrné, že během pandemie hongkongské chřipky došlo ve Švédsku k významné nadúmrtnosti (obr. 17).

Největší nadúmrtnost lze pozorovat v nejstarších věkových skupinách, a to zejména během prvního roku pandemie. Zejména během prvního roku pandemie, tedy v roce 1968 byla nadúmrtnost ve věkové skupině nad 80 let třikrát vyšší než v roce 1969. Tento nárůst mezi staršími věkovými skupinami může souviset s jejich vyšší zranitelností vůči chřipkovým infekcím a souvisejícím komplikacím (Baguelin a kol., 2015). Ve druhém roce pandemie již nadúmrtnost nedosahovala úrovně pozorované v roce 1968. Tento pokles lze přičíst několika faktorům, například možnému získání imunity nebo efektu selekce (2019a).

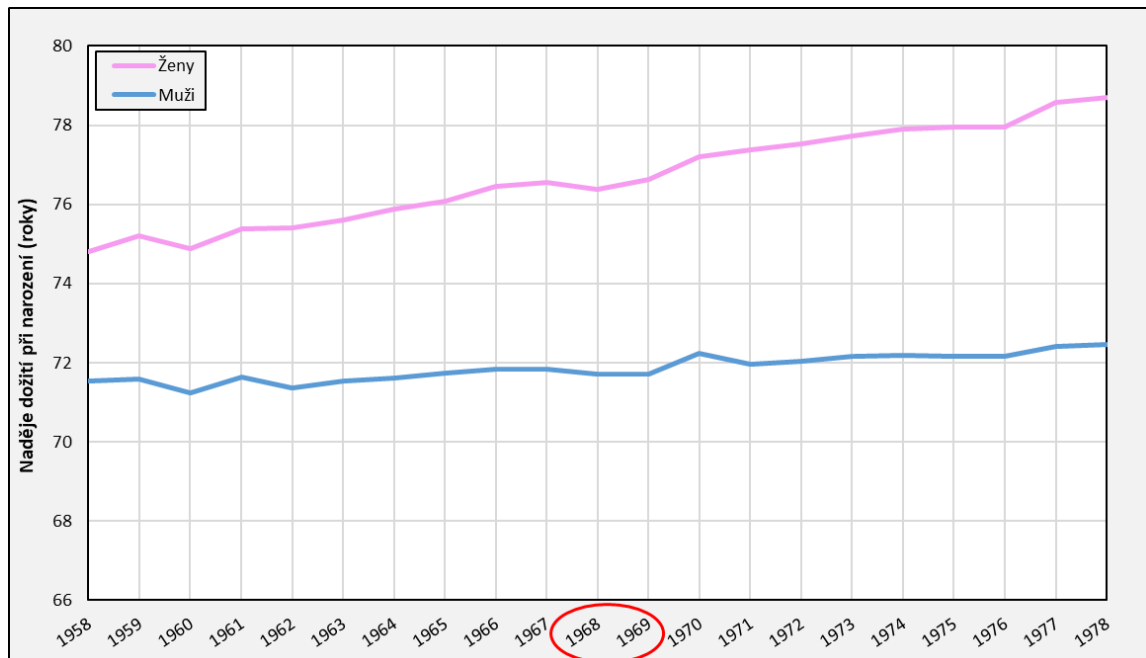
Obrázek 17: *Specifické míry nadúmrtosti (na 1 000 obyv.), obě pohlaví, Švédsko, 1968–1969*



Zdroj dat: HDM, 2023, vlastní výpočty

Přestože došlo k nárůstu pozorované úmrtnosti nad očekávané hodnoty, s ohledem na relativně nízký počet zemřelých a v souvislosti s tím, že zvýšená úmrtnost je pozorována zejména v nejvyšších věcích, neměla chřipková pandemie v letech 1968–1969 ve Švédsku tak významný dopad na hodnoty naděje dožití při narození (obr. 18).

Obrázek 18: *Naděje dožití při narození, ženy a muži, Švédsko, 1958–1978*



Zdroj dat: HDM, 2023

Patrný je pouze mírný pokles naděje dožití při narození pro obě pohlaví v prvním roce pandemie. U žen došlo mezi roky 1967 a 1968 k poklesu o 0,1 rok, u mužů klesla naděje dožití při narození ve stejném období obdobně. V roce 1969 u mužů zůstala hodnota naděje dožití na

úrovni pozorované během prvního roku pandemie a začala opět růst až po jejím skončení. U žen došlo již v roce 1969 k nárůstu naděje dožití při narození, a hodnota zaznamenaná během druhého roku pandemie přesáhla hodnoty pozorované před pandemií o 0,1 roku.

Pro období hongkongské chřipky byla intervalová naděje dožití srovnávána s rokem před pandemií – tedy s rokem 1967 (tab. 4). Intervalová naděje dožití klesla v prvním i druhém roce pandemie zejména v nejvyšších věkových skupinách.

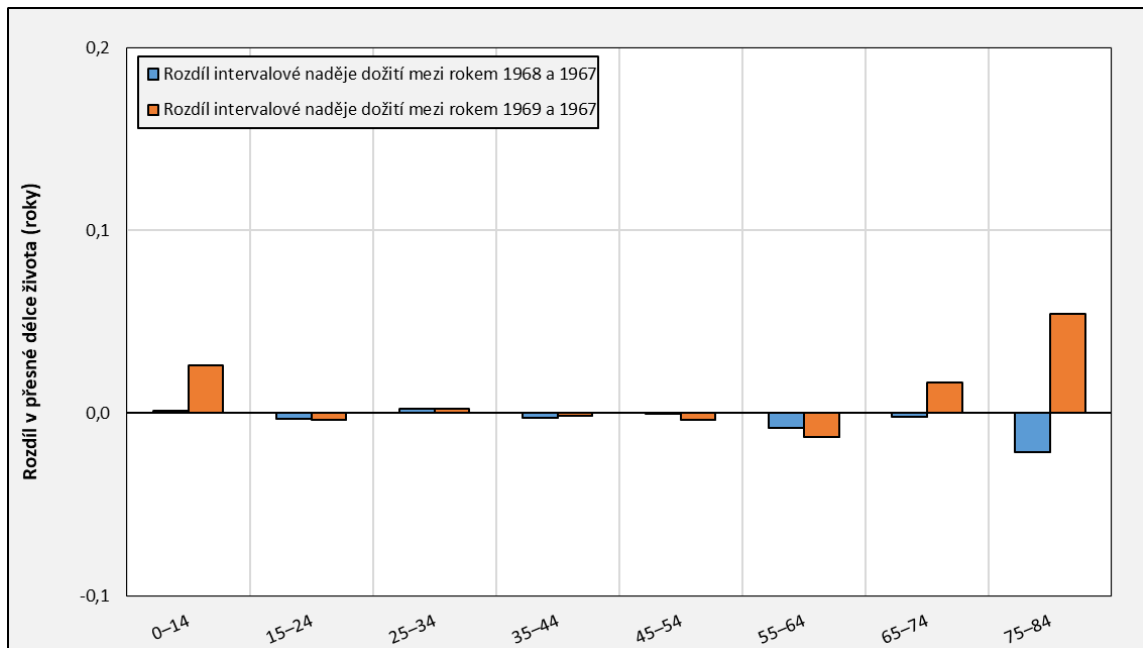
Tabulka 4: Intervalová naděje dožití, vybrané věkové intervaly, ženy a muži, Švédsko, 1967–1969

Věk	Ženy			Muži		
	1967	1968	1969	1967	1968	1969
0–14	13,82	13,82	13,84	13,76	13,75	13,76
15–24	8,99	8,98	8,98	8,97	8,96	8,96
25–34	8,97	8,98	8,98	8,95	8,95	8,95
35–44	8,95	8,95	8,95	8,92	8,92	8,92
45–54	8,89	8,89	8,88	8,83	8,82	8,82
55–64	8,75	8,74	8,73	8,55	8,55	8,55
65–74	8,27	8,27	8,29	7,82	7,83	7,80
75–84	6,81	6,79	6,86	6,30	6,24	6,27

Zdroj dat: HDM, 2023, vlastní výpočty

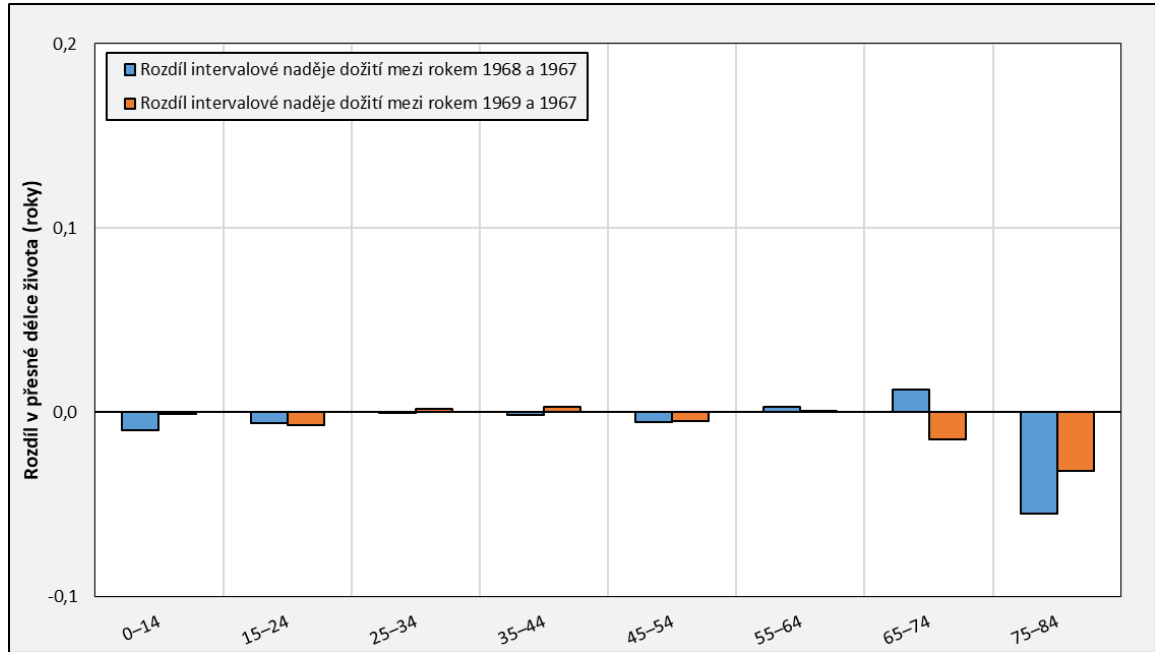
K poklesu u žen došlo v prvním roce pandemie pouze mezi přesnými věky 55–64 a 75–84 (obr. 19). Ve druhém roce pandemie lze pozorovat naopak nárůst naděje dožití mezi těmito přesnými věky. U mužů naopak v prvním roce pandemie klesla hodnota intervalové naděje dožití pouze mezi nejvyššími sledovanými věky 75–84 (obr. 20). Ve druhém roce nebylo snížení již tak významné ve srovnání s prvním rokem pandemie, nicméně se mírně snížila i intervalová naděje dožití mezi přesnými věky 65–74.

Obrázek 19: Rozdíl intervalové naděje dožití, vybrané věkové intervaly, ženy, Švédsko, 1967–1969



Zdroj dat: HDM, 2023, vlastní výpočty

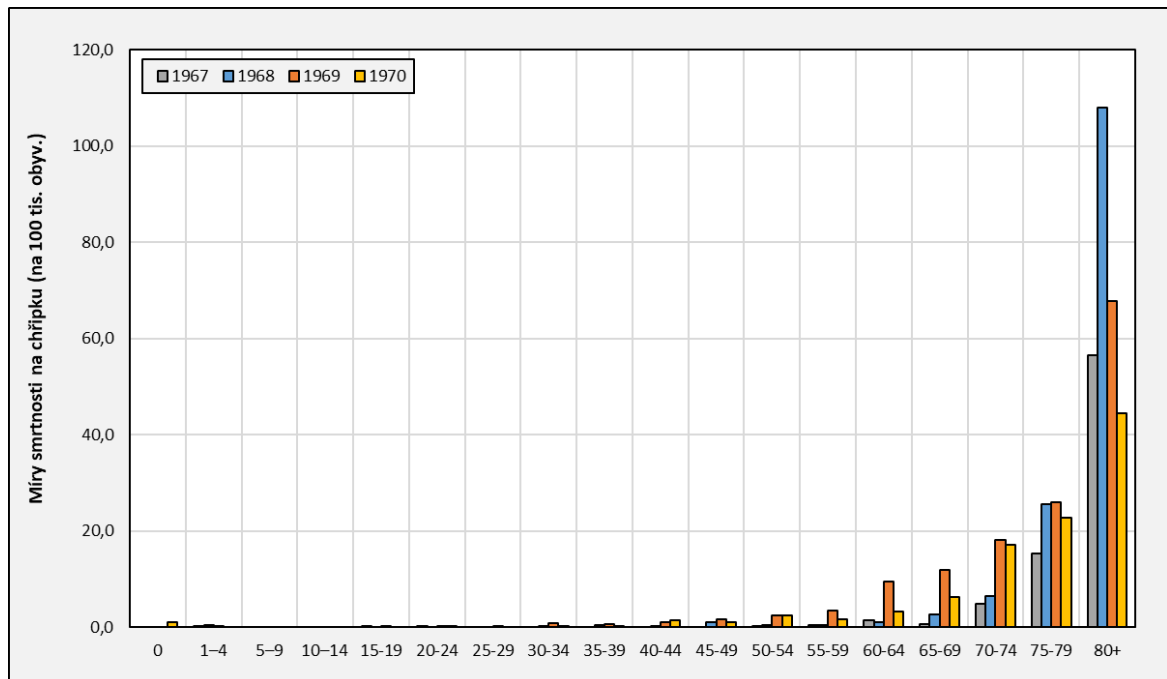
Obrázek 20: Rozdíl intervalové naděje dožití, vybrané věkové intervaly, muži, Švédsko, 1967–1969



Zdroj dat: HDM, 2023, vlastní výpočty

Vyšší míry smrtnosti na chřipku lze během hongkongské chřipky pozorovat zejména v prvním roce pandemie. U osob nad 80 let byly míry smrtnosti v roce 1968 nejvyšší a ve srovnání s obdobím před a po pandemii byly téměř dvojnásobné (obr. 21). Ve druhém roce pandemie došlo v této věkové skupině k poklesu míry smrtnosti zhruba na poloviční hodnotu ve srovnání s předchozím rokem. Míry smrtnosti byly v roce 1969 ve věkové skupině nad 80 let zhruba na úrovni pozorované před pandemií. To může souviset s již zmiňovaným efektem selekce.

Obrázek 21: Míry smrtnosti na chřipku (na 100 tisíc obyv.), obě pohlaví, Švédsko, 1967–1970

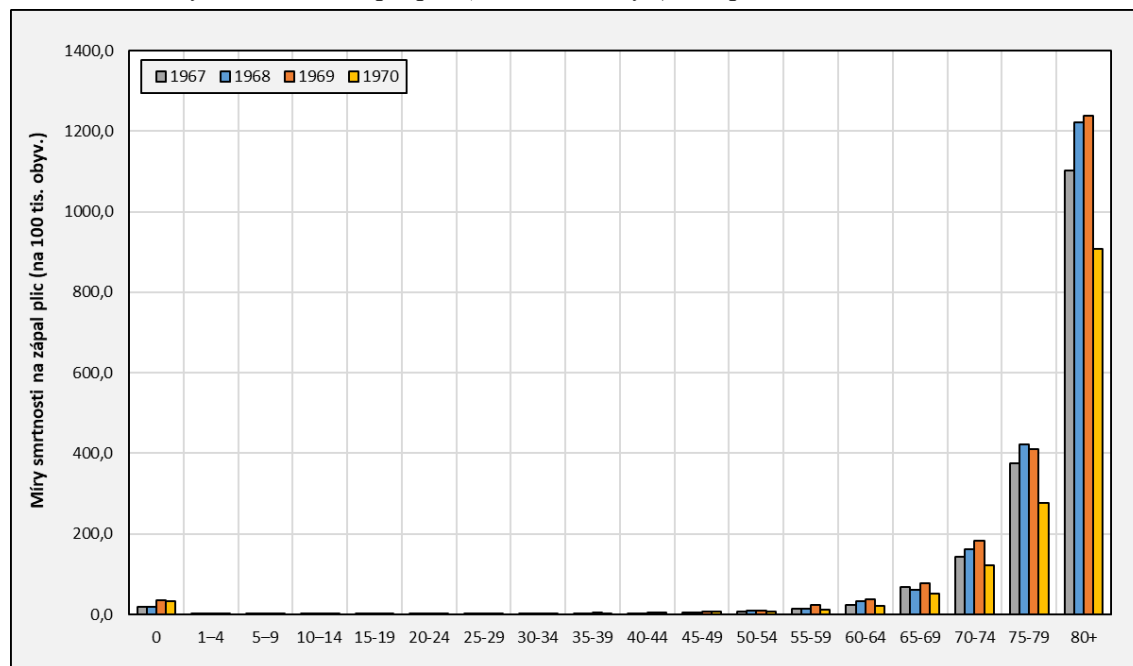


Zdroj dat: WHO, 2024b, vlastní výpočty

Ve stejném roce došlo ke zvýšení smrtnosti u osob ve věkové skupině 55–74. Tato míra smrtnosti byla přibližně dvojnásobná ve srovnání s prvním rokem pandemie. U věkových skupin pod 55 let nebyly ani v jednom roce pandemie pozorovány významně zvýšené míry smrtnosti.

Nárůst míry smrtnosti je patrný i u zápalu plic (obr. 22). Nejvíce vzrostla smrtnost u věkové skupiny nad 80 let, a to v obou pandemických letech. U žádné jiné sledované skupiny nedošlo k významnějšímu nárůstu.

Obrázek 22: Míry smrtnosti na zápal plic (na 100 tisíc obyv.), obě pohlaví, Švédsko, 1967–1970



Zdroj dat: WHO, 2024b, vlastní výpočty

Podle výsledků analýzy měla hongkongská chřipka největší dopad na úmrtnost švédské populace v prvním pandemickém roce. Během obou let pandemie je patrná nadúmrtost zejména ve vyšších věkových skupinách. Nejvyšší míru nadúmrtosti lze pozorovat ve věkové skupině nad 80 let. Ve druhém roce pandemie nadúmrtost postupně klesala. Ve srovnání s rokem 1968 byla v nejvyšší věkové skupině třikrát menší. S ohledem na relativně nízký počet zemřelých měla pandemie hongkongské chřipky mírný dopad na naději dožití a u obou pohlaví došlo mezi rokem 1967 a 1968 k poklesu o 0,1 rok. Během pandemie vzrostly míry smrtnosti na chřipku. V prvním roce pandemie byly ve srovnání s rokem před pandemií míry smrtnosti ve věkové skupině nad 80 let téměř dvojnásobné. U této věkové skupiny došlo v obou pandemických letech k nárůstu i míry smrtnosti na zápal plic, nejčastější kombinaci chřipky.

7.1.4 Průběh pandemie mexické prasečí chřipky (2009–2010)

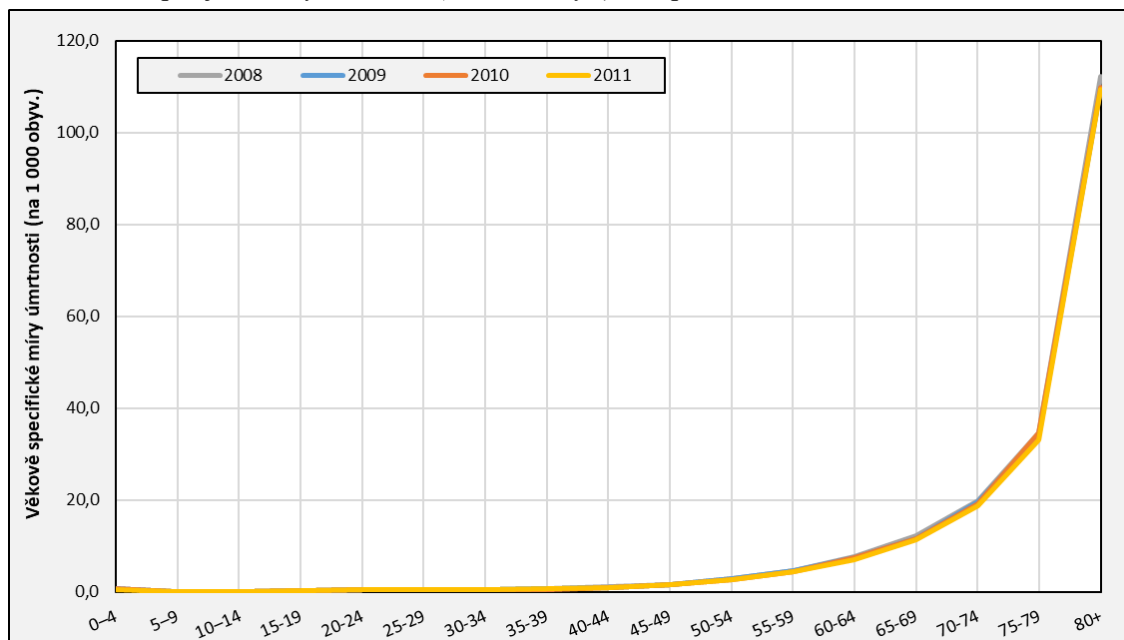
Virus mexické prasečí chřipky se převážně leteckou dopravou rozšířil z Mexika do řady dalších zemí včetně Švédska. První případ nákazy zde byl potvrzen v květnu roku 2009. Pandemie ve Švédsku kulminovala v podzimních a zimních měsících téhož roku. Ve Švédsku onemocnělo chřipkou asi 1,1 milionu osob, tedy zhruba 10–12 % populace (Holmberg, 2016). Nejvíce laboratorně potvrzených případů bylo v dětské populaci. Se zvyšujícím věkem se počet

případů snižoval (SMI, 2011). V souvislosti s pandemií chřipkového viru A(H1N1) dosáhl evidovaný počet zemřelých na chřipku ve Švédsku pouze 77 osob (WHO, 2024b).

Po propuknutí pandemie SARS v roce 2002 a dalších chřipkových epidemií byl ve Švédsku v rámci připravenosti na pandemii vypracován pandemický plán. Na jeho základě byla pravidelně ověřována připravenost klíčových systémů na chřipkovou pandemii a byly zakoupeny dostatečné zásoby antivirotik a očkovacích látek (Holmberg, 2016). Přestože virus mexické prasečí chřipky způsobil na začátku pandemie u odborníků značné obavy kvůli své schopnosti způsobit těžký průběh onemocnění a úmrtí, zejména u rizikových skupin jako jsou těhotné ženy, osoby ve vyšším věku a lidé s chronickými nemocemi, měla většina nakažených mírný průběh a mnozí nemocní se zotavili bez vážnějších komplikací (CDC, 2019a).

Lze se domnívat, že nízký počet zemřelých může souviset právě s úspěšnou intenzivní očkovací kampaní, díky které byla ve švédské populaci již na začátku pandemie relativně vysoká proočkovanost – téměř 60 % populace (Björkman, Sanner, 2013). V období pandemie nebyl pozorován významný nárůst specifických měř úmrtnosti (obr. 23).

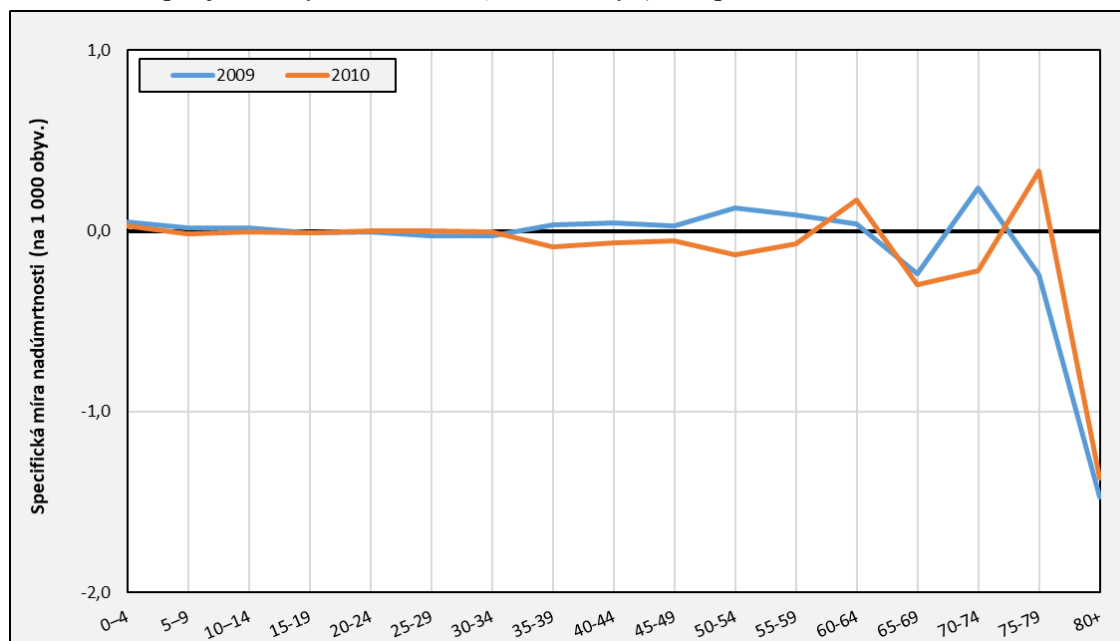
Obrázek 23: Specifické míry úmrtnosti (na 1 000 obyv.), obě pohlaví, Švédsko, 2008–2011



Zdroj dat: HDM, 2023, vlastní výpočty

Při srovnání pozorovaných specifických měř úmrtnosti s očekávanými mírami úmrtnosti (obr. 24) lze pozorovat velmi nízkou nadúmrtost během prvního i druhého roku pandemie. Nadúmrtost je v roce 2009 patrná zejména ve věkové skupině 50–54 a 70–74 let. V roce 2010 byla obdobná úroveň nadúmrtosti pozorována ve věkových skupinách 60–64 a 75–79 let. Naopak v nejvyšších věkových skupinách nad 80 let došlo v obou pandemických letech k poklesu pozorované úmrtnosti pod očekávanou úroveň úmrtnosti. Lze se tedy domnívat, že tento pokles souvisí postupným prodlužováním délky života a není ovlivněn velmi nízkou úmrtností v důsledku chřipky. U žádné další věkové skupiny nebyly pozorovány výraznější odchylky od očekávané míry úmrtnosti.

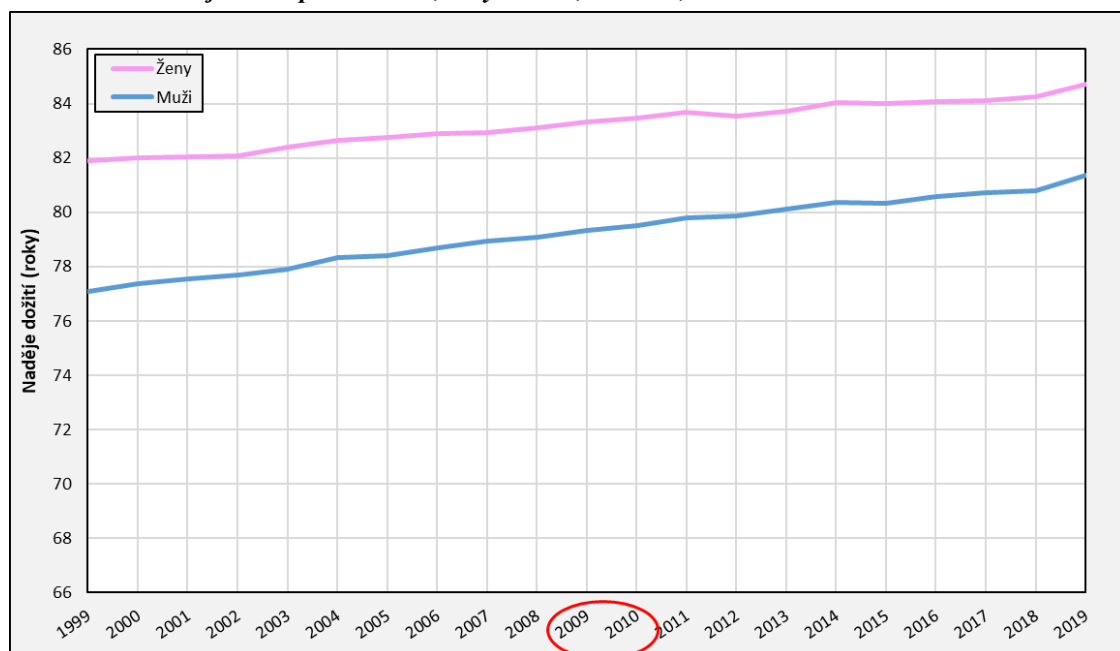
Obrázek 24: Specifické míry nadúmrtosti (na 1 000 obyv.), obě pohlaví, Švédsko, 2009–2010



Zdroj dat: HDM, 2023, vlastní výpočty

Lze předpokládat, že zvýšená úmrtnost v důsledku pandemie by mohla snížit naději dožití při narození. Vzhledem k relativně nízkému počtu úmrtí byl však tento vliv omezený (obr. 25). V roce 2009 ani v roce 2010 nedošlo k poklesu hodnot naděje dožití při narození u mužů ani u žen, naopak došlo v obou letech pandemie u obou pohlaví k jejímu růstu. U žen se hodnota naděje dožití při narození zvýšila mezi lety 2008 a 2009 o 0,2 roku, u mužů o 0,3 roku. V roce 2010 u obou pohlaví naděje dožití při narození i nadále rostla a došlo k obdobnému zvýšení jako v předchozím roce – u žen se naděje dožití při narození zvýšila o 0,1 roku a u mužů o 0,2 roku.

Obrázek 25: Naděje dožití při narození, ženy a muži, Švédsko, 1999–2019



Zdroj dat: HDM, 2023

Během sledovaného období nedošlo u mužů ani u žen k významnému poklesu intervalové naděje dožití, naopak docházelo u obou pohlaví k jejímu růstu mezi téměř všemi sledovanými přesnými věky (tab. 5).

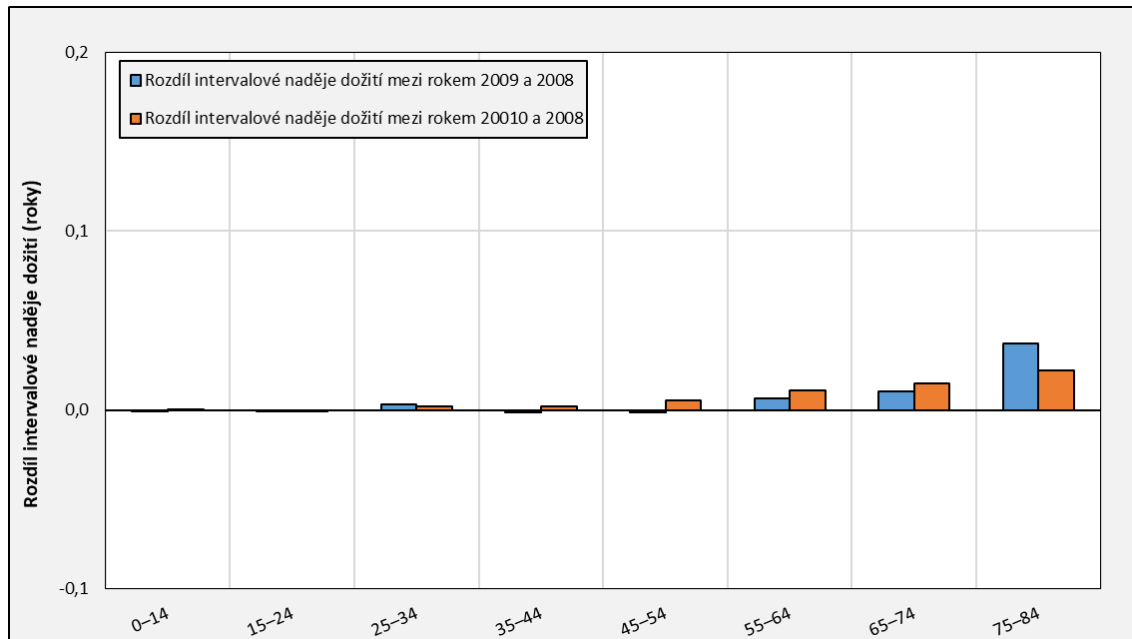
Tabulka 5: Intervalová naděje dožití, vybrané věkové intervaly, ženy a muži, Švédsko, 2008–2010

Věk	Ženy			Muži		
	2008	2009	2010	2008	2009	2010
0–14	13,96	13,96	13,96	13,96	13,95	13,95
15–24	8,99	8,99	8,99	8,98	8,99	8,99
25–34	8,99	8,99	8,99	8,97	8,97	8,97
35–44	8,98	8,98	8,98	8,97	8,96	8,97
45–54	8,94	8,94	8,95	8,91	8,91	8,92
55–64	8,84	8,85	8,85	8,76	8,77	8,77
65–74	8,60	8,61	8,62	8,38	8,41	8,41
75–84	7,88	7,92	7,91	7,32	7,35	7,35

Zdroj dat: HDM, 2023, vlastní výpočty

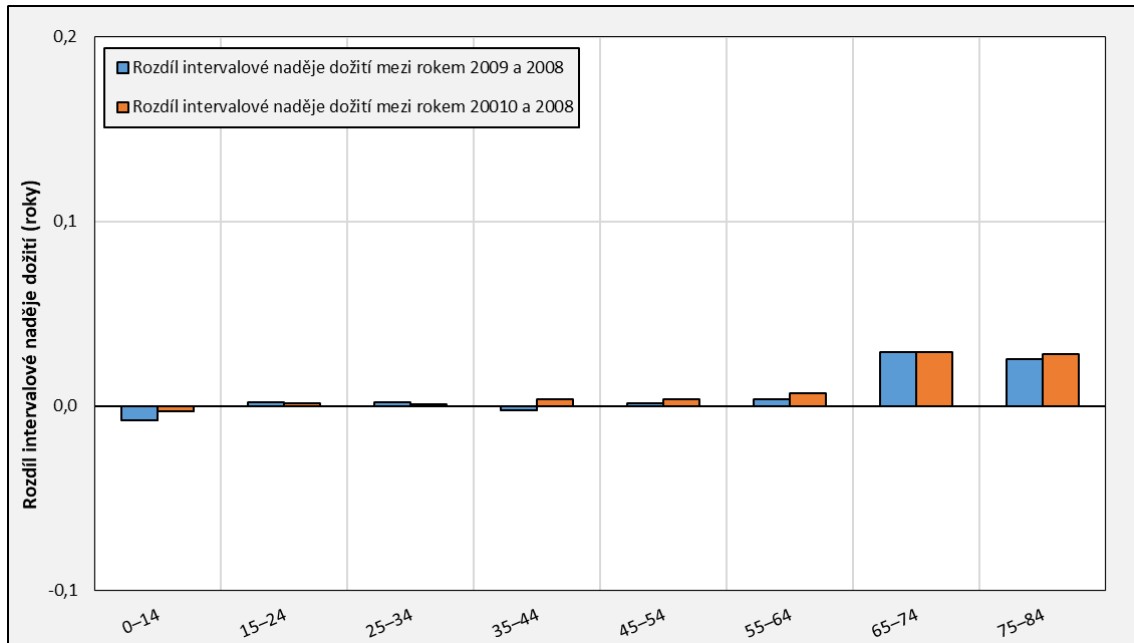
U žen je tento nárůst výraznější. Lze tedy říci, že intervalová naděje dožití během období pandemie mexické prasečí chřipky nadále rostla a během pandemie téměř nedošlo k jejímu poklesu (obr. 26, obr. 27).

Obrázek 26: Rozdíl intervalové naděje dožití, vybrané věkové intervaly, ženy, Švédsko, 2008–2010



Zdroj dat: HDM, 2023, vlastní výpočty

Obrázek 27: Rozdíl intervalové naděje dožití, vybrané věkové intervaly, muži, Švédsko, 2008–2010



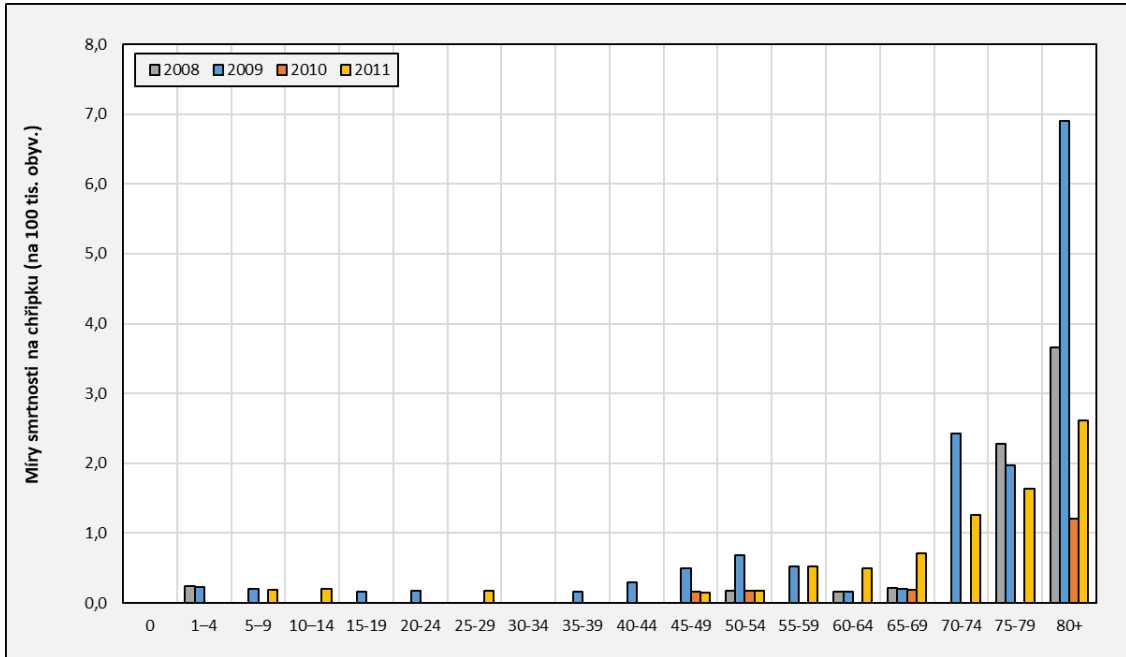
Zdroj dat: HDM, 2023, vlastní výpočty

Během pandemie mexické prasečí chřipky vzrostla ve Švédsku míra smrtnosti na chřipku, a to zejména v prvním pandemickém roce. Tento nárůst je patrný zejména u věkových skupin nad 70 let (obr. 28). Ve srovnání s rokem předcházejícím pandemii jsou v roce 2009 v nejvyšší věkové skupině nad 80 let pozorované míry smrtnosti téměř dvojnásobné. V roce 2010 byly míry smrtnosti naopak nižší než v předchozích letech, ve věkové skupině 70–74 a 75–79 let téměř zanedbatelná. Vzhledem k tomu, že v těchto dvou věkových skupinách byla výrazně vyšší smrtnost na chřipku během prvního roku pandemie, lze tento pokles míry smrtnosti v roce 2010 interpretovat jako možný důsledek efektu selekce (Fouillet a kol., 2006).

Mezi lety 2008 a 2012 byl ve Švédsku pozorován trend postupného poklesu incidence zápalu plic. Lze tedy očekávat, že s klesající četností výskytu onemocnění klesal i počet zemřelých v důsledku tohoto onemocnění (Berglund a kol., 2014). V roce 2009 nedošlo u žádné věkové skupiny k významnému nárůstu míry smrtnosti na zápal plic ve srovnání s předchozím rokem (obr. 29). Výjimkou je věková skupina 60–64 a 70–74 let, u které byla v roce 2009 míra smrtnosti na zápal plic 1,5 větší ve srovnání s předchozím rokem.

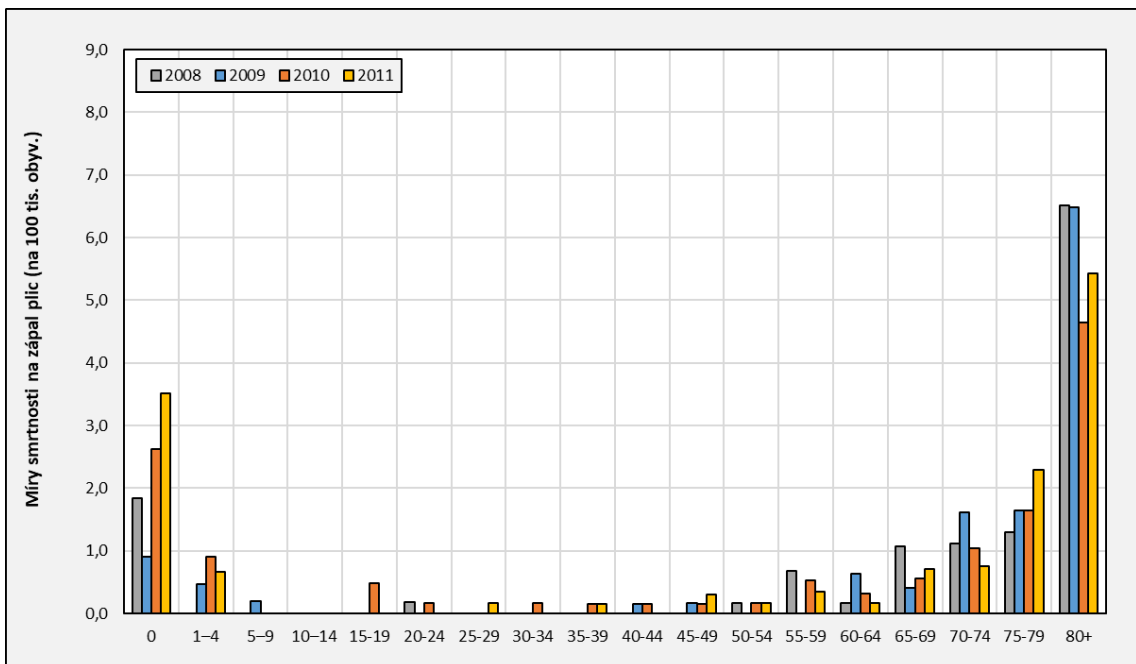
Vzhledem k tomu, že u věkové skupiny 70–74 let došlo také k nárůstu míry smrtnosti na chřipku, může být zvýšení míry smrtnosti na zápal plic důsledkem chřipkové pandemie. V roce 2010 a 2011 míra smrtnosti na zápal plic ve většině sledovaných věkových skupin i nadále klesala. Tento kontinuální pokles je patrně důsledkem trendu snižující se incidence zápalu plic ve Švédsku ve sledovaném období (Berglund a kol., 2014).

Obrázek 28: Míry smrtnosti na chřipku (na 100 tisíc obyv.), obě pohlaví, Švédsko, 2008–2012



Zdroj dat: WHO, 2024b, vlastní výpočty

Obrázek 29: Míry smrtnosti na zápal plic (na 100 tisíc obyv.), obě pohlaví, Švédsko, 2008–2012



Zdroj dat: WHO, 2024b, vlastní výpočty

Ve Švédsku bylo během pandemie mexické prasečí chřipky potvrzeno téměř 1,1 milionu případů nákazy, ale počet zemřelých v důsledku pandemie byl pouze 77 (WHO, 2024b). Jak vyplývá z výsledků analýzy, v období pandemie proto nedošlo k nárůstu specifických měr úmrtnosti ani nebyla pozorována významná nadúmrtosti. Vliv pandemie na naději dožití při narození byl zanedbatelný.

Naopak v roce 2009 i 2010 došlo k růstu naděje dožití při narození pro obě pohlaví. Ve sledovaném období ale vzrostla míra smrtnosti na chřipku. Nejvyšší míra smrtnosti na chřipku

byla během prvního roku pandemie mexické prasečí chřipky pozorována u nejstarších věkových skupin nad 70 let, ve věkové skupině nad 80 let byla ve srovnání s předchozím rokem téměř dvojnásobná.

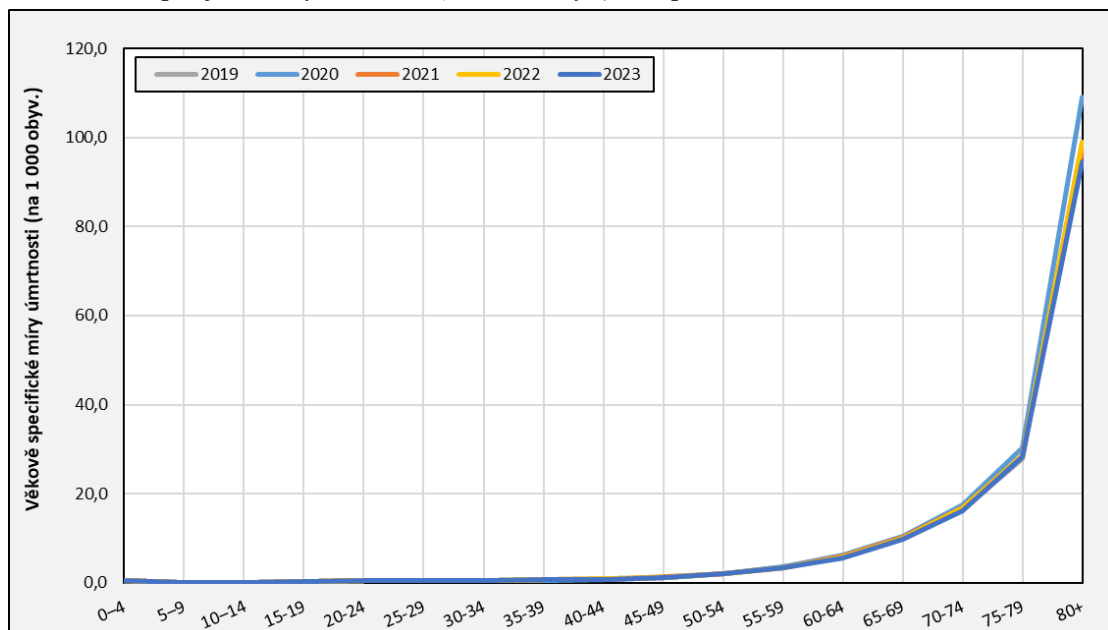
7.2 Průběh pandemie COVID-19 (2019–současnost)

Ve Švédsku byly první případy nákazy onemocněním COVID-19 zaznamenány na konci ledna 2020. Onemocněním se nakazilo³ nejméně 2,7 milionu osob, tedy zhruba 26 % populace, a počet zemřelých přesáhl 27 000 osob (Worldometer, 2024).

Některé varianty viru SARS-CoV-2 jsou zdánlivě méně infekční než chřipka, ale virus má obecně delší inkubační dobu a velmi vysoký podíl asymptomatických případů, což výrazně přispívá k jeho rychlému šíření (Davies, 2020). Řada zemí proto po propuknutí pandemie zavedla přísná opatření s cílem omezit a zpomalit šíření onemocnění v populaci. Švédsko místo toho kladlo důraz na dobrovolná doporučení a osobní odpovědnost (Björkman a kol., 2023). Zpočátku byly roušky a respirátory povinné pouze ve zdravotnických zařízeních, až později začaly být doporučovány i pro cestování hromadnou dopravou (Björkman a kol., 2023). Po celou dobu pandemie zůstávaly otevřené mateřské a základní školy. Tento přístup byl v kontrastu s přísnými lockdowny v mnoha jiných evropských zemích.

Protože se první případy nákazy onemocněním COVID-19 ve Švédsku objevily až v roce 2020, bude za výchozí rok pro srovnání dopadů pandemie brán rok 2019, během kterého ve Švédsku ještě žádné případy onemocnění evidovány nebyly. Průběh specifických měř úmrtnosti značí větší úmrtnost zejména ve starších věkových skupinách (obr. 30). Nejvýraznější je tento nárůst během prvního roku pandemie ve Švédsku, tedy v roce 2020.

Obrázek 30: Specifické míry úmrtnosti (na 1 000 obyv.), obě pohlaví, Švédsko, 2019–2023



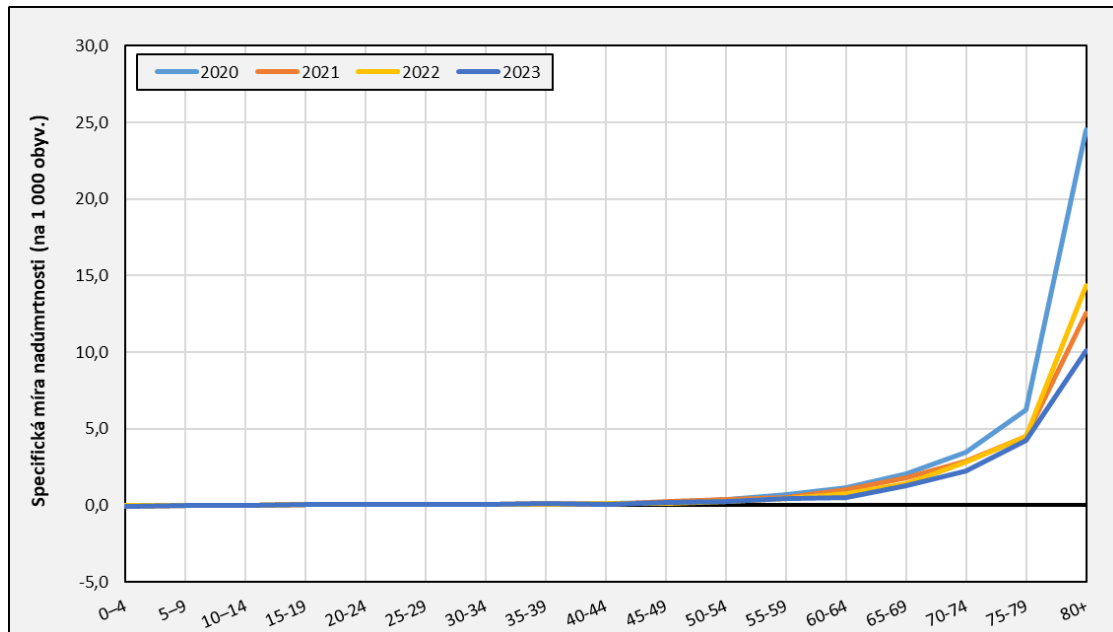
Zdroj dat: HDM, 2023, vlastní výpočty

³ údaj k 13. 4. 2024

Pro analýzu nadúmrtosti byla očekávaná míra úmrtnosti vypočítána jako aritmetický průměr pouze za období předcházející pandemii (tj. roky 2017–2019), protože pandemie stále trvá.

V roce 2020 zaznamenalo Švédsko výrazný nárůst úmrtí ve srovnání s předchozími roky (obr. 31). Míra nadúmrtosti v prvním roce pandemie byla nejvyšší v nejstarší věkové skupině nad 80 let. Byla téměř dvojnásobná ve srovnání s mírou úmrtnosti pozorovanou v téže věkové skupině v následujícím období. I v dalších pandemických letech zůstala nadúmrtost vysoká zejména ve věkových skupinách nad 60 let. V roce 2021 došlo k mírnému poklesu nadměrné úmrtnosti, což lze přičíst zlepšené zdravotní péči, lepšímu pochopení viru a začátku očkování. Nicméně úmrtnost byla stále vyšší než průměrná úmrtnost pozorovaná před pandemií.

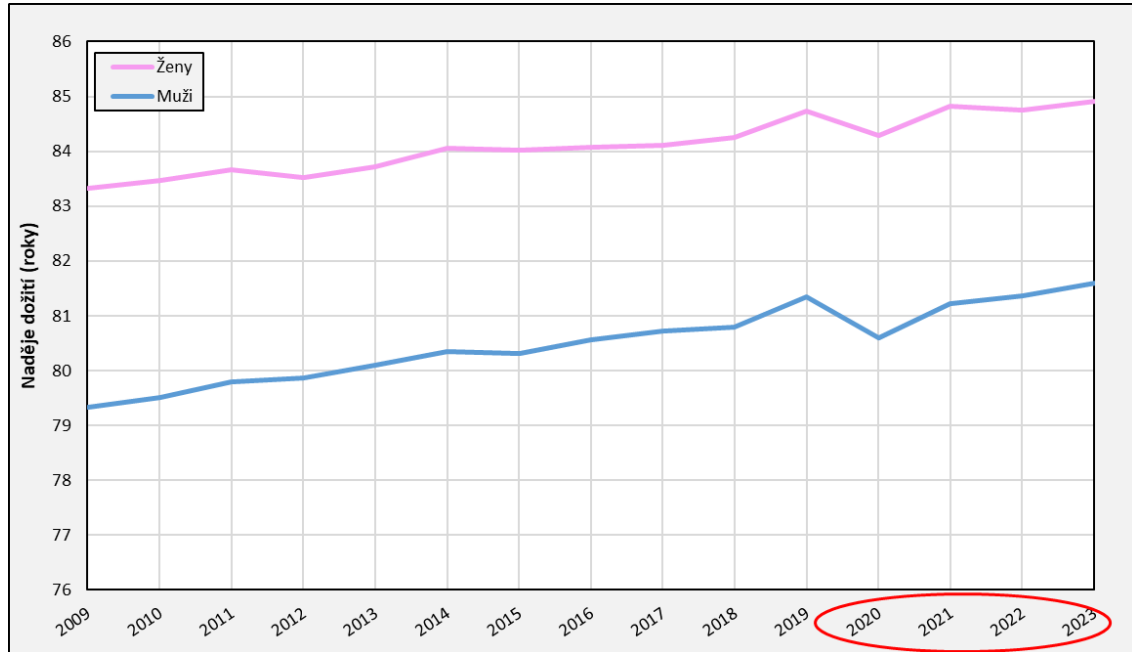
Obrázek 31: Specifické míry nadúmrtosti (na 1 000 obyv.), obě pohlaví, Švédsko, 2020–2023



Zdroj dat: HDM, 2023, vlastní výpočty

Naděje dožití se ve Švédsku v roce 2020 snížila o půl roku u žen a o necelý rok u mužů ve srovnání s předchozím rokem (obr. 32). Situace se začala zlepšovat během roku 2021, kdy se v populaci rozšířilo očkování a lidé postupně získávali vyšší imunitu proti viru po prodělaném onemocnění (Krátká a kol., 2022). Vzhledem k rozsáhlé očkovací kampani a pokračujícím opatřením k omezení šíření viru, došlo k poklesu počtu těžkých případů a úmrtí spojených s COVID-19. To vedlo ke stabilizaci úrovně naděje dožití. Přestože úmrtnost byla stále vyšší než před pandemií, a naděje dožití při narození začala u obou pohlaví opět růst. V roce 2022 se naděje dožití při narození vrátila u obou pohlaví k předpandemickým hodnotám a v roce 2023 je přesáhla.

Obrázek 32: Naděje dožití při narození, ženy a muži, Švédsko, 2009–2023



Zdroj dat: HDM, 2023

Intervalová naděje dožití se během pandemie COVID-19 snížila zejména ve starších věkových skupinách u obou pohlaví (tab. 6).

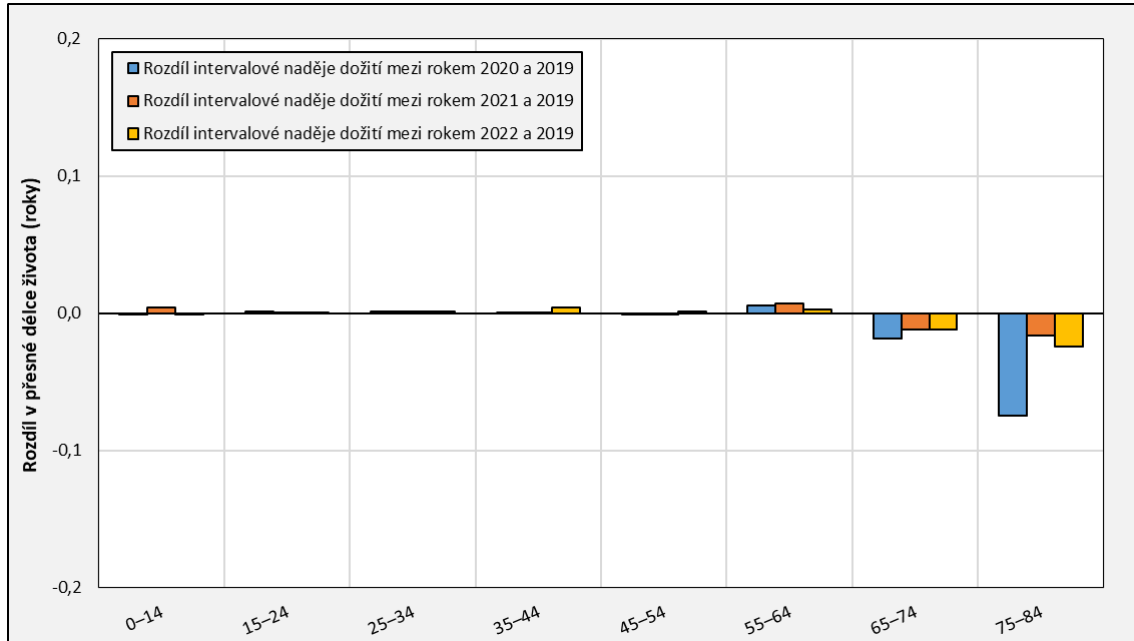
Tabulka 6: Intervalová naděje dožití, vybrané věkové intervaly, ženy a muži, Švédsko, 2019–2022

Věk	Ženy				Muži			
	2019	2020	2021	2022	2019	2020	2021	2022
0–14	13,97	13,97	13,97	13,97	13,96	13,96	13,96	13,96
15–24	8,99	8,99	8,99	8,99	8,99	8,98	8,99	8,99
25–34	8,99	8,99	8,99	8,99	8,97	8,97	8,97	8,97
35–44	8,98	8,98	8,98	8,98	8,97	8,97	8,97	8,97
45–54	8,96	8,96	8,96	8,96	8,94	8,94	8,93	8,94
55–64	8,88	8,88	8,89	8,88	8,82	8,80	8,82	8,83
65–74	8,67	8,66	8,66	8,66	8,50	8,46	8,48	8,50
75–84	8,04	7,97	8,03	8,02	7,66	7,55	7,66	7,66

Zdroj dat: HDM, 2023, vlastní výpočty

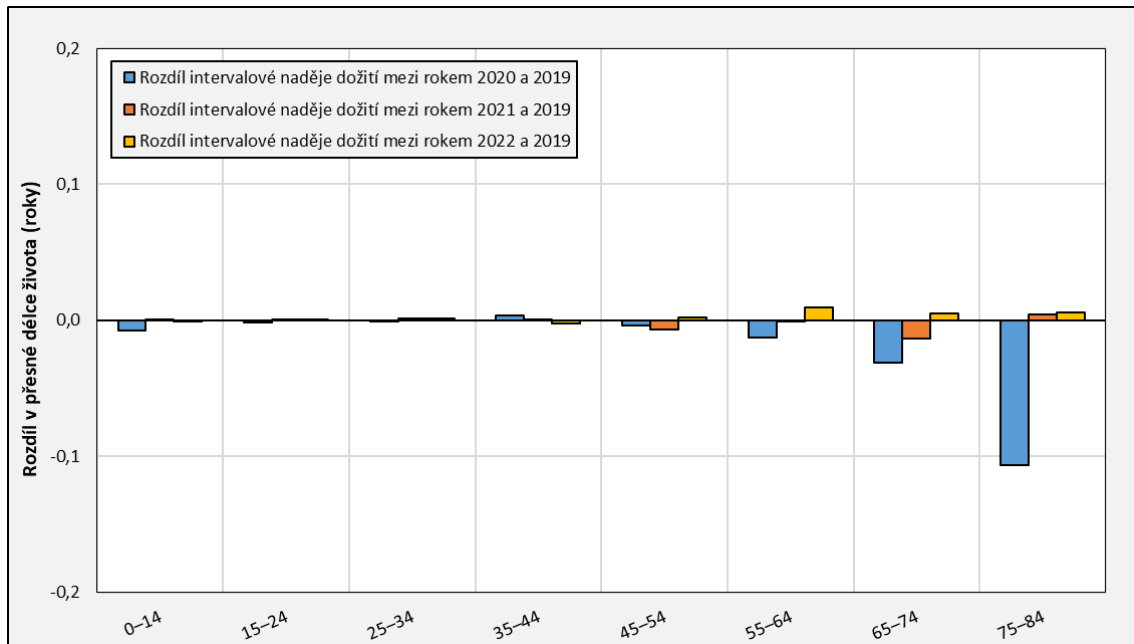
U žen došlo k nejvýraznějšímu snížení mezi přesnými věky 75–84 – intervalová naděje dožití se snížila o téměř 0,1 roku (obr. 33). Na rozdíl od mužů byla intervalová naděje dožití v následujících letech pandemie nadále nižší než v období před pandemií. Pokles byl ale ve srovnání s rokem 2020 mírnější. K nejvyššímu poklesu došlo u mužů také mezi přesnými věky 75–84 let, intervalová naděje dožití se snížila obdobně o 0,1 roku (obr. 34). V následujících letech pandemie začala ve všech věkových skupinách pozvolna růst.

Obrázek 33: Rozdíl intervalové naděje dožití, vybrané věkové intervaly, ženy, Švédsko, 2019–2022



Zdroj dat: HDM, 2023, vlastní výpočty

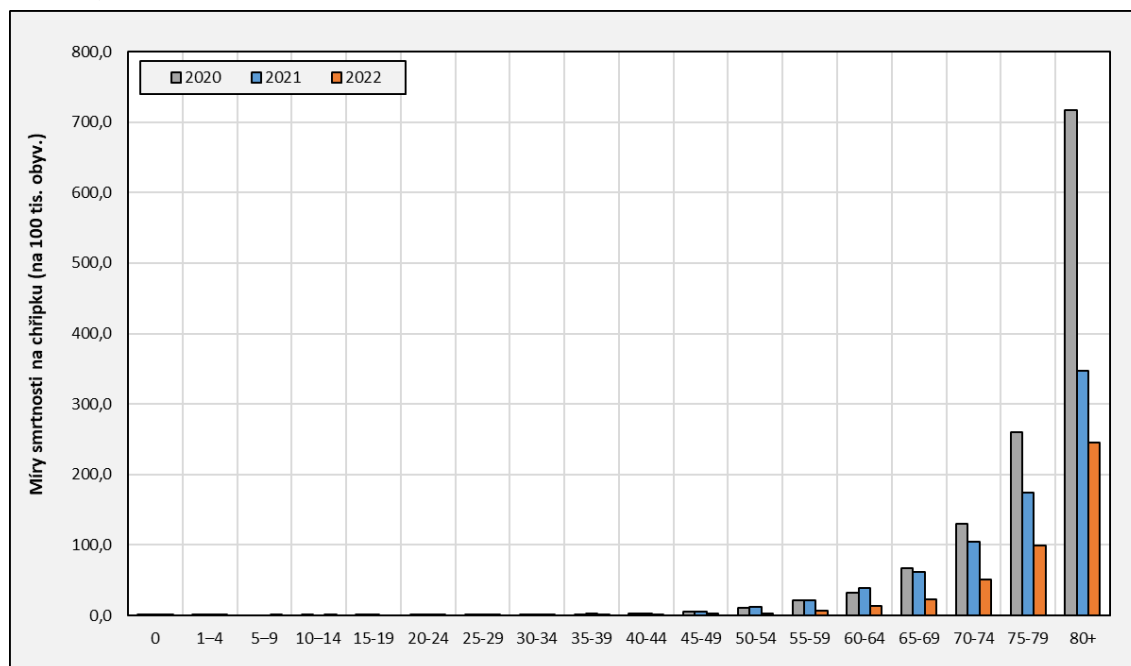
Obrázek 34: Rozdíl intervalové naděje dožití, vybrané věkové intervaly, muži, Švédsko, 2019–2022



Zdroj dat: HDM, 2023, vlastní výpočty

Na rozdíl od chřipkových pandemií je míra smrtnosti na COVID-19 sledována až od roku 2020 a nikoliv od roku předcházejícímu pandemii, protože před nástupem pandemie nebyla zkoumaná příčina úmrtí klasifikována. Míra smrtnosti byla u potvrzených případů onemocnění COVID-19 nejvyšší ve věkové skupině nad 80 let (obr. 35). S klesajícím věkem se postupně snižovala. U věkových skupin pod 60 let byla pozorovaná míra smrtnosti velmi nízká. Nejvyšší míru smrtnosti lze obecně pozorovat v prvním roce pandemie, tedy v roce 2020. Ve srovnání s rokem 2021 jsou v roce 2020 míry smrtnosti ve vyšších věkových skupinách 1,5–2 větší.

Obrázek 35: Míry smrtelnosti na potvrzené onemocnění COVID-19 (na 100 tisíc obyv.), obě pohlaví, Švédsko, 2020–2022



Zdroj dat: WHO, 2024b, vlastní výpočty

Podle výsledků provedené analýzy měl COVID-19 výrazný dopad na úmrtnost švédské populace. Nejvyšší nárůst úmrtnosti lze pozorovat v prvním roce pandemie. Nadúmrtnost je patrná zejména v nejstarších věkových skupinách nad 60 let, nejvyšší míry nadúmrtnosti byly pozorovány v roce 2020 ve věkové skupině nad 80 let. Zvýšená úmrtnost ovlivnila hodnotu naděje dožití při narození, která v roce 2020 klesla u žen o 0,4 roku a o mužů téměř o dvojnásobek – o 0,7 roku. Přestože úmrtnost v následujících letech postupně klesala, v roce 2022 stále převyšovala očekávané hodnoty. Naděje dožití při narození se postupně vracela na úroveň zaznamenanou před pandemií a v roce 2023 přesáhla hodnoty pozorované před začátkem pandemie. Nejvíce zasaženou skupinou obyvatel byly osoby nad 80 let, u kterých byly pozorovány v prvním roce nejvyšší míry smrtelnosti. Ve dvou následujících pandemických letech již míra smrtelnosti u nejohroženější skupiny klesla na zhruba poloviční hodnoty. COVID-19 měl a nadále má významné dopady na úmrtnost švédské populace.

Kapitola 8

Srovnání pandemií

Tato část práce se zaměřuje na naplnění druhého cíle. Ve srovnání jsou zahrnuty pandemie španělské chřipky, asijské chřipky, hongkongské chřipky, mexické prasečí chřipky a COVID-19 z pohledu jejich dopadů na úmrtnost švédské populace. V analýze jsou zkoumány podobnosti a rozdíly mezi těmito pandemiemi. K identifikaci těchto specifik jsou srovnávány změny hodnot naděje dožití při narození, celkový počet zemřelých a míry smrtnosti na chřipku a COVID-19. Každá z pandemií má své specifické charakteristiky, ať už se jedná o počet obětí, věkový profil zemřelých nebo délku trvání.

Ze srovnání počtu zemřelých během jednotlivých pandemií vyplývá, že pandemie španělské chřipky měla na svědomí největší počet úmrtí ze všech zkoumaných pandemií (tab. 7). Španělská chřipka způsobila ve Švédsku mezi roky 1918 a 1920 úmrtí více než 37 000 lidí. Tato chřipková pandemie probíhala ve 3–4 vlnách (Salfellner, 2017; HENZELEROVÁ, 2019). Každá z vln je charakteristická odlišnou mírou smrtnosti. Nejsmrtelnější byla ve Švédsku druhá vlna.

Pandemie COVID-19 vedla od roku 2020 do konce sledované doby⁴ k úmrtí více než 13 000 osob. Tedy ke zhruba třetinovému počtu obětí ve srovnání se španělskou chřipkou. Během několika vln pandemie COVID-19 bylo identifikováno více než 8 variant viru s rozdílnou mírou smrtnosti (MAHASE, 2021).

Oproti tomu pandemie asijské a hongkongské chřipky s počtem zemřelých v řádu stovek měly na úmrtnost švédské populace nižší dopad. Během asijské chřipky v letech 1957–1958 zemřelo necelých 1 000 osob. Za dobu trvání hongkongské chřipky od roku 1968–1969 zemřelo na chřipku přes 600 lidí. Nejnižší dopad na úmrtnost ve Švédsku měla mexická prasečí chřipka mezi lety 2009–2010. V průběhu jejího trvání zemřely pouze desítky osob – evidovaný počet zemřelých je 77.

⁴ data ke COVID-19 jsou ke dni 11.04.2024

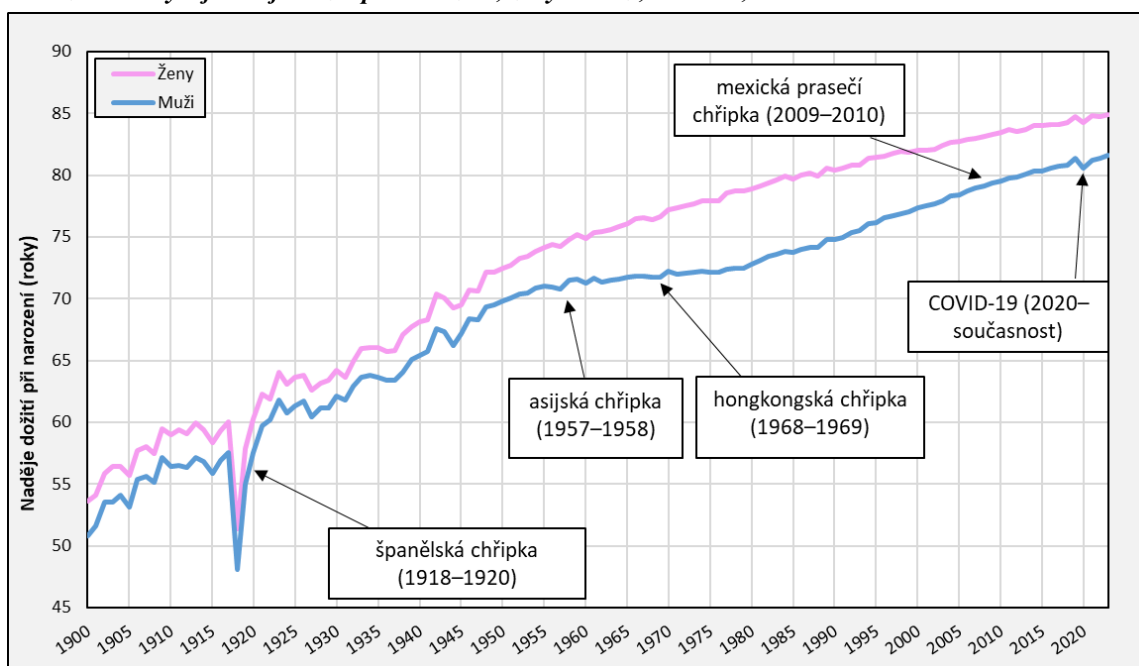
Tabulka 7: Základní charakteristiky zkoumaných pandemií ve Švédsku, 1918–současnost

Onemocnění	Virus	Evidovaný počet zemřelých	Časové ohraničení pandemie
Španělská chřipka	(A)H1N1	37 573	1918–1920
Asijská chřipka	A(H2N2)	946	1957–1958
Hongkongská chřipka	A(H3N2)	666	1968–1969
Mexická prasečí chřipka	A(H1N1)	77	2009–2010
COVID-19	SARS-CoV-2	13 222	2020–současnost

Zdroj dat: WHO, 2024b; SCB, 2022

Porovnáním hodnot naděje dožití při narození bylo zjištěno, že všechny zkoumané pandemie s výjimkou mexické prasečí chřipky tento ukazatel významně ovlivnily. Největší dopad měly na naději dožití při narození pandemie španělské chřipky a COVID-19 (obr. 37). V prvním roce pandemie španělské chřipky klesla naděje dožití při narození u žen o 8,7 let a u mužů o více než 9 let. V následujících letech pandemie se naděje dožití začala postupně vracet k hodnotám pozorovaným před pandemií. Obdobně tomu bylo i při propuknutí pandemie COVID-19, během které byl pozorován výrazný nárůst úmrtnosti.

Obrázek 36: Vývoj naděje dožití při narození, ženy a muži, Švédsko, 1900–2023



Zdroj dat: HDM, 2023

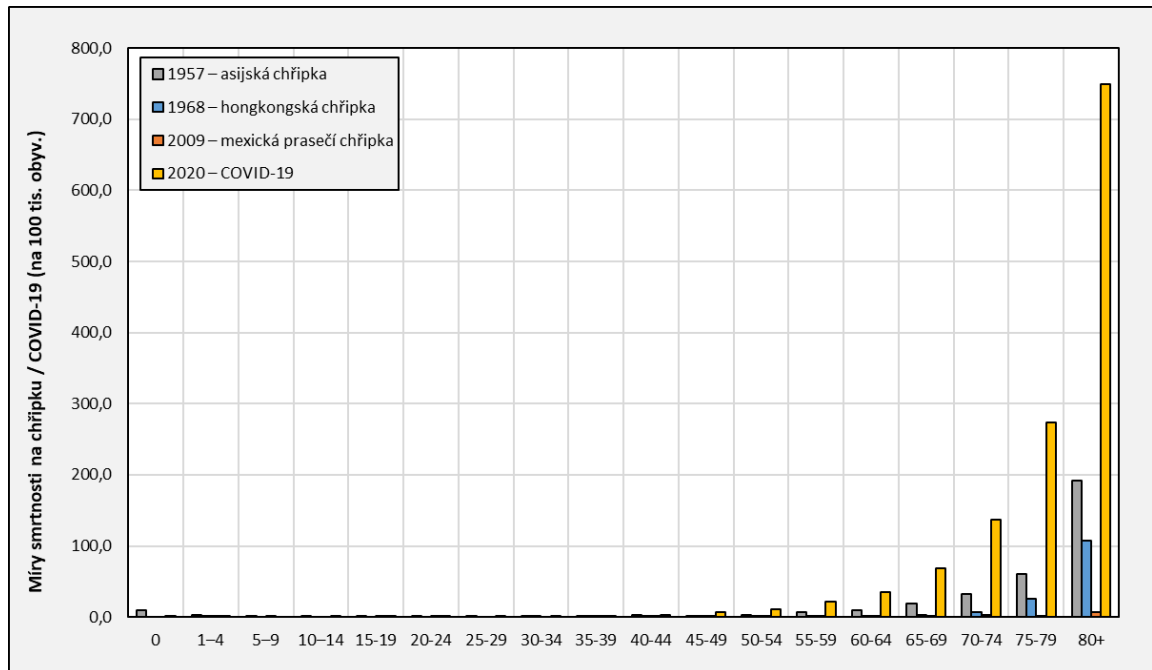
Vzhledem k tomu, že byla zvýšená úmrtnost pozorována zejména ve vyšších věkových skupinách, měla větší úmrtnost výrazně menší dopad na hodnoty naděje dožití při narození. U mužů došlo v roce 2020 k poklesu naděje dožití při narození o téměř 1 rok. U žen byl pokles mírnější a naděje dožití při narození klesla ve stejném roce o zhruba půl roku. Vzhledem k menšímu počtu zemřelých a přesunu nadúmrtosti zejména do vyšších věkových skupin měla

asijská i hongkongská chřipka pouze mírný dopad na naději dožití při narození. Během pandemie asijské chřipky došlo v prvním roce k poklesu naděje dožití při narození u obou pohlaví o 0,2 roku. V případě hongkongské chřipky se naděje dožití při narození během prvního roku pandemie snížila pouze o 0,1 roku jak u mužů, tak u žen. Na rozdíl od ostatních zkoumaných pandemií byl v případě mexické prasečí chřipky dopad na naději dožití při narození z důvodu nízkého počtu zemřelých zanedbatelný.

Pro srovnání přímých dopadů jednotlivých pandemií byly analyzovány specifické míry smrtnosti v letech, ve kterých došlo u zkoumaných pandemií k nejvyšší nadúmrtosti⁵. Španělská chřipka nebyla zahrnuta do společného grafu kvůli rozdílným věkovým skupinám ve výchozích datech a je samostatně v grafu (obr. 39). Tento graf byl využit již v kapitole 7.1.1., zde je znovu zařazen pro přehlednost srovnání. Srovnání míry smrtnosti mezi jednotlivými pandemiemi bylo vyhodnocováno dle věkové struktury populace, rozdělené na dětskou (0-14 let), produktivní (15-64 let) a poproduktivní (65+ let) složku.

Mezi věky 0–14 (respektive v dokončeném věku 0 u španělské chřipky) lze ve srovnání s ostatními pandemiemi pozorovat nejvyšší úmrtnost u španělské chřipky. Mírný nárůst míry smrtnosti je patrný také v případě asijské chřipky (obr. 38). V případě hongkongské, mexické prasečí chřipky a COVID-19 je pozorovaná míra smrtnosti v dětském věku zanedbatelná.

Obrázek 37: Míry smrtnosti na chřipku a COVID-19 (na 100 tisíc obyv.), obě pohlaví, Švédsko, vybrané roky



Zdroj dat: WHO, 2024b, vlastní výpočty

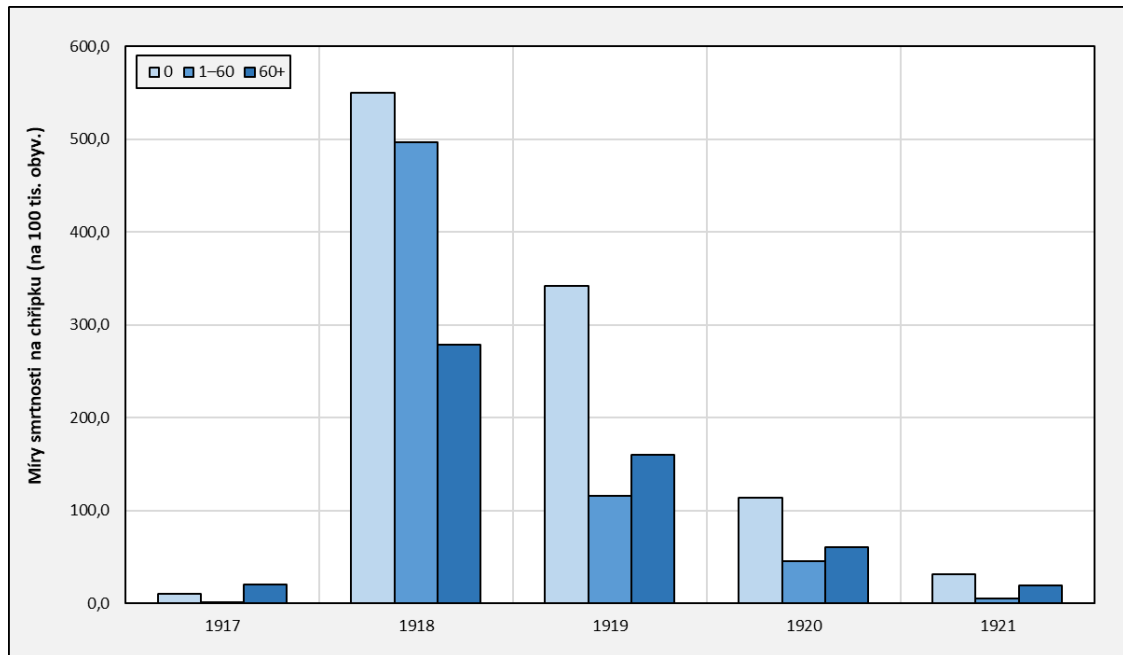
V produktivním věku mezi věky 15–64 let lze nejvyšší smrtnost pozorovat opět u španělské chřipky. U asijské chřipky a COVID-19 byla pozorována vzestupná tendence míry smrtnosti s narůstajícím věkem populace. Naopak hongkongská a mexická prasečí chřipka vykazovaly

⁵ Jedná se o roky, ve kterých byla během pandemií pozorována nejvyšší nadúmrtost viz kapitola 7 (španělská chřipka –1918, asijská chřipka – 1957, pro hongkongská chřipka – 1968, mexická prasečí chřipka – 2009, COVID-19 – 2020).

v této věkové skupině velmi nízkou mírou smrtnosti ve srovnání s ostatními sledovanými pandemiemi.

V poproduktivním věku nad 65 let byla u pandemie COVID-19 a u španělské chřipky pozorována vyšší míra smrtnosti než u ostatních pandemií. U asijské a hongkongské chřipky také docházelo k postupnému nárůstu míry smrtnosti s rostoucím věkem, nedosahovala však taková úroveň jako u španělské chřipky a COVID-19. Mexická prasečí chřipka vykazuje ve všech věkových skupinách nad 65 let nejnižší míru smrtnosti, která je téměř zanedbatelná.

Obrázek 38: Míry smrtnosti na chřipku (na 100 tisíc obyv.), obě pohlaví Švédsko, 1917–1921



Zdroj dat: SCB 2022, vlastní výpočty

Z analýzy vyplývá, že největší dopady na úmrtnost švédské populace měla pandemie španělské chřipky a COVID-19. Dopady pandemie asijské a hongkongské chřipky na úmrtnost byly obdobné, přičemž obě měly menší vliv na úmrtnost švédské populace než pandemie španělské chřipky a COVID-19. Mexická prasečí chřipka měla na úmrtnost švédské populace zanedbatelný vliv. V důsledku zvýšené úmrtnosti v mladších věkových skupinách měla pandemie španělské chřipky nejvýraznější dopad na pokles naděje dožití při narození.

Druhý nejvýznamnější dopad na naději dožití při narození měla pandemie COVID-19. Naproti tomu u pandemií asijské a hongkongské chřipky byl dopad na naději dožití při narození výrazně nižší. U pandemie mexické prasečí chřipky nebyl pozorován žádný dopad na naději dožití při narození. Každá z pandemií zasáhla různé věkové skupiny. Při pohledu na míry smrtnosti ve všech věkových skupinách je zřejmé, že zatímco pandemie COVID-19 a ostatní chřipkové pandemie vykazují výrazný nárůst míry smrtnosti zejména ve věkových skupinách nad 60 let, španělská chřipka byla specifická zvýšenou úmrtností mezi mladšími osobami do 60 let.

Kapitola 9

Závěr

I přes zlepšení zdravotnického systému a pokles úmrtnosti ve vyspělých zemích mají infekční onemocnění, konkrétně chřipkové a koronavirové pandemie, i nadále významný dopad na úmrtnost. To je patrné například z dopadů pandemie COVID-19. Z toho důvodu je nezbytné zkoumat důsledky současných i minulých pandemií, protože získané poznatky mohou být klíčové pro předpovídání a zvládání budoucích pandemií.

Prvním cílem této práce bylo poskytnout komplexní přehled celosvětových pandemií virových respiračních onemocnění od počátku 20. století až po současnost, se zaměřením na Švédsko, a vyhodnotit jejich dopad na úmrtnost švédské populace. Cíl byl specificky zaměřen na zhodnocení vlivu zkoumaných pandemií na naději dožití při narození a další ukazatele úmrtnosti ve Švédsku.

K naplnění tohoto cíle byly využity následující demografické metody. Pro základní zhodnocení dopadů pandemií na úmrtnost byly srovnávány vypočítané specifické míry úmrtnosti během pandemických let s mírou úmrtnosti v roce předcházejícímu pandemii a následujícím po pandemii (vyjma pandemie COVID-19, která v současné době stále trvá). Vypočtené specifické míry úmrtnosti byly následně využity k výpočtu specifických měr nadúmrtnosti. Dále byly pro posouzení dopadů jednotlivých pandemií na úmrtnost švédské populace analyzovány změny v hodnotách naděje dožití při narození. Pro zohlednění dopadů pandemií na úmrtnost mezi přesnými věky byla vypočítána intervalová naděje dožití. Tyto zmíněné ukazatele umožnily identifikovat výchyly v úmrtnostních trendech a poskytly možnost zhodnotit případný nárůst úmrtnosti během pandemií. Pro zhodnocení dopadů na úmrtnost přímo souvisejících s chřipkou nebo COVID-19 byly pro všechny zkoumané pandemie vypočítány specifické míry smrtelnosti.

První pandemií, která Švédsko ve 20. století zasáhla, byla španělská chřipka. Pro období španělské chřipky je v řadě zemí charakteristický průběh specifických měr úmrtnosti ve tvaru písmene „W“ s nárůstem úmrtnosti u věkové skupiny 20–45 let. Tento charakteristický tvar specifických měr úmrtnosti během španělské chřipky lze pozorovat i ve Švédsku, zejména během prvního roku pandemie 1918, kdy byla země zasažena nejmrtelnější druhou vlnou. Tato vyšší úmrtnost je vysvětlována řadou teorií, patrně nejrozšířenější hypotézou je nadměrná reakce imunitního systému u osob s dobrou imunitou (Salfellner, 2017). Ačkoliv byla během následujících vln v roce 1919 a 1920 míra úmrtnosti stále nad očekávanými hodnotami, míra

nadúmrtnosti v těchto letech již nedosahovala úrovně nadúmrtnosti z období druhé vlny pandemie. Jedním z důvodů poklesu úmrtnosti během následujících let pandemie ve srovnání s rokem 1918 mohl být efekt selekce, kdy oslabení jedinci zemřeli již na počátku chřipkové pandemie (Mamelund, 2003).

Nárůst úmrtnosti během španělské chřipky významně ovlivnil naději dožití při narození. V prvním roce pandemie došlo k poklesu naděje dožití při narození o 8,7 let pro ženy a o více než 9 let pro muže. V následujících pandemických letech naděje dožití při narození pro obě pohlaví stále nedosahovala předpandemických hodnot, ale postupně docházelo k jejímu růstu. Na základě výsledků analýzy za využití výše zmíněných metod lze říci, že španělská chřipka byla jednou z nejsmrtelnějších pandemií v historii, s významným dopadem na úmrtnost švédské populace. Ve Švédsku způsobila výrazný nárůst úmrtnosti zejména v mladších věcích a s tím související pokles naděje dožití při narození.

V roce 1957 bylo Švédsko zasaženo pandemií asijské chřipky. Na začátku této pandemie byla zvýšená úmrtnost pozorována u věkových skupin nad 60 let, proto byly dopady na naději dožití při narození menší. U žen i u mužů došlo v prvním roce pandemie ke snížení naděje dožití při narození o 0,2 roku. Ve stejném roce byl ve Švédsku pozorován pokles intervalové naděje dožití mezi přesnými věky 65–74 a 75–84 let u obou pohlaví. Ve druhém roce byly dopady pandemie na úmrtnost švédské populace nižší. Nadúmrtnost byla patrná pouze u věkové skupiny nad 80 let. Naděje dožití při narození začala v roce 1958 pro obě pohlaví opět růst a překročila hodnoty pozorované před pandemií.

Vyšší nadúmrtnost během pandemie a s ní související pokles naděje dožití při narození lze vysvětlit vyšší úmrtností starší populace v důsledku větší náchylnosti ke komplikacím (Havlík, 2006). Podle výsledků analýzy došlo ve Švédsku v období pandemie asijské chřipky k významným dopadům na úmrtnost. Podle předpokladů některých autorů (např. Holmberg, 2016) mohly být dopady na úmrtnost nižší, pokud by nedošlo vlivem špatné logistiky k neefektivnímu rozšíření očkovacích látek. To mělo za následek nedostatečnou proočkovanost populace.

O necelých 10 let později dorazila do Švédska pandemie hongkongské chřipky. Po vypuknutí pandemie se Švédsko potýkalo s obdobným problémem jako během asijské chřipky – nízkou proočkovaností obyvatel způsobenou nedostatkem vakcín (Lundgren, Holmberg, 2017). Tato nižší proočkovanost pravděpodobně přispěla k významným dopadům pandemie na úmrtnost.

Zvýšená úmrtnost v období hongkongské chřipky se projevila převážně u starších věkových skupin. Nadúmrtnost byla nejvyšší ve věkových skupinách nad 70 let. Proto neměla pandemie na naději dožití při narození tak významný vliv. U žen i u mužů klesla naděje dožití při narození v roce 1968 o 0,1 roku. Ve druhém roce naopak naděje dožití při narození u žen začala růst a přesáhla hodnoty pozorované před pandemií o 0,1 roku. U mužů zůstala na stejných hodnotách jako v roce 1957 a začala mírně narůstat až po skončení pandemie. Míra smrtnosti na chřipku byla během pandemie nejvyšší ve věkové skupině nad 80 let.

Velmi malý dopad na úmrtnost švédské populace měla mexická prasečí chřipka, která ve Švédsku intenzivně propukla v zimních měsících roku 2009. Z výsledků analýzy specifických měr úmrtnosti a měr nadúmrtnosti je patrné, že během období mexické prasečí chřipky nedošlo k významnému nárůstu úmrtnosti, a to ani v nejstarších věcích. Vzhledem k nízkému počtu

zemřelých a nevýznamnému nárůstu míry smrtlosti na chřipku lze říci, že dopad na naději dožití při narození je v případě mexické prasečí chřipky zanedbatelný. Ani v jednom roce pandemie nedošlo ke snížení hodnot naděje dožití při narození.

Nízká úmrtnost švédské populace v období mexické prasečí chřipky pravděpodobně souvisela s dostatečnou proočkovaností, která na začátku pandemie dosahovala přibližně 60 % (Björkman, Sanner, 2013). Další příčinou může být rozložení počtu nakažených zejména v dětské populaci, která nepatří k rizikovým skupinám a obecně má na chřipku nižší úmrtnost (Havlík, 2006).

Pandemie COVID-19 měla výraznější a dlouhodobější dopad na úmrtnost a naději dožití při narození ve Švédsku. Virus SARS-CoV-2 má obecně delší inkubační dobu a velmi vysoký podíl asymptomatických případů. To pravděpodobně přispělo k rychlému šíření pandemie a vysokému počtu nakažených. Zejména v prvních letech pandemie COVID-19 je patrná výrazná nadúmrtnost, a to hlavně v nejvyšších věkových skupinách. Míra nadúmrtnosti narůstala úměrně s věkem. Nejvyšší nadúmrtnost je pozorovaná ve věkové skupině nad 80 let. Zvýšená úmrtnost v tomto období vedla k poklesu naděje dožití přibližně o 0,8 roku u mužů a o 0,7 roku u žen.

I přes tento pokles se díky adaptaci zdravotnického systému na nový typ onemocnění situace v následujících letech zlepšila a naděje dožití se v roce 2021 a 2022 začala vracet k předpandemickým hodnotám. V roce 2023 došlo u obou pohlaví k růstu naděje dožití při narození nad hodnotu pozorovanou před pandemií. Významnou roli ve snižování úmrtnosti na COVID-19 hrála také vyšší proočkovanost populace a vyšší imunita proti viru po prodělaném onemocnění (Krátká a kol., 2022). Vzhledem k rozsáhlé očkovací kampani a pokračujícím opatřením k omezení šíření viru, došlo k poklesu počtu těžkých případů a úmrtí spojených s COVID-19. To vedlo ke stabilizaci úrovně naděje dožití při narození.

Druhým cílem práce bylo provést srovnání pandemií mezi sebou se záměrem identifikovat jejich rozdíly a podobnosti zejména z hlediska věkového profilu zemřelých. Pro naplnění druhého cíle byly využity poznatky získané z analýzy jednotlivých pandemií. Pro zkoumané pandemie byl porovnán celkový počet zemřelých na příčinu smrti přímo související s pandemií, tj. na chřipku nebo potvrzené onemocnění COVID-19. Následně byly srovnávány specifické míry smrtlosti během let, ve kterých došlo u zkoumaných pandemií k největšímu nárůstu úmrtnosti. Srovnání jednotlivých pandemií bylo doplněno přehledem trendů růstu a poklesu naděje dožití při narození od počátku 20. století s cílem zhodnotit dopad zkoumaných pandemií na změny v hodnotách naděje dožití při narození.

Na základě výsledků srovnání lze říci, že největší dopad na úmrtnost měla ve Švédsku pandemie španělské chřipky a COVID-19. V období španělské chřipky zemřelo ve Švédsku nejméně 37 000 osob, ze sledovaných pandemií se jedná o největší počet zemřelých. Na COVID-19 zemřelo do konce sledované doby zhruba 13 000 osob. Asijská a hongkongská chřipka měly na úmrtnost ve Švédsku menší dopad, celkový počet zemřelých během hongkongské chřipky a asijské chřipky byl několik stovek zemřelých. Nejnižší počet zemřelých je evidován v případě mexické prasečí chřipky – během pandemie zemřelo pouze několik desítek osob.

V průběhu pandemie španělské chřipky a pandemie COVID-19 došlo v důsledku zvýšené úmrtnosti k významným změnám v naději dožití při narození. Nejvýraznější dopady na naději dožití při narození lze pozorovat u pandemie španělské chřipky. To je dáno zvýšenou nadúmrtností zejména v mladších věcích. Zvýšená úmrtnost v období pandemie COVID-19 byla

soustředěna především do vyšších věků, proto byly dopady na naději dožití při narození mírnější. Míra nadúmrtnosti byla během ostatních sledovaných pandemií nižší ve srovnání s pandemií španělské chřipky a COVID-19. U pandemie hongkongské, asijské a mexické prasečí chřipky byla největší nadúmrtnost v nejvyšších věkových skupinách. Z toho důvodu byly dopady těchto pandemií na naději dožití výrazně menší.

Při srovnání specifické míry smrtnosti podle věku byla v dokončeném věku 0 a ve věkové skupině do 60 let pozorována nejvyšší míra smrtnosti u španělské chřipky. Ve starších věkových skupinách postupně s narůstajícím věkem rostla míra smrtnosti na COVID-19. Ve věkové skupině nad 80 let byla míra smrtnosti na COVID-19 nejvyšší ze všech sledovaných pandemií. U asijské a hongkongské chřipky míra smrtnosti ve starších věkových skupinách narůstá, nicméně je nižší ve srovnání s pandemií COVID-19 a španělskou chřipkou. Oproti všem zkoumaným pandemiím byla míra smrtnosti u mexické prasečí chřipky výrazně nižší.

U všech sledovaných pandemií bylo možné identifikovat nejzasaženější skupinu obyvatel. Identifikaci nejzranitelnějších věkových skupin lze využít například při vytváření protipandemických opatření. Zatímco pandemie španělské chřipky byla typická zvýšenou úmrtností mezi mladými dospělými ve věku 20–45 let, v případě ostatních chřipkových pandemií a také v případě pandemie COVID-19 byly nejvíce zasaženy nejvyšší věkové skupiny. Pandemie hongkongské, asijské a mexické prasečí chřipky měly ve srovnání s další chřipkovou pandemií – španělskou chřipkou odlišný věkový profil zemřelých. U těchto chřipkových pandemií se věkový profil zemřelých podobal spíše profilu pozorovanému u sezónních chřipkových epidemií, kdy jsou typicky ohroženi zejména starší jedinci nad 60 let.

Práce ukázala, že chřipkové i koronavirové pandemie od počátku 20. století významně ovlivňovaly, a i nadále ovlivňují úmrtnost populace. Zkoumané téma je i nadále velmi aktuální, a přestože bylo v rámci této práce zaměřeno specificky na Švédsko, nabízí se možnost aplikovat srovnání dopadů jednotlivých pandemií i na další státy. Protože každá země je v ohledu úmrtnostní situace specifická, výsledné poznatky by mohly umožnit přesněji předvídat dopady budoucích pandemií na úmrtnost.

Seznam použité literatury a zdrojů dat

- AKIN, Levent, GÖEZEL, Mustafa, 2020. Understanding dynamics of pandemics. *Turkish Journal of Medical Sciences*, 50(9), 515–515. Dostupné z: <https://journals.tubitak.gov.tr/medical/vol50/iss9/5/>
- ALBITAR, Orwa, BALLOUZE, Rama, OOI, Jer Ping, GHADZI, Siti Maisharah Sheikh, 2020. Risk factors for mortality among COVID-19 patients. *Diabetes Research and Clinical Practice*, 166, 1–5. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7332436/>
- ARRIAGA, Eduardo E., 1984. Measuring and Explaining the Change in Life Expectancies. *Demography*, 21(1), 83–96. Dostupné z: <https://www.jstor.org/stable/2061029>
- BAGUELIN, Marc, CAMACHO, Anton, FLASCHE, Stefan, EDMUNDS, John W., 2015. Extending the elderly – and risk-group programme of vaccination against seasonal influenza in England and Wales: a cost-effectiveness study. *BMC Medicine*, 13, 1–13. Dostupné z: <https://doi.org/10.1186/s12916-015-0452-y>
- BATES, J. H., STEAD, W. W., 1993. The history of tuberculosis as a global epidemic. *Medical Clinics of North America*, 77(6), 1205–1217. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8231408/>
- BENGTSSON, Tommy, DRIBE, Martin, ERIKSON, Björn, 2018. Social Class and Excess Mortality in Sweden During the 1918 Influenza Pandemic. *American Journal of Epidemiology*, 187(12), 2568–2576. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30059957/>
- BERGLUND, Anders, EKELUND, Mats, FLETCHER, Mark A., NYMAN, Lars, 2014. All-Cause Pneumonia Hospitalizations in Children <2 Years Old in Sweden, 1998 to 2012: Impact of Pneumococcal Conjugate Vaccine Introduction. *Plos One*, 9(11), 1–9. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4224441/>
- BEVERIDGE, W. I. B., 1991. The Chronicle of Influenza Epidemics. *History and Philosophy of the Life Sciences*, 13(2), 223–234. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1724803/>
- BJÖRKMAN, Andres, GISSLÉN, Magnus, GULLBERG, Martin, LUDVIGSSON, Johny, 2023. The Swedish COVID-19 approach: a scientific dialogue on mitigation policies. *Front Public Health*, 11, 1–4. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10399217/>
- BJÖRKMAN, Ingeborg, SANNER, Margareta A., 2013. The Swedish A(H1N1) vaccination campaign—Why did not all Swedes take the vaccination? *Health Policy*, 109(1), 63–70. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23043939/>

- BO, Xu, TIAN, Huaiyu, SABEL, Clive Eric, XU, Bing, 2019. Impacts of Road Traffic Network and Socioeconomic Factors on the Diffusion of 2009 Pandemic Influenza A (H1N1) in Mainland China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(7), 1–14. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30959783/>
- BOOTH, Adam a kol., 2021. Population risk factors for severe disease and mortality in COVID-19: A global systematic review and meta-analysis. *PloS One*, 16(3), 1–9. Dostupné z: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0247461>
- BRÜSSOW, Harald, 2021. What we can learn from the dynamics of the 1889 ‘Russian flu’ pandemic for the future trajectory of COVID-19. *Microb Biotechnol*, 14(6), 2244–2253. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34464023/>
- BŘEZINOVÁ, Markéta, 2021. *Pandemie COVID-19 z demografické perspektivy: mezinárodní srovnání*. Praha. Bakalářská práce. Univerzita Karlova v Praze. Přírodovědecká fakulta.
- BUJARA, Suzzane, 2019. Bacterial Pneumonia-Complicating Influenza: Risks, Morbidity, and Mortality. In: *Pulmonology Advisor* [online]. [cit. 02. 07. 2023]. Dostupné z: <https://www.pulmonologyadvisor.com/features/bacterial-pneumonia-complicating-influenza-risks-morbidity-and-mortality/>
- CASELLI, Graziela, MESLÉ, France, VALLIN, Jacques, 2002. Epidemiology transition theory exceptions. *Genus*, 58(1), 9-51. Dostupné z: https://www.demogr.mpg.de/papers/workshops/020619_paper40.pdf
- CDC, 2005. Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS). In: *Centers for Disease Control and Prevention*. [online]. [cit. 25. 4. 2023]. Dostupné z: <https://www.cdc.gov/sars/index.html>
- CDC, 2012. Principles of Epidemiology in Public Health Practice. Third Edition. In: *Centers for Disease Control and Prevention*. [online]. [cit. 1. 11. 2021]. Dostupné z: <https://www.cdc.gov/csels/dsepd/ss1978/SS1978.pdf>
- CDC, 2018. Past Flu Pandemics. In: *Centers for Disease Control and Prevention*. [online]. [cit. 1. 7. 2022]. Dostupné z: [Dostupné z: https://www.cdc.gov/flu/pandemic-resources/basics/past-pandemics.html](https://www.cdc.gov/flu/pandemic-resources/basics/past-pandemics.html)
- CDC, 2019a. How Is Pandemic Flu Different from Seasonal Flu? In: *Centers for Disease Control and Prevention*. [online]. [cit. 2. 11. 2021]. Dostupné z: <https://www.cdc.gov/flu/pandemic-resources/basics/about.html>
- CDC, 2019b. Middle East Respiratory Syndrome (MERS). In: *Centers for Disease Control and Prevention*. [online]. [cit. 15. 5. 2022]. Dostupné z: <https://www.cdc.gov/coronavirus/mers/index.html>
- CDC, 2019c. 1918 Pandemic (H1N1 virus). In: *Centers for Disease Control and Prevention*. [online]. [cit. 9. 1. 2023]. Dostupné z: <https://www.cdc.gov/flu/pandemic-resources/1918-pandemic-h1n1.html>
- CDC, 2019d. 2009 H1N1 Pandemic (H1N1pdm09 virus). In: *Centers for Disease Control and Prevention*. [online]. [cit. 12. 2. 2024]. https://archive.cdc.gov/www_cdc_gov/flu/pandemic-resources/2009-h1n1-pandemic.html
- CDC, 2021. Types of Influenza Viruses. In: *Centers for Disease Control and Prevention*. [online]. [cit. 14. 12. 2021]. Dostupné z: <https://www.cdc.gov/flu/about/viruses/types.htm>

- CDC, 2023. Excess Deaths Associated with COVID-19. Provisional Death Counts for Coronavirus Disease (COVID-19). In: *Centers for Disease Control and Prevention*. [online]. [cit. 1. 6. 2023]. Dostupné z: https://www.cdc.gov/nchs/nvss/vsrr/covid19/excess_deaths.htm
- CIOTTI, Marco, CICOZZI, Massimo, TERRINONI, Alessandro, JIANG Wen-Can, WANG, Cheng-Bin, BERNARDINI, Sergio, 2020. The Covid-19 pandemic. *Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences*, 57(6), 365-388. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10408363.2020.1783198>
- COCKBURN, Charles, DELON, P. J., FERREIRA W., 1969. Origin and progress of the 1968-69 Hong Kong influenza epidemic. *Bulletin of World Health Organization*, 41(3), 345–348. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/5309437/>
- CWGC, 2020. Tracing The First World War Connection With Sweden. In: Commonwealth war graves commission [online]. [cit. 8. 4. 2024]. Dostupné z: <https://www.cwgc.org/our-work/blog/tracing-the-first-world-war-connection-with-sweden/>
- ČSÚ, 2014. Metodické poznámky Zemřelí. In: *Český statistický úřad*. [online]. [cit. 30. 9. 2021]. Dostupné z: https://www.czso.cz/csu/czso/13-7222-03--metodicke_vysvetlivky
- ČSÚ, 2024. Demografický vývoj. In: *Český statistický úřad* [online]. [cit. 5. 5. 2024]. Dostupné z: https://csu.gov.cz/produkty/13-2105-05-v_letech_2000_az_2004-3_0_demograficky_vyvoj
- DAVIES, Stephen, 2020. Pandemics and the consequences of COVID-19. *Economic Affairs*, 40(2), 131–137. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7361832/>
- DAVIS, Kingsley, 1951. The population of India and Pakistan. In: *Internet Archive*. [online]. [cit. 1. 10. 2021]. Dostupné z: <https://archive.org/details/dli.ernet.239863>
- DZÚROVÁ, Dagmar, JAROLÍMEK, Jan, 2020. Šíření pandemie COVID-19 napříč geografickými i sociálními hranicemi: dokážeme mu čelit? *Geografie*, 125(1), 1–20. Dostupné z: <https://www.natur.cuni.cz/fakulta/aktuality/archiv-2020/casopis-geografie.pdf>
- ENSERINK, Martin, 2020. Update: ‘A bit chaotic.’ Christening of new coronavirus and its disease name create confusion. In: *Science*. [online]. [17. 8. 2022]. Dostupné z: <https://www.science.org/content/article/bit-chaotic-christening-new-coronavirus-and-its-disease-name-create-confusion>
- ESTEVEZ-JARAMILLO, Alejandra a kol., 2009. Acceptance of a Vaccine Against Novel Influenza A (H1N1) Virus Among Health Care Workers in Two Major Cities in Mexico. *Archives of Medical Research*, 40(8), 705–711. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2854164/>
- EUROSTAT, 2023. Excess mortality – statistics. In: *Eurostat*. [online]. [cit. 2. 6. 2023]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Excess_mortality_-_statistics
- FOJTŮ, Hana, 2010. Chřipka a sezónní respirační onemocnění. *Praktické lékařství*, 6(5), 250–254. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/lek/2010/05/08.pdf>
- FOUILLET, A., REY, G., LAURENT, F. a kol., 2006. Excess mortality related to the August 2003 heat wave in France. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 80(1), 16–24. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16523319/>
- FUJIMURA, Sara Francis, 2003. Purple Death. The Great Flu of 1918. *Perspectives in Health Magazine*, 8(3). Dostupné z: https://www3.paho.org/english/dd/pin/Number18_article5.htm

- GEOQOL, 2011. Přehled základních ukazatelů vztahujících se k procesu úmrtnosti a nemocnosti. In: *GEOQOL*. [online]. [cit. 17. 5. 2022]. Dostupné z: http://socialniepidemiologie.natur.cuni.cz/uploads/2/4/4/2/24427456/demografie_web.pdf
- GIBBONS, Ann, 2021. How ancient farmers throttled their immune systems to survive. In: *Science*. [online]. [cit. 20. 8. 2022]. Dostupné z: <https://www.science.org/content/article/how-ancient-farmers-throttled-their-immune-systems-survive>
- GOLDSTEIN, Joshua, LEE, Ronald, 2020. Demographic perspectives on the mortality of COVID-19 and other epidemics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(36), 22035–22041. Dostupné z: <https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.2006392117>
- GOTTFREDSSON, Magnus, 2008. The Spanish flu in Iceland 1918. Lessons in medicine and history. *Laeknabladid*, 94(11), 737–745. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18974435/>
- GRAUNT, John, 1662. *Natural and political observations made upon the bills of mortality*. Baltimore: The John Hopkins Press.
- HAJJAR, Sami Al, MCINTOSH, Kenneth, 2010. The first influenza pandemic of the 21st century. *Ann Saudi Med*, 30(1), 1–10. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2850175/>
- HAVLÍČKOVÁ, Martina, 2012. Chřipka versus nachlazení. *Praktické lékařství*, 8(6), 262–265. ISSN: 1803–5329. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/lek/2012/06/03.pdf>
- HAVLÍK, Jiří, 2006. Chřipka – stálá hrozba pro lidstvo. *Interní Medicína*, 8(2), 74–75. Dostupné z: <https://www.solen.cz/pdfs/int/2006/02/06.pdf>
- HENZELEROVÁ, Eva, 2019. Španělská chřipka. Příběh pandemie z roku 1918. *Demografie*, 61(1), 42–43. Dostupné z: https://csu.gov.cz/documents/10180/91917742/13005319q1_42-44.pdf/9f7d6898-7fb3-43cb-b68a-427979e015bc?version=1.0
- HEUVELINE, Patrick, 2023. Interpreting changes in life expectancy during temporary mortality shocks. *Demographic Research*, 48, 1–18. Dostupné z: <https://www.demographic-research.org/articles/volume/48/1>
- HIPPOKRATES, 1993. *Aforismy; Prognostikon; O vzduchu, vodách a místech*. Praha: Alberta.
- HMD, 2023. Max Planck Institute for Demographic Research. The human mortality database. In: *Human Mortality Database*. [online]. [cit. 15. 5. 2023]. Dostupné z: <http://www.mortality.org>
- HOLMBERG, Martin, 2016. The ghost of pandemics past: revisiting two centuries of influenza in Sweden. *Medical Humanities*, 43(3), 141–147. Dostupné z: <https://mh.bmj.com/content/43/3/141>
- HOLTENIUS, Jonas, GILLMAN, Anna, 2013. The Spanish flu in Uppsala, clinical and epidemiological impact of the influenza pandemic 1918–1919 on a Swedish county. *Infection Ecology & Epidemiology*, 4(1), 1–5. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3896897/>
- HOUSWORTH, J., LANGMUIR, A. D., 1974. Excess mortality from epidemic influenza, 1957–1966. *American Journal of Epidemiology*, 100(1), 40–48. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/4858301/>

- HSIEH, Yu-Chia a kol., 2006. Influenza Pandemics: Past, Present and Future. *Journal of the Formosan Medical Association*, 105(1), 1–6. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16440064/>
- HUI, David S., AZHAR, Esam I., KIM, Yae-Jean, MEMISH, Ziad A., OH, Myoung-don, ZUMLA, Alimuddin, 2018. Middle East respiratory syndrome coronavirus: risk factors and determinants of primary, household, and nosocomial transmission. *The Lancet Infectious Diseases*, 18(8), 217–227. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29680581/>
- HULÍKOVÁ TESÁRKOVÁ, Klára, 2020. Demographic aspects of the COVID-19 pandemic in Italy, Spain, Germany, and South Korea. *Geografie*, 125(2), 139–170. Dostupné z: <https://geografie.cz/125/2/0139/>
- HULÍKOVÁ TESÁRKOVÁ, Klára, DZÚROVÁ, Dagmar, 2021. The age structure of cases as the key of COVID-19 severity: Longitudinal population-based analysis of European countries during 150 days. *Scandinavian Journal of Public Health*, 50(6), 738–747. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34923870/>
- CHANDRA, Siddhart, KULJANIN, Goran, WRAY, Jennifer, 2012. Mortality From the Influenza Pandemic of 1918–1919: The Case of India. *Demography*, 49(3), 857–865. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22661303/>
- CHANG, W. K., 1969. National Influenza Experience in Hong Kong, 1968. *Bulletin of the World Health Organization*, 41, 349–351. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2427693/pdf/bullwho00220-0019.pdf>
- CHEN, Ge a kol., 2021. Immune Response to COVID-19 During Pregnancy. In: *Frontiers in Immunology*. [online]. [cit. 15. 9. 2023]. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34012458/>
- CHOWELL, Gerardo, SIMONSEN, Lone, FUENTES, Rodrigo, FLORES, Jose, MILLER, Mark A., VIBOUD, Cécile, 2016. Severe mortality impact of the 1957 influenza pandemic in Chile. *Influenza and Other Respiratory Viruses*, 11(3), 193–303. Dostupné z: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/irv.12439>
- JACKSON, Claire, 2009. History lessons: the Asian Flu pandemic. *British Journal of General Practice*, 59(565), 622–623. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2714797/>
- JARUS, Owen, 2023. The worst epidemics and pandemics in history. In: *Live Science*. [online]. [cit. 20. 8. 2023]. <https://www.livescience.com/worst-epidemics-and-pandemics-in-history.html>
- JESTER, Barbara, UYEKI, Timothy, JERNIGAN, Daniel, 2020. Fifty Years of Influenza A(H3N2) Following the Pandemic of 1968. *American Journal of Public Health*, 110(5), 669–676. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7144439/>
- JOHNSON, Niall, P., MUELLER, Juergen, 2002. Updating the Accounts: Global Mortality of the 1918-1920 "Spanish" Influenza Pandemic. *Bulletin of the History of Medicine*, 76(1), 105–115. Dostupné z: <https://resourcecentre.savethechildren.net/document/updating-accounts-global-mortality-1918-1920-spanish-influenza-pandemic/>
- KATZMARZYK, Peter T., SALBAUM, J. Michael, HEYMSFIELD, Steven B., 2020. Obesity, noncommunicable diseases, and COVID-19: A perfect storm. *American Journal of Human Biology*, 32(5), 1–4. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32798247/>

- KILBOURNE, Edwin K., 2006. Influenza pandemics of the 20th century. *Emerging Infectious Diseases*, 12(1), 9–14. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16494710/>
- KÖRLOF, B., MORNER, J., ZETTERBERG, B., BOTTIGER, M., HELLER, L., JOHANSSON, T., BACKELIN, B., 1959. The Influenza Epidemic of 1957-1958 in Sweden, *Epidemiology. Nordisk Medicin*, 60(48), 1704–1706. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/13613578/>
- KRÁTKÁ, Zuzana, HOUFKOVÁ, Lucia, KOMÁREK, Arnošt, 2022. COVID-19: Chrání nás víc imunita po infekci, nebo po očkování? In: *Pro lékaře*. [online]. [cit. 15. 5. 2024]. <https://www.prolekare.cz/novinky/covid-19-chrani-nas-vic-imunita-po-infekci-nebo-po-ockovani-131486>
- KUNG, Stacey, DOPPEN, Marjan, BLACK, Melissa, BRAITHWAITE, Irene, KEARNS, Ciléin, WEATHERALL, Mark, BEASLEY, Richard, KEARNS, Nethmi, 2021. Underestimation of COVID-19 mortality during the pandemic. *ERJ Open Research*, 7(1), 1–7. Dostupné z: <https://openres.ersjournals.com/content/7/1/00766-2020>
- LEDUC, James W., BARRY, Anita M., 2004. ARS, The First Pandemic of the 21st Century. *Emerging Infectious Diseases*, 10(11). Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3329048/>
- LEITMEYER, Katrin, ADLHOCH, Cornelia, 2016. Review Article: Influenza Transmission on Aircraft. *Epidemiology*, 27(5), 743–751. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4969063/>
- LEUNG, Gabriel a kol., 2004. The Epidemiology of Severe Acute Respiratory Syndrome in the 2003 Hong Kong Epidemic: An Analysis of All 1755 Patients. *Annals of Internal Medicine*, 141(9), 662–678. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15520422/>
- LOTFI, Reza, KHEIRI, Kiana, SADEGHI, Ali, TIRKOLAEI, Erfan Babae, 2022. An extended robust mathematical model to project the course of COVID-19 epidemic in Iran. In: *Annals of Operations Research*. Dostupné z: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10479-021-04490-6>
- LUK, Jeffrey, GROSS, Peter, THOMPSON, William W., 2001. Observations on Mortality during the 1918 Influenza Pandemic. *Clinical Infectious Diseases*, 33(8), 1375–1378. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11565078/>
- LUNDGREN, Britta, HOLMBERG, Martin, 2017. Pandemic flus and vaccination policies in Sweden. In: *The Politics of Vaccination: A Global History*. [online]. [cit. 10. 12. 2024]. Dostupné z: <https://doi.org/10.7228/manchester/9781526110886.003.0011>
- MAHASE, Elisabeth, 2021. Covid-19: How many variants are there, and what do we know about them? *British Medical Journal*, 374, 1–2. Dostupné z: <https://www.bmj.com/content/374/bmj.n1971>
- MAMELUND, Svann-Erik, 2003. Spanish Influenza Mortality of Ethnic Minorities in Norway 1918–1919. *European Journal of Population*, 19, 83–102. Dostupné z: <https://www.jstor.org/stable/20164214>
- MEHRPOOYA, Maryam, 2021. Corona and Misery: Sixth Epidemiologic Transition by COVID-19 and Its Consequent Cardiovascular Complications. *Journal of Iranian Medical Council*, 4(4), 197–208. Dostupné z: https://www.jimc.ir/article_143841.html

- MEYMANDI-MOHEBI, Mahyar, SASANIPOUR, Mohammad, 2021. Covid-19 and its Challenges for Demographic Transitions: The Age of Updating Emerging Pandemics? *Journal of Population Association of Iran*, 15(30), 41–74. Dostupné z: https://www.jpaiassoc.ir/article_244010.html?lang=en
- MOBARAKI, Kazhal, AHMADZADEH, Jamal, 2020. Emerging Diseases as A Challenge for Epidemiological Transition in This Global Village. *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research*, 25(4). Dostupné z: <https://biomedres.us/fulltexts/BJSTR.MS.ID.004244.php>
- MORDECHAI, Lee, EISENBERG, Merle, NEWFIELD, Timothy P., POINAR, Hendrik, 2019. The Justinianic Plague: An inconsequential pandemic? *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(51), 25546–25554. Dostupné z: <https://www.pnas.org/doi/10.1073/pnas.1903797116>
- MOULIOU, Dimitra, GOURGOULIANIS, Konstantinos, 2021. False-positive and false-negative COVID-19 cases: respiratory prevention and management strategies, vaccination, and further perspectives. *Expert Review of Respiratory Medicine*, 15(8), 993–1002. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33896332/>
- MURRAY, Christopher, LOPEZ, Alan D., CHIN, Brian, FEEHAN, Dennis, HILL, Kenneth H., 2006. Estimation of potential global pandemic influenza mortality on the basis of vital registry data from the 1918-20 pandemic: a quantitative analysis. *Lancet*, 368(9554), 2211–2218. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17189032/>
- NZIP, 2023. Rejstřík pojmů. In: *Národní zdravotnický informační portál*. [online]. [cit. 10. 11. 2023]. Dostupné z: <https://www.nzip.cz/rejstrik-pojmu>
- NZIP, 2024. COVID-19: varianty koronaviru. In: *Národní zdravotnický informační portál*. [online]. [cit. 10. 5. 2024]. Dostupné z: <https://www.nzip.cz/clanek/1084-covid-19-nove-varianty-koronaviru>
- OLSHANSKY, S. Jay, AULT, A. Brian, 1986. The Fourth Stage of the Epidemiologic Transition: The Age of Delayed Degenerative Diseases. *The Milbank Quarterly*, 64(3), 355–391. Dostupné z: <https://www.jstor.org/stable/3350025>
- OLSHANSKY, S. Jay, CARNES, Bruce A., ROGERS, Richard G., SMITH, Len, 1998. Emerging infectious diseases: The Fifth stage of the epidemiologic transition? *World Health Statistics Quarterly*, 51(2, 3, 4), 207–217. Dostupné z: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/333141/WHSQ-1998-51-n2-3-4-p207-217-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- OMRAN, Abdel R, 1971. The Epidemiologic Transition: A Theory of the Epidemiology of Population Change. *The Milbank Memorial Fund Quarterly*, 49(4), 509–538. Dostupné z: <https://u.demog.berkeley.edu/~jrw/Biblio/Eprints/%20M-O/omran.1971.pdf>
- OMRAN, Abdel R, 1998. The epidemiologic transition theory revisited thirty years later. *World Health Statistics Quarterly*, 51(2, 3, 4), 99–119. Dostupné z: <https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/330604/WHSQ-1998-51-n2-3-4-eng.pdf>
- PEBODY, R. G. a kol., 2010. Pandemic Influenza A (H1N1) 2009 and mortality in the United Kingdom: risk factors for death, April 2009 to March. *Eurosurveillance*, 15(20). Dostupné z: <https://www.eurosurveillance.org/content/10.2807/ese.15.20.19571-en?crawler=true>

- PECKHAM, Robert, 2020. Viral surveillance and the 1968 Hong Kong flu pandemic. In: *Journal of Global History*. Dostupné z: <https://www.cambridge.org/core/journals/journal-of-global-history/article/viral-surveillance-and-the-1968-hong-kong-flu-pandemic/B18E782E9F792920192E0538B21781C4>
- PETERSEN, Eskild, KOOPMANS, Marion, GO, Unyeong, HAMER, Davidson H., PETROSILLO, Nicola, CASTELLI, Francesco, 2020. Comparing SARS-CoV-2 with SARS-CoV and influenza pandemics. *Infectious Diseases*, 20(9), 238–244. Dostupné z: [https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099\(20\)30484-9/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/laninf/article/PIIS1473-3099(20)30484-9/fulltext)
- PETERSON, Richard H., 1989. The Spanish Influenza Epidemic in San Diego, 1918-1919. *Southern California Quarterly*, 71(1), 89–105. Dostupné z: <https://www.jstor.org/stable/41171348>
- PHILLIPS, Howard, 1988. South Africa's Worst Demographic Disaster: The Spanish Influenza Epidemic of 1918. *South African Historical Journal*, 20(1), 57–73. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/02582478808671636>
- PHILLIPS, Howard, 2008. Why Did It Happen? Religious Explanations of the "Spanish" Flu Epidemic in South Africa, *Historically Speaking*, 9(7), 34–36. Dostupné z: <https://www.jstor.org/stable/41056243>
- PHOSWA, Wendy N., KHALIQ, Olive P., 2020. Is pregnancy a risk factor of COVID-19? *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*, 252, 605–609. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7320674/>
- POLIO, 2016. Polio-free countries. In: *Polio*. [online]. [cit. 20. 9. 2023]. Dostupné z: <https://polioeradication.org/where-we-work/polio-free-countries/>
- PORTA, Miquel, ed., 2014. *A Dictionary of Epidemiology*. United States of America: Oxford University Press. Sixth Edition.
- RADUSIN, Milorad, 2012. The Spanish Flu – Part II: the second and third wave. *History of Medicine*, 69(10), 917–927. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23155616/>
- REYES, Raquel, ROY, Ahn, THURBER, Katherine, BURKE, Thomas, 2012. Urbanization and Infectious Diseases: General Principles, Historical Perspectives, and Contemporary Challenges. *Challenges in Infectious Diseases*, 123–146. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7119955/>
- ROBBINS, Ashley Mayrienne, 2021. Why Scientists Should Not Name Diseases Based On Location. In: *American Society for Microbiology*. [online]. [cit. 15. 12. 2022]. Dostupné z: <https://asm.org/articles/2021/may/why-scientists-should-not-name-diseases-after-plac>
- ROBINSON, Karen R., 2021. Comparing the Spanish flu and COVID-19 pandemics: Lessons to carry forward. *Nurs Forum*, 56(2), 350–357. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33319388/>
- RÜCK Christian, MATAIX-COLS, David, MALKI, Kinda, ADLER, Mats, FLYGARE, Oskar, RUNESON, Bo, SIDORCHUK, Anna, 2021. Swedish nationwide time series analysis of influenza and suicide deaths from 1910 to 1978. *BMJ Open*, 11, 1–8. Dostupné z: <https://bmjopen.bmj.com/content/11/7/e049302>
- SALFELLNER, Harald, 2017. *Pandemie španělské chřipky 1918/19 se zvláštním zřetelem na České země a střeoevropské poměry*. Praha. Disertační práce. Univerzita Karlova v Praze. 1. lékařská fakulta.

- SANTOSA, Ailiana, WALL, Stig, FORRTRELL, Edward, HÖGBERG, Ulf, BYASS, Peter, 2014. The development and experience of epidemiological transition theory over four decades: a systematic review. *Global Health Action*, 7(1), 1–16. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24848657/>
- SAUNDERS-HASTINGS, Patrick, KREWSKI, Daniel, 2016. Reviewing the History of Pandemic Influenza: Understanding Patterns of Emergence and Transmission. *Pathogens* 5(4), 66–78. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5198166/>
- SCB, 2022. Statistisk årsbok 1918–2011. In: *Statistikmyndigheten* [online]. [cit. 7. 6. 2023]. Dostupné z: <https://www.scb.se/hitta-statistik/aldre-statistik/innehall/statistisk-arsbok-1914-2014/>
- SHANNON, Gary, WILLOUGHBY, Jason, 2004. Severe Acute Respiratory Syndrome (SARS) in Asia: A Medical Geographic Perspective. *Eurasian Geography and Economics*, 45(5), 359–381. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.2747/1538-7216.45.5.359>
- SHKOLNIKOV, Vladimir M., 2022. What should be the baseline when calculating excess mortality? New approaches suggest that we have underestimated the impact of the COVID-19 pandemic and previous winter peaks. In: *SSM – Population Health*, 18, 1–13. Dostupné z: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352827322000970>
- SIMONSEN, Lone a kol., 2013. Global Mortality Estimates for the 2009 Influenza Pandemic from the GLaMOR Project: A Modeling Study. *Plos Medicine* 10(11), 1–17. Dostupné z: <https://journals.plos.org/plosmedicine/article?id=10.1371/journal.pmed.1001558>
- SIMONSEN, Lone, 1999. The global impact of influenza on morbidity and mortality. *Vaccine*, 30(17), 3–10. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10471173/>
- SIMONSEN, Lone, CLARKE, Matthew J., WILLIAMSON, David G., STROUP, Donna F., ARDEN, Nancy H., SCHRONBERGER, Lawrence B., 1997. The impact of influenza epidemics on mortality: introducing a severity index. *American Journal of Public Health*, 87(12), 1944–1950. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9431281/>
- SMI, 2011. The Influenza A(H1N1)2009 Pandemic in Sweden, 2009-2010. In: *Smittskyddsinstitutet*. [online]. [cit. 29. 6. 2024]. Dostupné z: <https://www.folkhalsomyndigheten.se/contentassets/1d7096c2b65d45b499c924d76333272c/influenza-in-sweden-2009-2010.pdf>
- SOBOTKA, Tomáš, BRZOZOWSKA, Zuzana, MUTTARAK, Raya, ZEMAN, Kryštof, DI LEGO, Vanessa, 2020. Age, gender and COVID-19 infections. In: *medRxiv*. [online]. [cit. 27. 2. 2023]. Dostupné z: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.05.24.20111765v1>
- SPREEUWENBERG, Peter, KRONEMAN, Madelon, PAGET, John, 2018. Reassessing the Global Mortality Burden of the 1918 Influenza Pandemic. *American Journal of Epidemiology*, 187(12), 2561–2567. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7314216/>
- STEIN, Richard A., 2011. Super-spreader in infectious diseases. *International Journal of Infectious Diseases*, 15(8), 510–513. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7110524/>
- SZÚ, 2021a. Základní informace o onemocnění novým koronavirem – covid-19 (coronavirus disease 2019). In: *Státní zdravotní ústav*. [online]. [cit. 15. 8. 2022]. Dostupné z: <https://szu.cz/temata-zdravi-a-bezpecnosti/nemoci-a-jejich-prevence/2019ncov/zakladni->

[informace-o-covid-19-reinfekce-ockovani/onemocneni-novym-koronavirem-sars-cov-2-drive-2019-ncov-pojmenovano-jako-covid-19-coronavirus-disease-2019/](https://www.uzis.cz/informace-o-covid-19-reinfekce-ockovani/onemocneni-novym-koronavirem-sars-cov-2-drive-2019-ncov-pojmenovano-jako-covid-19-coronavirus-disease-2019/)

- SZÚ, 2021b. Očkování proti sezónní chřipce – Otázky a odpovědi. In: *Státní zdravotní ústav*. [online]. [cit. 15. 6. 2024]. Dostupné z: <https://szu.cz/temata-zdravi-a-bezpecnosti/a-z-infekce/ch/chripka/ockovani-proti-sezonni-chripce-otazky-a-odpovedi/>
- TAUBENBERGER, Jeffery K., MORENS, David M., 2010. Influenza: The Once and Future Pandemic. *Public Health Report*, 125(3), 16–26. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2862331/>
- TAYLOR, Charles, BOULOS, Christopher, MEMOLI, Matthew, 2021. The 1968 Influenza Pandemic and COVID-19 Outcomes. In: *medRxiv*. [online]. [cit. 24. 3. 2024]. Dostupné z: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8562545/>
- TEMEL, M. Kemal, 2020. The 1918 “Spanish Flu” Pandemic in the Ottoman Capital, Istanbul. *Canadian Bulletin of Medical History*. *Canadian Bulletin of Medical History*, 37(1), 195–231. Dostupné z: <https://www.utpjournals.press/doi/abs/10.3138/cbmh.356-052019?journalCode=cbmh>
- TRILLA, Antoni, TRILLA, Guillem, DAER, Carolyn, 2008. Spanish flu in Spain. *Clinical Infectious Diseases*, 47(5), 668–673. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/51426019_The_1918_Spanish_Flu_in_Spain
- TROJÁNEK, Milan, GREBENYUK, Vyacheslav, HERRMANNOVÁ, Kristýna, NEČAS, Tomáš, Jana GREGOROVÁ, Jana, KUCBEL, Martin, ŠÍN, Robin, ROHÁČOVÁ, Hana, STEJSKAL, František, 2020. Nový koronavirus (SARS-CoV-2) a onemocnění COVID-19. *Časopis lékařů českých*, 159, 55–66. Dostupný z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/casopis-lekaru-ceskych/2020-2-6/novy-koronavirus-sars-cov-2-a-onemocneni-covid-19-122272>
- TSAI, Jack, WILSON, Michal, 2020. COVID-19: a potential public health problem for homeless populations. *The Lancet Public Health*, 5(4), 186–187. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32171054/>
- VELAVAN, Thirumalaisamy P., MEYER, Christian G., 2020. The COVID-19 epidemic. *Tropical Medicine & International Health*, 25(3), 278–280. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32052514/>
- VELKOVA, Angelika a kol., 1997. The East-West life expectancy gap: differences in mortality from conditions amenable to medical intervention. *International Journal of Epidemiology*, 26(1), 75–84. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9126506/>
- WANG a kol., 2022. Estimating excess mortality due to the COVID-19 pandemic: a systematic analysis of COVID-19-related mortality, 2020–21. *The Lancet*, 399, 1513–1536. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35279232/>
- WHO, 2022a. Naming the coronavirus disease (COVID-19) and the virus that causes it. In: *World Health Organization*. [online]. [cit. 25. 1. 2022]. Dostupné z: [https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-\(covid-2019\)-and-the-virus-that-causes-it#:~:text=ICTV%20announced%20%E2%80%9Csevere%20acute%20respiratory,the%20SARS%20outbreak%20of%202003.](https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/technical-guidance/naming-the-coronavirus-disease-(covid-2019)-and-the-virus-that-causes-it#:~:text=ICTV%20announced%20%E2%80%9Csevere%20acute%20respiratory,the%20SARS%20outbreak%20of%202003.)

- WHO, 2022b. Prioritizing diseases for research and development in emergency contexts. In: *World Health Organization*. [online]. [cit. 25. 6. 2022]. Dostupné z: <https://www.who.int/activities/prioritizing-diseases-for-research-and-development-in-emergency-contexts>
- WHO, 2022c. Plague. In: *World Health Organization*. [online]. [cit. 25. 9. 2023]. Dostupné z: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/plague>
- WHO, 2023a. WHO Coronavirus (COVID-19) Dashboard. In: *World Health Organization*. [online]. [cit. 13. 4. 2024]. Dostupné z: <https://covid19.who.int/>
- WHO, 2023b. Pandemic influenza preparedness. In: *World Health Organization*. [online]. [cit. 1. 2. 2024]. Dostupné z: <https://www.who.int/teams/global-influenza-programme/public-health-preparedness>
- WHO, 2024a. The burden of Influenza. In: *World Health Organization*. [online]. [cit. 1. 4. 2024]. Dostupné z: <https://www.who.int/news-room/feature-stories/detail/the-burden-of-influenza>
- WHO, 2024b. Database. In: *World Health Organization*. [online]. [cit. 1. 8. 2022]. Dostupné z: <https://www.who.int/data/data-collection-tools/who-mortality-database>
- WHO, 2024c. Timeline: WHO's COVID-19 response. In: *World Health Organization*. [online]. [cit. 14. 3. 2024]. Dostupné z: <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/interactive-timeline#!>
- WHO, 2024d. Public Health Preparedness. In: *World Health Organization*. [online]. [cit. 14. 7. 2023]. Dostupné z: <https://www.who.int/teams/global-influenza-programme/public-health-preparedness>
- WILMOTH, J. R., 2017 a kol. Brief Summary of the Methods Protocol for the Human Mortality Database. [online]. [cit. 4. 7. 2024]. Dostupné z: <https://www.mortality.org/File/GetDocument/Public/Docs/MP-Summary.pdf>
- WORLDOMETER, 2024. Sweden. In: *Worldometer*. [online]. [cit. 11.4. 2024]. Dostupné z: <https://www.worldometers.info/coronavirus/country/sweden/>
- WU, Peng a kol., 2012. Excess Mortality Associated With Influenza A and B Virus in Hong Kong, 1998–2009. *The Journal of Infectious Diseases*, 206(12), 1862–1871. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23045622/>
- WU, Sean L. a kol., 2020. Substantial underestimation of SARS-CoV-2 infection in the United States. *Nature Communications*, 11(1), 1–10. Dostupné z: <https://www.nature.com/articles/s41467-020-18272-4>
- YOSHIKURA, Hiroshi, 2014. Spanish Flu, Asian Flu, Hong Kong Flu, and Seasonal Influenza in Japan under Social and Demographic Influence: Review and Analysis Using the Two-Population Model. *Japanese Journal of Infectious Diseases*, 67(4), 245–257. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25056069/>
- ZAMBON, Maria C., 1999. Epidemiology and pathogenesis of influenza. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy*, 44, 3–9. Dostupné z: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10877456/>