



World Health
Organization

European Region



UNECE

SURVEILLANCE A ZVLÁDÁNÍ EPIDEMIÍ INFEKČNÍCH NEMOCÍ SPOJENÝCH SE SYSTEMY ZÁSOBOVÁNÍ VODOU



ABSTRAKT

Protokol o vodě a zdraví k Úmluvě o ochraně a využívání hraničních vodních toků a mezinárodních jezer z roku 1992 je klíčovým politickým nástrojem na podporu lepšího zdraví prostřednictvím účinného hospodaření s vodou a sledování nemocí souvisejících s vodou. Přes vysokou míru přístupu ke kvalitnímu zásobování vodou patří systémy zásobování pitnou vodou mezi nejdůležitější zdroje infekčních nemocí souvisejících s vodou (WRID), které představují hrozbu pro veřejné zdraví v celoevropském regionu. Tato publikace se zabývá surveillancí a zvládnutím epidemií WRID spojených se systémy zásobování pitnou vodou, přičemž vychází ze stávajících pokynů pro sledování infekčních chorob a reakci na ohniska nákazy. Jejím cílem je pomoci zemím budovat a posilovat jejich systémy poskytováním technických informací o konkrétních vlastnostech, činnostech a metodikách souvisejících se sledováním a zvládnutím epidemií WRID.

KLÍČOVÁ SLOVA

ENVIRONMENTAL SURVEILLANCE
EPIDEMIOLOGICAL METHODS
INFECTIOUS DISEASE OUTBREAKS
PUBLIC HEALTH
SURVEILLANCE
WATER POLLUTION
WATER-RELATED DISEASE

Číslo dokumentu: WHO/EURO:2024-8364-48136-71415

© World Health Organization 2024

Některá práva vyhrazena. Tento dokument je k dispozici na základě licence Creative Commons Attribution-NonCommercialShareAlike 3.0 IGO (CC BY-NC-SA 3.0 IGO; <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/igo>).

Podle podmínek této licence smíte kopírovat, dále distribuovat a upravovat toto dílo pro neobchodní účely za předpokladu, že je dílo řádně citováno tak, jak je uvedeno níže. V rámci žádného použití tohoto díla nesmí být naznačeno, že WHO podporuje konkrétní organizaci, výrobky nebo služby. Používání loga WHO není dovoleno. Pokud dílo upravíte, musíte pro své dílo získat stejnou nebo odpovídající licenci Creative Commons. Pokud toto dílo přeložíte, jste povinni spolu s navrhovanou citací uvést následující prohlášení o vyloučení odpovědnosti: „Tento překlad nevytvořila Světová zdravotnická organizace (WHO). WHO nenes odpovědnost za obsah ani přesnost tohoto překladu. Právně závazné a rozhodné je původní anglické znění: Surveillance and outbreak management of water-related infectious diseases associated with water-supply systems. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2019“.

Jakákoliv mediace v souvislosti se spory vzniklými na základě této licence se provádí v souladu s pravidly pro mediaci Světové organizace duševního vlastnictví. (<http://www.wipo.int/amc/en/mediation/rules/>)

Navrhovaná citace. Surveillance a zvládnutí epidemií infekčních nemocí spojených se systémy zásobování vodou. Kodaň: Regionální úřad WHO pro Evropu; 2024. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.

Údaje o katalogizaci v knize (CIP). Údaje CIP jsou k dispozici na adrese <http://apps.who.int/iris>.

Prodej, práva a udělování licencí. V případě zájmu o zakoupení publikací WHO navštivte <http://apps.who.int/bookorders>. Chcete-li podat žádost o využití pro obchodní účely nebo máte-li dotazy ohledně práv a udělování licencí, navštivte <http://www.who.int/about/licensing>.

Materiály třetích stran. Chcete-li opakovaně využít materiál z tohoto díla, který náleží třetí straně, jako jsou tabulky, obrázky nebo fotografie, je vaší odpovědností zjistit, zda je pro toto opakované použití třeba povolení, a případné povolení si obstarat od nositele autorských práv. Riziko spojené s nároky vyplývajícími z porušení práv souvisejících s jakoukoliv složkou díla, jejímž vlastníkem je třetí strana, nese výhradně uživatel.

Obecná prohlášení o vyloučení odpovědnosti. Použitá označení a prezentace materiálu v této publikaci v žádném případě nevyjadřují stanovisko WHO ohledně právního statusu kterékoli země, území, oblasti nebo města nebo jejich orgánů nebo ohledně vymezení jejich hranic. Tečkované a přerušované čáry na mapách představují přibližné hranice, v souvislosti s nimiž ještě nemusí panovat úplná shoda.

Zmínka o konkrétních společnostech nebo produktech některých výrobců neznamená, že by je podporovala nebo doporučovala WHO a dávala jim přednost před ostatními společnostmi nebo produkty podobné povahy, které zde nejsou uvedeny. S výjimkou případů chyb a opominutí jsou názvy proprietárních produktů rozlišeny velkým počátečním písmenem.

WHO zavedla veškerá přiměřená opatření, aby ověřila informace obsažené v této publikaci. Publikovaný materiál je však distribuován bez jakékoli výslovné nebo implicitní záruky. Za interpretaci a využití materiálu odpovídá čtenář. WHO za žádných okolností nepřebírá odpovědnost za škody vzniklé na základě použití díla.

Koncepce a návrh: Imre Sebestyén/Unit Graphics

SURVEILLANCE A ZVLÁDÁNÍ EPIDEMIÍ INFEKČNÍCH NEMOCÍ SPOJENÝCH SE SYSTÉMY ZÁSOBOVÁNÍ VODOU

OBSAH

Poděkování	viii
Předmluva	x
Zkratky	xii
Základní informace a úvod	1
Posilování surveillance a zvládání epidemií v kontextu Protokolu o vodě a zdraví	1
Co je infekční nemoc související s vodou?	2
Patogeny přenosné prostřednictvím pitné vody	2
Systémy zásobování pitnou vodou jako zdroj WRID	3
Důležitost WRID pro veřejné zdraví v celoevropském regionu	6
Proč je potřeba posilovat surveillance a kapacitu pro zvládání epidemií	7
Rozsah a účel této publikace	8
ČÁST A. SURVEILLANCE INFEKČNÍCH NEMOCÍ SOUVISEJÍCÍCH S VODOU	10
Shrnutí	11
Přehled surveillance WRID	13
Stavební bloky a typy surveillance	13
Atributy různých typů sledování	19
Jak připravit, zlepšovat a udržovat národní systémy surveillance WRID	24
Aktivita 1. Zapojení klíčových zúčastněných stran a identifikování jejich rolí	25
Aktivita 2. Charakterizování problému veřejného zdraví pomocí situační analýzy a dohoda na prioritách surveillance	25
Aktivita 3. Definování celkového účelu, rozsahu a cílů systému surveillance WRID	28
Aktivita 4. Identifikování výstupů surveillance, základní datové sady surveillance a návrh systému	29
Aktivita 5. Vypracování metodiky pro shromažďování, správu a analýzu údajů ze surveillance ..	33
Aktivita 6. Vývoj postupu pro monitorování a vyhodnocení systému	34
Faktory umožňující posilování a udržitelnost surveillance WRID	37
Přístupy k analýze dat získaných surveillance WRID	39
Prostorové analýzy	39
Analýzy časových řad	40
Propojení sledování kvality vody se surveillance WRID	44
Využití dat ze surveillance pro advokační činnost	45

ČÁST B. ZVLÁDÁNÍ EPIDEMIÍ INFEKČNÍCH NEMOCÍ Z VODY	48
Shrnutí	49
Úvod do problematiky epidemií	52
Plánování pro mimořádné případy	53
Faktory zvažované při plánování pro mimořádné případy	53
Oznámení o převařování vody	55
Revidování a aktualizace plánů reakce na mimořádné události	56
Kroky při zvládnání epidemie	57
Krok 1. Detekování a potvrzení existence epidemie a potvrzení původce	59
Krok 2. Vytvoření krizového týmu	61
Krok 3. Definování případů	63
Krok 4. Identifikace případů a získání informací	63
Krok 5. Provedení popisného epidemiologického šetření (čas, místo, osoby)	65
Krok 6. Provedení doplňujících studií a shromáždění dalších informací (environmentálních, laboratorních)	68
Krok 7. Vyslechnutí případů a vypracování hypotéz	73
Krok 8. Vyhodnocení hypotéz	73
Krok 9. Implementace kontrolních opatření	77
Krok 10. Komunikace zjištění, vypracování doporučení a vyhodnocení reakce na epidemii	79
Komunikace rizik	82
Klíčové prvky komunikace rizik	83
Příprava zpráv o veřejném zdraví	86
Partnerství se zúčastněnými stranami	86
Zapojení sociálních médií a komunity	86
Mezinárodní rámce pro řízení přeshraničních událostí a epidemií	88
Použitá literatura	90
Příloha 1. Slovník pojmů	95
Příloha 2. Užitečné zdroje	98
Příloha 3. Vzor oznámení o převařování vody	102
Příloha 4. Zdroje informací o legionellách	103

Tabulky

Tabulka 1.	Klasifikace WRID	3
Tabulka 2.	Patogeny přenosné pitnou vodou	4
Tabulka 3.	Příklady nebezpečných událostí v různých místech systému zásobování pitnou vodou	5
Tabulka 4.	Typy surveillance založené na indikátorech a událostech a jejich relevance pro sledování WRID	15
Tabulka 5.	Údaje běžně shromažďované pro různé výstupy surveillance	31
Tabulka 6.	Analýzy pro řešení specifických cílů surveillance	39
Tabulka 7.	Akce pro zvládnání epidemie WRID krok za krokem.	50
Tabulka 8.	Systém klasifikace pro posuzování síly důkazů souvislosti epidemie s vodou	75
Tabulka 9.	Přehled komponent řetězce přenosu a příklady souvisejících cílených kontrolních opatření pro WRID	79

Obrázky

Obr. 1.	Cesty přenosu WRID	2
Obr. 2.	Hlavní činnosti surveillance nemocí	14
Obr. 3.	Epidemický zpravodajský rámec, skrze který jsou obvykle detekovány epidemie	14
Obr. 4.	Cesta pacienta a včasnost a citlivost zjišťování případů systému surveillance založenými na klinických a laboratorních diagnózách	20
Obr. 5.	Včasnost detekce epidemie při využití surveillance: a) výsledků měření zákalu vody; b) stížností zákazníků vodáren; a c) laboratorních hlášení <i>kryptosporidií</i> , Milwaukee, USA, 1993.	21
Obr. 6.	Aktivity pro vývoj a zavedení systému sledování WRID	24
Obr. 7.	Přehled typického postupu pro provádění surveillance	34
Obr. 8.	Systémy surveillance: periodické vyhodnocení z hlediska definovaných atributů	36
Obr. 9.	Celkový postup zvládnání epidemií	58
Obr. 10.	Signály pro detekci epidemie WRID	59
Obr. 11.	Integrovaný model pro komunikaci rizik	85

Rámečky

Rámeček 1.	Definice pro surveillance případů kryptosporidiózy dle Evropské unie	30
Rámeček 2.	Využití prostorových analýz pro analýzu dat ze surveillance WRID.	40
Rámeček 3.	Využití analýzy časových řad ke zkoumání souvislosti mezi srážkami a AGI	42
Rámeček 4.	10krokový přístup pro zvládnání epidemie.	57

Poděkování

Regionální úřad WHO pro Evropu a Evropská hospodářská komise OSN (UNECE) si přejí vyjádřit své uznání všem, jejichž úsilí umožnilo vytvoření této publikace.

Za svou kvalitu tato práce vděčí neocenitelným příspěvkům mnoha mezinárodních odborníků, kteří podpořili koncepční vývoj, poskytli technický obsah a provedli recenzní řízení. Regionální úřad a UNECE chtějí ocenit zejména příspěvky následujících osob.

Autoři

- Maureen O’Leary, nezávislá konzultantka
- Enkhtsetseg Shinee, Evropské středisko WHO pro životní prostředí a zdraví, Regionální úřad WHO pro Evropu
- Karin Nygård, Norský institut veřejného zdraví, Norsko
- Bernardo Rafael Guzmán Herrador, dříve Norský institut veřejného zdraví, Norsko
- Oliver Schmoll, Evropské středisko WHO pro životní prostředí a zdraví, Regionální úřad WHO pro Evropu

Hlavní přispěvatelé

- James Creswick, Evropské středisko WHO pro životní prostředí a zdraví, Regionální úřad WHO pro Evropu
- Alena Drozdova, Republikové vědecké a praktické centrum hygieny, Ministerstvo zdravotnictví, Bělorusko
- Susanne Hyllestad, Norský institut veřejného zdraví, Norsko
- Tveitan Kjetil, Ministerstvo zdravotnictví a pečovatelských služeb, Norsko
- Tarja Pitkänen, Národní institut pro zdraví a sociální péči, Finsko
- Andrea Rechenburg, Centrum spolupráce WHO pro vodní hospodářství podporující zdraví a pro komunikaci rizik, Ústav hygieny a veřejného zdraví, Univerzita v Bonnu, Německo

Recenzenti a další přispěvatelé

- Colleen Acosta, Regionální úřad WHO pro Evropu
- Nune Bakunts, Centrum pro kontrolu a prevenci nemocí, Ministerstvo zdravotnictví, Arménie
- Caroline Sarah Brown, Regionální úřad WHO pro Evropu
- Solveig Eik Helle, Ministerstvo zdravotnictví a pečovatelských služeb, Norsko
- Martin Exner, Centrum spolupráce WHO pro vodní hospodářství podporující zdraví a pro komunikaci rizik, Ústav hygieny a veřejného zdraví, Univerzita v Bonnu, Německo
- Lara Payne Hallström, Evropské středisko pro prevenci a kontrolu nemocí
- Thomas Kistemann, Centrum spolupráce WHO pro vodní hospodářství podporující zdraví a pro komunikaci rizik, Ústav hygieny a veřejného zdraví, Univerzita v Bonnu, Německo
- Mihail Kochubovski, Ústav veřejného zdraví, Severní Makedonie
- Nataliya Nikiforova, Evropská hospodářská komise OSN
- Adrienne May Rashford, WHO Regionální úřad pro Evropu
- Bettina Rickert, Centrum spolupráce WHO pro výzkum hygieny pitné vody, Německá agentura pro životní prostředí, Berlín, Německo
- Johanna Takkinen, Evropské středisko pro prevenci a kontrolu nemocí
- Liana Torosyan, Centrum pro kontrolu a prevenci nemocí, Ministerstvo zdravotnictví, Arménie
- Márta Vargha, Národní centrum veřejného zdraví, Maďarsko
- Joanna Zwetyenga, Regionální úřad WHO pro Evropu

S uznáním oceňujeme služby jazykové editace Alexe Mathiesona a administrativní podporu, kterou poskytli Andrea Rhein a Dennis Schmiege.

Regionální úřad WHO pro Evropu a UNECE vděčně oceňují finanční podporu poskytnutou norským Ministerstvem zdravotnictví a péče a německým Spolkovým ministerstvem pro životní prostředí, ochranu přírody a jadernou bezpečnost.

Předmluva

Přístup k nezávadné pitné vodě a dostatečné hygieně jsou základními lidskými právy, která jsou nezbytná pro lidské zdraví, blaho a rozvoj.

V uplynulém desetiletí zaznamenal celoevropský region pokrok v zajišťování odpovídajících vodohospodářských a hygienických služeb. I přesto region nadále zažívá výskyt epidemií infekčních nemocí souvisejících s vodou (WRID), poškozujících zdraví, blaho a produktivitu lidí a komunit. WHO odhaduje, že dosud každý den umírá přibližně 14 lidí na průjmová onemocnění související se závadnou vodou a špatnou hygienou. Téměř pětina všech vyšetřovaných epidemií infekčních chorob byla způsobena vodou.

Pro lepší ochranu lidského zdraví skrze lepší udržitelné hospodaření s vodou a pro prevenci, kontrolu a omezení nemocí souvisejících s vodou koordinují Evropská hospodářská komise OSN a Regionální úřad WHO pro Evropu implementaci Protokolu o vodě a zdraví.

Protokol o vodě a zdraví je jedinečným mezinárodním právním nástrojem v celoevropském regionu, který hraje zásadní roli při plnění globálních a regionálních cílů a závazků, zejména cílů Agendy pro udržitelný rozvoj 2030 a Ostravské deklarace o životním prostředí a zdraví z roku 2017. Poskytuje účinný rámec pro podporu zemí při dosahování cíle udržitelného rozvoje OSN (SDG) 6, který spočívá v zajištění přístupu k nezávadné vodě a hygieně pro všechny, cíle SDG 3, zaměřeného na boj proti chorobám přenášeným vodou a podstatné snížení počtu úmrtí a chorob v důsledku kontaminace vody, a dalších cílů SDG týkajících se vody, hygieny a zdraví.

Vytvoření a udržování ostražitých a dobře fungujících systémů pro surveillanci a zvládání epidemií WRID je základní funkcí veřejného zdravotnictví. Smluvní strany, které se zavázaly k Protokolu o vodě a zdraví, tudíž musí posilovat své reakční kapacity pro prevenci, kontrolu a omezování WRID. Budováním účinných systémů surveillancie a zvládání epidemií WRID Strany rovněž přispívají k širší dlouhodobé globální agendě zdravotní bezpečnosti a provádění Mezinárodních zdravotních předpisů.

V rámci našeho trvalého závazku k podpoře Stran Protokolu při provádění výše uvedené povinnosti a doplňování stávajících mezinárodních pokynů jsme hrdí na to, že můžeme představit tento praktický nástroj k efektivnímu řešení a integraci specifických aspektů WRID do stávajících systémů. Jeho vývoj byl inspirován zjištěními situačního hodnocení WRID v celoevropském regionu (2016) a potřebami vyjádřenými zeměmi spolupracujícími na základě Protokolu. Tento nástroj pomůže zemím identifikovat mezery a oblasti pro zvýšení kapacity a orientovat se v konkrétních činnostech a technikách, které

je třeba zavést pro efektivní surveillanci a zvládnání epidemií WRID.

Jménem Evropského střediska WHO pro životní prostředí a zdraví v německém Bonnu, které koordinovalo vývoj této publikace, bychom chtěli vyjádřit vděčnost síti kolegů, kteří se na vývoji tohoto dokumentu podíleli svými technickými znalostmi. Doufáme, že bude sloužit zemím jako užitečný technický zdroj při posilování a udržování jejich národních a místních kapacit pro surveillanci veřejného zdraví, připravenost a reakce, čímž bude chráněno zdraví a blaho našich komunit.



Piroška Östlin

Ředitelka
Divize politiky a řízení pro zdraví a pohodu
Regionální úřad WHO pro Evropu



Marco Keiner

Ředitel environmentální divize
Evropská hospodářská komise OSN

Zkratky

AGI	akutní gastrointestinální onemocnění
CDC	Střediska pro kontrolu a prevenci nemocí
CI	interval spolehlivosti
CISID	Centralizovaný informační systém pro infekční nemoci
DALY	ztracené roky zdravého života
ECDC	Evropské středisko pro prevenci a kontrolu nemocí
EPA	Agentura pro ochranu životního prostředí
FWD	nemoci přenosné potravinami a vodou
GIS	geografické informační systémy
ICD-10	Mezinárodní statistická klasifikace nemocí a přidružených zdravotních problémů, 10. vydání
IHR	Mezinárodní zdravotní předpisy
MaH	monitorování a hodnocení
NPHA	národní agentura pro veřejné zdraví
PCR	polymerázová řetězová reakce
KT	krizový tým
SDGs	Cíle (OSN) pro udržitelný rozvoj
TESSy	Evropský systém surveillance
UNECE	Evropská hospodářská komise OSN
WRID	infekční nemoc související s vodou
WS	zásobování vodou
WSP	plán pro zajištění bezpečného zásobování vodou

Základní informace a úvod

Posilování surveillance a zvládnání epidemií v kontextu Protokolu o vodě a zdraví

Protokol o vodě a zdraví k Úmluvě o ochraně a využívání hraničních vodních toků a mezinárodních jezer z roku 1992 (1) (zde dále jen Protokol) je klíčovým politickým nástrojem na podporu zlepšení zdraví prostřednictvím účinného hospodaření s vodou a surveillance nemocí souvisejících s vodou v celoevropském regionu¹. Konkrétně, článek 8 Protokolu vyžaduje od Smluvních stran posilovat kapacity surveillance a zvládnání epidemií zajištěním, aby:

(a) *Byly zavedeny, zdokonaleny nebo udržovány komplexní národní a/nebo místní systémy surveillance a včasného varování, které:*

(i) *Identifikují epidemie nemocí nebo mimořádné události související s vodou nebo významné hrozby těchto epidemií nebo mimořádných událostí, včetně těch, které jsou důsledkem znečištění vod nebo mimořádných povětrnostních jevů;*

(ii) *Poskytují okamžitá a jasná oznámení příslušným orgánům veřejné správy o takových epidemiích, událostech nebo hrozbách;*

(iii) *V případě bezprostředního ohrožení veřejného zdraví nemocemi souvisejícími s vodou poskytnou veřejnosti, která by mohla být dotčena, všechny informace, které mají orgány veřejné správy k dispozici a které by mohly veřejnosti pomoci předcházet škodám nebo je zmírňovat;*

(iv) *Vydávají doporučení příslušným orgánům veřejné správy a případně veřejnosti ohledně preventivních a nápravných opatření;*

(b) *Byly řádně včas připraveny komplexní národní a místní pohotovostní plány reagující na tyto epidemie, incidenty a rizika;*

(c) *Příslušné veřejné orgány měly dostatečnou kapacitu reagovat na tyto epidemie, incidenty nebo rizika v souladu s příslušným pohotovostním plánem.*

Článek 6.2 Protokolu vyžaduje, aby Smluvní strany Protokolu stanovily a vydaly národní a místní zdravotní cíle pro omezení výskytu epidemií a incidentů týkajících se nemocí souvisejících s vodou. Cíle mohou být stanoveny pro:

- omezení případů a ohnisek nemocí souvisejících s vodou preventivními opatřeními, jako je ochrana vodních zdrojů používaných pro pitnou vodu, bezpečné řízení hygienických služeb a přijetí přístupu využívajícího plán pro zajištění bezpečného zásobování vodou (WSP) k zajištění nepřetržitého bezpečného řízení systému zásobování vodou, jelikož takový krok může být nákladově efektivnější než nápravná opatření; a
- posílení systémů surveillance nemocí souvisejících s vodou a zvládnání epidemií.

Pokrok při dosahování těchto cílů a míra, do jaké jejich dosažení předcházelo, regulovalo a omezovalo nemoci související s vodou, se po přijetí cílů pravidelně hodnotí a hlásí na zasedání Smluvních stran Protokolu (Článek 7).

¹ Tato publikace používá termín celoevropský region k označení členských států evropského regionu WHO a Lichtenštejnska. Evropský region WHO zahrnuje následujících 53 zemí: Albánie, Andorra, Arménie, Rakousko, Ázerbájdžán, Bělorusko, Belgie, Bosna a Hercegovina, Bulharsko, Chorvatsko, Kypr, Česko, Dánsko, Estonsko, Finsko, Francie, Gruzie, Německo, Řecko, Maďarsko, Island, Irsko, Izrael, Itálie, Kazachstán, Kyrgyzstán, Lotyšsko, Litva, Lucembursko, Malta, Monako, Černá Hora, Nizozemsko, Makedonie, Norsko, Polsko, Portugalsko, Moldavská republika, Rumunsko, Ruská federace, San Marino, Srbsko, Slovensko, Slovinsko, Španělsko, Švédsko, Švýcarsko, Tádžikistán, Turecko, Turkmenistán, Ukrajina, Spojené království a Uzbekistán.

V souladu s článkem 13 Protokolu by Strany, které hraničí společnými hraničními vodami, měly spolupracovat při předcházení a tlumení epidemií nemocí souvisejících s vodou.

Článek 2.1 Protokolu definuje nemoci související s vodou jako „jakékoliv významné nežádoucí účinky na lidské zdraví, jako jsou úmrtí, invalidita, nemoci nebo poruchy způsobené přímo či nepřímo stavem nebo změnami v množství nebo kvalitě jakýchkoliv vod“ (7). K těmto expozicím může dojít buď expozicí kontaminované vodě požitím, vdechováním nebo kontaktem s vodou, nebo v důsledku chování souvisejícího s hygienou spojeného s nedostatečným přístupem k čisté vodě nebo špatnými hygienickými postupy (2). Nemoci z vody mohou být infekční a neinfekční. Tento dokument se soustředí na infekční nemoci související s vodou (WRID). Bude podporovat provádění Protokolu tím, že poskytne jeho smluvním stranám a dalším státům pracujícím v jeho rámci informace o osvědčených postupech pro monitorování, odhalování a zvládání epidemií.

Co je infekční nemoc související s vodou?

Infekční nemoci jsou klasifikovány jako související s vodou na základě jejich cesty přenosu (Obr. 1).

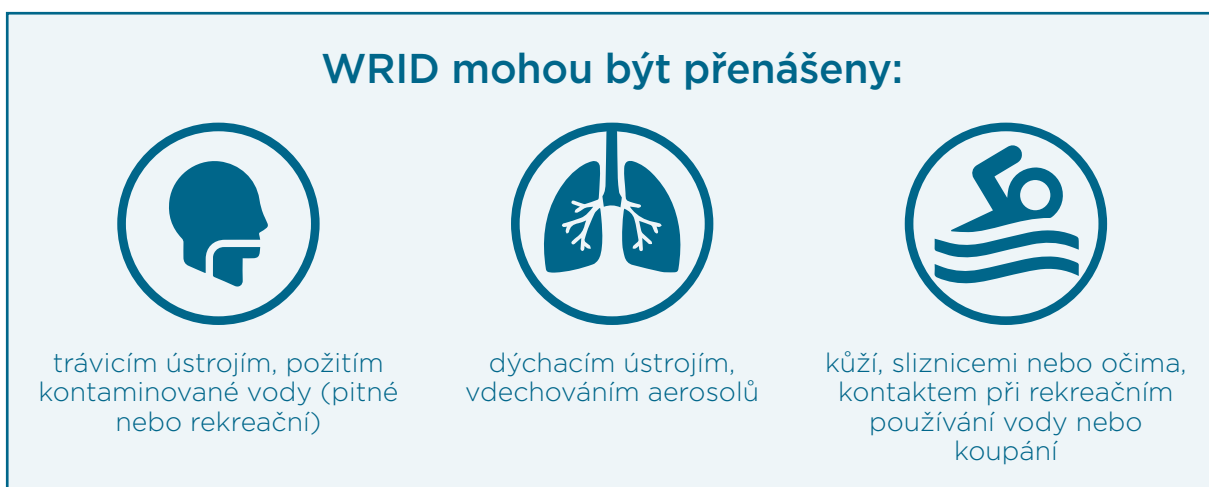
K nepřímé expozici může dojít konzumací kontaminovaných potravin, zejména potravin, které byly vypěstovány, zpracovány nebo vyrobeny s použitím kontaminované pitné vody, kde došlo ke křížové kontaminaci během přípravy jídla nebo kde nebyl dostatečný přístup k nezávadné vodě pro zajištění hygieny osob a potravin.

Pro WRID byly vypracovány klasifikační systémy, které jsou popsány jinde (2–6). Tento dokument využívá klasifikační systém, který navrhli Bartram et al. (5) a Bradley (7) (Tabulka 1).

Patogeny přenosné prostřednictvím pitné vody

Kontaminace zdrojů pitné vody lidskými a zvířecími výkaly může vést k zavlečení řady patogenů do vodovodního systému. Konzumace kontaminované vody je spojena s největším podílem případů WRID. Doporučení WHO pro kvalitu pitné vody (8) poskytují podrobné informace o některých z nejběžnějších patogenů, k jejichž přenosu může docházet pitnou vodou. Tabulka 2, převzatá ze zmíněných doporučení, poskytuje přehled těchto patogenů. Další informace o patogenech, včetně podrobných tabulek, jsou rovněž k dispozici v těchto doporučeních. Informace o tom, jakým způsobem může být pitná voda kontaminována, naleznete v další části.

Obr. 1. Cesty přenosu WRID



Tabulka 1. Klasifikace WRID

Kategorie	Popis	Příklad nemoci
Přenosné vodou	Způsobené požitím / inhalací patogenů v kontaminované vodě	Tyfus, legionelóza, dětská mozková obrna
Smývané vodou: (a) kůže a oči (b) průjmová onemocnění	Přenos je důsledkem špatné osobní a / nebo domácí hygieny kvůli nedostatečnému přístupu k vhodné vodě	Svrab, trachom, bacilární úplavice
Vycházející z vody: (a) průnik pokožkou (b) požití	Nemoci způsobené infekcí původců nemocí, kteří musí strávit část svého životního cyklu ve vodním prostředí	Schistosomiáza, askarióza, tenióza
Infekce spojené s hmyzími vektory souvisejícími s vodou: (a) poštípání v blízkosti vody (b) množení ve vodě	Nemoci šířené vektory ve formě hmyzu, který se množí nebo štípe blízko vody	Malárie, trypanosomiáza, západonilská horečka

Zdroj: převzato od Bartram et al. (5) a Bradley (7).

Vodou přenosné patogeny mohou mít akutní i chronické účinky na zdraví. Některé se mohou množit v životním prostředí, zatímco jiné, jako například *Cryptosporidium*, mohou přetrvávat ve vodě. Mohou se shlukovat nebo ulpívat na pevných částicích ve vodě a jejich koncentrace v pitné vodě se mohou v čase měnit. Občasné výskyty patogenů mohou vést ke sporadickým případům onemocnění nebo epidemiím. Tyto dočasné výchytky v koncentraci patogenů ve vodě také činí obtížnou jejich detekci v dodávané vodě. Některé patogeny se mohou množit v potravinách a nápojích a tyto potraviny a nápoje poté fungují jako sekundární vehikula infekce. *Legionella* může růst v teplovodních systémech a rozvodech vody; nepřenáší se konzumací vody, ale vdechováním infikovaných kapiček.

Systémy zásobování pitnou vodou jako zdroj WRID

Systémy zásobování pitnou vodou jsou pravděpodobně nejdůležitějším zdrojem WRID v celoevropském regionu.

Tyto systémy obvykle zahrnují vodní zdroj (povrchovou nebo podzemní vodu) a systém odběru, úpravy a distribuce vody až do místa spotřeby. Menší komunitní systémy a systémy pro jednotlivé domácnosti (jako jsou jednotlivé

studny nebo prameny) nemusí být ošetřeny dostatečně nebo vůbec, a v některých částech celoevropského regionu je nutné vodu nosit domů z komunitních odběrných míst. Ke kontaminaci může docházet v jakékoliv fázi získávání, úpravy, distribuce nebo v místě používání (4,8-10).

Kvalita vody dostávající se ke spotřebiteli bude ovlivněna (9,10):

- kvalitou zdroje vody a přítomností ochranných pásem;
- adekvátností a účinností procesů úpravy;
- koncentracemi reziduálních dezinfekčních prostředků v upravované vodě;
- integritou vodojemů;
- integritou distribučních systémů ovlivněnou věkem a materiálem potrubí, designem (například přítomností slepých ramen v systému), provozními postupy (například řízení stálého tlaku a zbytkového obsahu chloru) a postupy údržby (např. včasná výměna potrubí a včasné opravy jeho poruch);
- přepravou vody odebrané ze zdroje do objektů (u komunitních bodových zdrojů); a
- úpravou vody v domácnosti a postupy manipulace a skladování.

Tabulka 2. Patogeny přenosné pitnou vodou^a

Patogen	Druh/rod/skupina ^b	Zdravotní významnost ^c	Přežívání ve vodě ^d	Rezistence vůči chlóru ^e	Relativní infekčnost ^f	Důležitý zvířecí zdroj
Bakterie						
<i>Burkholderia</i>	<i>B. pseudomallei</i>	Vysoká	Může se množit	Nízká	Nízká	Ne
<i>Campylobacter</i>	<i>C. coli</i> <i>C. jejuni</i>	Vysoká	Střední	Nízká	Střední	Ano
<i>Escherichia coli</i> - <i>diarhogenní</i> ^g	-	Vysoká	Střední	Nízká	Nízká	Ano
<i>E. coli</i> - <i>enterohemoragická</i>	<i>E. coli</i> O157	Vysoká	Střední	Nízká	Vysoká	Ano
<i>Francisella</i>	<i>F. tularensis</i>	Vysoká	Dlouhé	Střední	Vysoká	Ano
<i>Legionella</i>	<i>L. pneumophila</i>	Vysoká	Může se množit	Nízká	Střední	Ne
Mykobakterie (netuberkulózní)	Komplex <i>Mycobacterium avium</i>	Nízká	Může se množit	Vysoká	Nízká	Ne
<i>Salmonella typhi</i>	-	Vysoká	Střední	Nízká	Nízká	Ne
Jiné salmonely	<i>S. enterica</i> S. <i>bongori</i>	Vysoká	Může se množit	Nízká	Nízká	Ne
Shigella	<i>S. dysenteriae</i>	Vysoká	Krátké	Nízká	Vysoká	Ne
<i>Vibrio</i>	<i>V. cholerae</i> O1 a O139	Vysoká	Krátké až dlouhé ^h	Nízká	Nízká	Ne
Viry						
<i>Adenoviridae</i>	Adenoviry	Střední	Dlouhé	Střední	Vysoká	Ne
<i>Astroviridae</i>	Astroviry	Střední	Dlouhé	Střední	Vysoká	Ne
<i>Caliciviridae</i>	Noroviry, sapoviry	Vysoká	Dlouhé	Střední	Vysoká	Potenciálně
<i>Hepeviridae</i>	Vir hepatitidy E	Vysoká	Dlouhé	Střední	Vysoká	Potenciálně
<i>Picornaviridae</i>	Enteroviry, parechoviry, virus hepatitidy A	Vysoká	Dlouhé	Střední	Vysoká	Ne
<i>Reoviridae</i>	Rotaviry	Vysoká	Dlouhé	Střední	Vysoká	Ne
Protozoa						
<i>Acanthamoeba</i>	<i>A. culbertsoni</i>	Vysoká	Může se množit	Vysoká	Vysoká	Ne
<i>Cryptosporidium</i>	<i>C. hominis/parvum</i>	Vysoká	Dlouhé	Vysoká	Vysoká	Ano
<i>Cyclospora</i>	<i>C. cayetanensis</i>	Vysoká	Dlouhé	Vysoká	Vysoká	Ne
<i>Entamoeba</i>	<i>E. histolytica</i>	Vysoká	Střední	Vysoká	Vysoká	Ne
<i>Giardia</i>	<i>G. intestinalis</i>	Vysoká	Střední	Vysoká	Vysoká	Ano
<i>Naegleria</i>	<i>N. fowleri</i>	Vysoká	Může se množit	Nízká	Střední	Ne
Cizopasní červi						
<i>Dracunculus</i>	<i>D. medinensis</i>	Vysoká	Střední	Střední	Vysoká	Ne

^a Tato tabulka obsahuje patogeny, u nichž existují určité důkazy o zdravotním významu souvisejícím s jejich výskytem v zásobách pitné vody. Více informací o těchto a dalších patogenech je uvedeno v Kapitole 11 Doporučení WHO pro pitnou vodu (8).

^b Druhy uvedené v seznamu (například *L. pneumophila*) jsou nejčastěji spojeny s přenosem vodou, ale onemocnění mohou způsobovat i jiné druhy.

^c Zdravotní významnost souvisí s četností výskytu a závažností onemocnění, včetně souvislosti s epidemiemi.

^d Detekční období pro infekční fázi ve vodě při 20 °C: krátké, až jeden týden; střední, týden až měsíc; a dlouhé, více než jeden měsíc.

^e V rámci druhů a skupin patogenů pravděpodobně existují rozdíly v odolnosti, které mohou být dále ovlivněny charakteristikami systému zásobování vodou a provozními podmínkami. Rezistence je ukazatel založený na 99% inaktivaci při 20 °C kde, obecně, nízká hodnota představuje Ct99 < 1 min.mg Cl/l, střední 1–30 min.mg Cl/l a vysoká > 30 min.mg Cl/l (kde C = koncentrace volného chloru v mg/l a t = doba kontaktu v minutách) za následujících podmínek: infekční fáze je volně suspendována ve vodě ošetřené běžnými dávkami chloru a při běžné kontaktní době a hodnota pH je mezi 7 a 8. Je třeba poznamenat, že organismy, které přežívají a rostou v biofilmech jako *Legionella* a mykobakterie, jsou chráněny před chlorováním.

^f Z pokusů s lidskými dobrovolníky, z epidemiologických důkazů a z experimentálních studií na zvířatech. „Vysoká“ znamená, že infekční dávky mohou být 1–10² organismů nebo částic, střední 10²–10⁴ a nízká > 10⁴.

^g Zahrnuje enteropatogenní, enterotoxigenní, enteroinvazivní, difúzně přilnavé a enteroagregativní.

^h *Vibrio cholerae* může ve vodě přetrvávat po dlouhou dobu ve spojení s klanonožci a jinými vodními organismy.

Zdroj: WHO (8).

Tabulka 3 popisuje příklady událostí, které mohou nastat v různých místech systému zásobování pitnou vodou, které mohou vést k dodávkám závadné vody.

Kvalitu surové vody u zdroje ovlivňuje řada faktorů, včetně povětrnostních jevů (silné srážky, tání, záplavy a sucho), topografie, geologie, zemědělských postupů, odpadních vod a dalšího vypouštění z bodových zdrojů. Povrchové vody a mělké zvodnělé vrstvy jsou náchylnější ke kontaminaci. Ke kontaminaci podzemní vody může dojít také v místě jejího čerpání (9).

Úprava vody může být vícestupňový proces zahrnující flokulaci, filtraci a dezinfekci (4,9). Selhání během úpravy může nastat v důsledku zvýšení zákalu například během silných dešťů a záplav, takže střevní organismy nejsou účinně odstraňovány a/nebo inaktivovány a mohou infiltrovat upravenou vodu a distribuční

systém, nebo když nedostatečná filtrace po praní filtru umožní průchod patogenů do distribučního systému (4).

Poruchy distribučního systému způsobují zejména epidemie vodou přenosných střevních patogenů. Je pravděpodobné, že způsobují rovněž sporadické případy onemocnění, které mohou nebo nemusí být detekovány systémy sledování, jak bude dále diskutováno v části B.

Mikroorganismy v životním prostředí, jako jsou fakultativní patogeny, mohou růst a tvořit biofilmy v potrubích distribučních sítí (zejména vodovodních rozvodech budov) a na vývodech, směšovacích ventilech a těsněních (10,11). V biofilmech mohou být ukryty patogeny, jako jsou druhy *Legionella*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Naegleria fowleri* a *Mycobacterium* (netuberkulózní). Mikroorganismy v biofilmech jsou odolné vůči dezinfekci. Pravděpodobnost tvoření biofilmů je vyšší za přítomnosti živin

Tabulka 3. Příklady nebezpečných událostí v různých místech systému zásobování pitnou vodou

Bod kontaminace	Examples of hazardous events
Vodní zdroj (povrchová nebo podzemní voda)	<ul style="list-style-type: none"> · Znečištění vodních zdrojů živočišnými a lidskými odpady a odpadními vodami následkem dešťů · Průnik fekálního znečištění do krasové podzemní vody během dešťových srážek · Únik fekálií ze žump a septiků nebo z poškozené kanalizace
Systém úpravy	<ul style="list-style-type: none"> · Zaplavení filtračních loží kontaminovanou odpadní vodou během povodní · Poruchy koagulačních a/nebo filtračních procesů · Poruchy v dezinfekčním nebo chloračním procesu
Distribuční systém	<ul style="list-style-type: none"> · Prasklé nebo erodované potrubí nebo poškozené armatury usnadňující vniknutí neošetřené/kontaminované vody z prostředí, zejména při poklesech tlaku v potrubí · Křížové propojení a kontaminace systémů pitné vody se systémy nepitné vody (jako odpadní voda, technologická voda a dešťová voda) · Resuspendování biofilmů nebo sedimentů v důsledku zpětného toku z rozvodných systémů budov do vodovodní sítě · Znečištění vody v důsledku nehygienických podmínek nádob na vodu pro přepravu vody ze zdroje do domácnosti
Zásobníkový systém	<ul style="list-style-type: none"> · Fekální kontaminace vody uskladněné v zásobnících (vodojemech) způsobená ptáky nebo jinými zvířaty vniklými do nádrže · Růst biofilmu v nádrži
Rozvodné sítě v budovách (vnitřní vodovody)	<ul style="list-style-type: none"> · Průnik fekáliemi kontaminované vody z důvodu špatné konstrukce instalací, například křížovou kontaminací s kanalizačními sítěmi · Růst biofilmu ve slepých ramenech systému a v oblastech se stojatou vodou
Systém u spotřebitele	<ul style="list-style-type: none"> · Kontaminace během uskladnění v domácnosti z důvodu používání špinavých nebo nedostatečně zakrytých nádob · Nedostatečná údržba domácích zařízení pro úpravu vody

v surové a upravené vodě, když je v systému koroze nebo vodní kámen, když je voda teplá a když má nízkou průtokovou rychlost nebo je stojatá, jako například ve slepých koncích systému, zásobních nádržích nebo při přerušovaných dodávkách vody.

Ke kontaminaci pitné vody v distribučním systému dochází po úpravě vody; v důsledku toho mohou patogeny zanesené v této fázi proudit přímo ke spotřebitelům, pokud nejsou inaktivovány zbytkovým chlorem.

Ke kontaminaci může dojít také v místě použití ve vnitřních vodovodech (v budovách), a to buď z důvodu rozšíření kontaminace z distribuční sítě do budovy, kontaminující událostí v samotném vnitřním vodovodu (12), nebo kontaminací během skladování v domácnosti. Pro účely tohoto dokumentu budeme do systémů zásobování vodou zahrnovat zdroje, úpravny vody, distribuční sítě a systémy v místě použití.

Dodávání nezávadné vody obvykle vyžaduje přítomnost kontrolních opatření nebo hygienických bariér (ideálně více než jedné), které účinně zabraňují nebo zmírňují konkrétní místní ohrožení systému zásobování vodou. Mezi tato opatření patří ochrana zdrojů vody a úprava vody. Doporučení WHO pro kvalitu pitné vody (8) uvádějí WSP (water safety plans) jako nejefektivnější prostředek pro zajištění konzistentní bezpečnosti zásobování pitnou vodou. Přístup WSP je založen na komplexním přístupu k hodnocení a řízení rizik, který zahrnuje všechny kroky v zásobování vodou, od povodí ke spotřebiteli. Přístup WSP vychází z principu více bariér a zaměřuje se na to, zda provozní monitorování bariér kontrolních opatření funguje správně a efektivně.

Důležitost WRID pro veřejné zdraví v celoevropském regionu

Přes zvýšený přístup k lepšímu zásobování vodou představují WRID v celoevropském regionu nadále hrozbu pro veřejné zdraví.

Ačkoliv skutečná zátěž onemocnění není známá, WHO odhaduje, že denně v evropském regionu umírá 14 lidí na následky průjmových onemocnění způsobených nedostatkem v zásobování vodou, kanalizací a hygieně (13). Epidemiologie WRID v celoevropském regionu byla popsána jinde (14).

Za období mezi lety 2000 a 2010 hlásilo 53 zemí v celoevropském regionu do Centralizovaného informačního systému přenosných nemocí (CISID) přes 400 000 případů kampylobakterií, hepatitidy A, giardií a shigelózy. Za období mezi lety 2006 až 2013, 30 zemí ohlásilo přes 100 000 případů kampylobakterií, giardií a hepatitidy do Evropského systému surveillance (TESSy). CISID neobsahuje žádné informace o tom, zda byla pro tyto hlášené případy vehikulem přenosu voda nebo potravina. TESSy obsahuje pouze souhrnný počet případů, počet a podíl hlášených případů, které lze připsat vodě, není znám. V důsledku toho řada případů souvisejících s vodou není v těchto regionálních systémech surveillance dokumentována. Kromě toho, odhadem 18 % epidemií, které mohly souviset s vodou a byly vyšetřovány během tohoto období, bylo spojeno s vodou (14). Nejvyšší podíl epidemií souvisejících se znečištěnou vodou tvořily epidemie související s leptospirózou, kryptosporidiózou, giardiózou a legionelózou. Mnoho z těchto epidemií mělo souvislost se systémy zásobování vodou.

Některé z organismů nejčastěji hlášených do evropských regionálních systémů surveillance, jako jsou druhy *Campylobacter* a *Giardia*, jsou primárně přenášeny fekálně-orální cestou, ale největší úmrtnost může být spojena s organismy přenášenými jinými cestami. Údaje z Německa a Spojených států amerických naznačují, že největší úmrtnost je spojena s environmentálními patogeny, které rostou v biofilmech systémů zásobování vodou, jako jsou *Legionella*, *Pseudomonas* a netuberkulózní mykobakterie. Ve Spojených státech došlo k 6 939 úmrtím spojeným s 13 patogeny, které se mohou přenášet vodou, z toho 6 301 (91 %) bylo spojeno se třemi výše jmenovanými organismy

(15). Odhaduje se, že v Německu denně umírají na legionelózu více než tři lidé (16).

Mezi důležité faktory, které podporují WRID v regionu, patří nový a opětovný výskyt patogenů jako jsou *Cryptosporidium parvum* a *Legionella pneumophila*, a šíření patogenů souvisejících s vodou, jako je *Giardia lamblia*, do nových zeměpisných oblastí v důsledku změny klimatu a mezinárodního cestování (3, 17,18). Mnoho komunit, zejména ve venkovských oblastech, spoléhá na zásobování komunální pitnou vodou využívající neupravenou nebo nedostatečně upravenou podzemní nebo povrchovou vodu. Tyto komunitní systémy mohou být citlivé na kontaminaci životního prostředí hospodářskými zvířaty a zemědělskými postupy (17,18). Změny ve způsobech využívání vody v průmyslovém, obchodním a domácím prostředí (například v chladicích věžích, klimatizacích a lázních) rozšiřují způsoby a příležitosti pro přenos patogenů souvisejících s vodou (17,18). Rostoucí věk populace a rostoucí počet lidí se sníženou imunitou zvyšuje náchylnost populací k závažným následkům infekce (17,18).

Proč je potřeba posilovat surveillance a kapacitu pro zvládnání epidemí

Všeobecně se má za to, že současná kapacita pro surveillance a zvládnání epidemí v mnoha zemích v celoevropském regionu nemusí být pro kontrolu WRID dostatečná (18). Postupy surveillance se v jednotlivých regionech značně liší. Mnoho zemí spoléhá na rutinní pasivní surveillance, která je založena na sledování omezeného počtu patogenů a detekuje pouze zlomek případů (14,18). Počty nemocí a událostí, na něž se vztahují vnitrostátní systémy surveillance chorob podléhajících hlášení, se také velmi liší. Mnoho zemí postrádá jak standardní definici epidemie, tak limitní hodnoty pro počet případů vyžadovaných k zahájení vyšetřování epidemie (4,14). Systémy surveillance nemusí obsahovat mechanismus pro hlášení všech nežádoucích stavů souvisejících s vodou (14) a existují rozdíly v

odběru vzorků i jejich laboratorním zpracování a postupech hlášení (18).

Laboratoře mohou rutinně testovat lidské vzorky pouze na omezený rozsah střevních patogenů. Jakékoliv testování mimo tento běžný rozsah může vyžadovat speciální žádost. Lékaři nemusí při odesílání vzorků specifikovat testy, které mají být provedeny, a pokud ano, mohou si vyžádat pouze omezený počet patogenů. Při testování se méně testují virové a parazitární infekce (jako *Giardia* a *Cryptosporidium*) (19). Z těchto důvodů mohou být případy způsobené neobvyklými patogeny nebo patogeny, které přesahují běžný rozsah testování, systémy surveillance nedostatečně zjišťovány. Některé země mají navíc omezenou laboratorní kapacitu pro testování střevních patogenů. Analýza národních souhrnných zpráv podle Protokolu (2016) (20) ukazuje, že pouze v omezeném počtu zemí byla hlášena onemocnění způsobená patogeny *Cryptosporidium*, *Giardia*, *Legionella* a/nebo viry. Tyto faktory ovlivní citlivost systému a včasnost hlášení. Doporučuje se jednotnější přístup k postupům detekce, diagnostiky a surveillance případů v celém regionu (18).

Mnoho systémů surveillance se zaměřuje na střevní patogeny nebo syndromy, jako jsou akutní gastrointestinální onemocnění (AGI). Tyto případy často nelze charakterizovat jako související s vodou, protože o zdroji infekce nejsou k dispozici dostatečné nebo žádné údaje. Může být také obtížné rozlišovat mezi případy nemocí přenášených potravinami a vodou. Potravinu mohou být vehikulem infekce u choroby, která ve skutečnosti souvisí s vodou; například pokud se jídlo připravuje s použitím kontaminované vody, bude to vypadat, jako by jídlo bylo zdrojem infekce, zatímco ve skutečnosti je to voda.

Jelikož se postupy surveillance v různých částech regionu značně liší, schází přesné a srovnatelné informace pro porovnání mezi jednotlivými státy a skutečné břemeno, které WRID představují, není známo (14,18). Nedostatečná laboratorní a epidemiologická kapacita a nedostatečné lidské a finanční

zdroje mohou omezit schopnost zemí detekovat případy a epidemie (14) a tyto epidemie vyšetřovat. Může docházet k významně podhodnocenému hlášení případů a nedostatečnému nebo opožděnému odhalování epidemií WRID, takže se existence epidemie stane zjevnou až v okamžiku, kdy je zasaženo již mnoho lidí. WRID mohou způsobovat explozivní epidemie schopné postihnout tisíce lidí (21,22). Nejvýznamnější je tato skutečnost u vodních patogenů kontaminujících veřejné vodovody, kde je patogenům v krátké době vystavena velká část populace. Takové epidemie mají značné zdravotní, sociální, ekonomické a politické důsledky. Opožděné odhalení případů a epidemií může mít za následek větší rozšíření epidemie, která bude mít větší dopady na veřejné zdraví a ekonomické a sociální důsledky, než kdyby byla epidemie zjištěna dříve a byla dříve zavedena kontrolní opatření.

Komunikace a koordinace mezi institucemi veřejného zdraví a subjekty odpovědnými za monitorování kvality vody jsou často nedostatečné (18). Mnoho zemí nemá dostatečnou kapacitu pro včasné varování a reakci a pro detekci událostí (14).

Údaje o počtu případů a epidemií WRID mohou spíše odrážet schopnost systému surveillance tyto výsledky detekovat, než skutečný počet epidemií nebo případů (14). U mnoha detekovaných epidemií není stanoven zdroj infekce (3). Existuje menší kapacita pro detekci epidemií spojených s menšími komunitními systémy zásobování vodou a epidemií spojených s nově se objevujícími WRID (18), takže patogeny a zátěž spojená s těmito zdroji nejsou vždy dobře známy.

Suboptimální kapacita pro surveillance a vyšetřování epidemií WRID brání identifikaci skutečné zátěže způsobené nemocí. Bez přesných údajů o zátěži představované nemocemi spojenými se systémy zásobování vodou je pravděpodobné, že bude podceňována potřeba investic do údržby a udržitelného řízení těchto systémů v takové

míře, aby nedocházelo k onemocněním WRID, a potřeba opatření v oblasti veřejného zdraví ke kontrole WRID.

Rozsah a účel této publikace

Tato publikace se zabývá surveillance a zvládním epidemií WRID spojených se systémy zásobování pitnou vodou, včetně legionelly. Surveillance a zvládním epidemií WRID patřících mezi vodou přenosné choroby z nedostatečné hygieny a nemocí přenášených hmyzem zde není zahrnuto, protože přístup k jejich sledování a kontrole je odlišný. Obdobně i surveillance a kontrola nepřenosných onemocnění souvisejících s vodou, jako jsou expozice chemickým látkám a nehody, jsou nad rámec tohoto dokumentu.

Většina zemí celoevropského regionu již má zavedeny systémy pro surveillance infekčních nemocí a zvládním epidemií. Tento dokument si klade za cíl pomoci zemím stavět na těchto systémech a posilovat je, aby tyto systémy mohly řešit konkrétní výzvy spojené se surveillance a kontrolou WRID v systémech zásobování pitnou vodou.

Dokument vychází z pokynů pro surveillance infekčních nemocí a reakci na epidemie (4,23-26). Poskytuje technické informace o konkrétních vlastnostech, činnostech a metodikách souvisejících se surveillance a zvládním epidemií WRID. Tyto informace lze přizpůsobit místnímu kontextu. Navrhuje se, aby byl tento dokument používán společně s pokyny a národními protokoly pro surveillance nemocí a zvládním ohnisek nákazy.

Tento dokument má za cíl:

1. podpořit země v posilování jejich kapacity pro surveillance a zvládním epidemií WRID;
2. podpořit země ve splnění jejich povinností dle článků 8 a 13 Protokolu;
3. podporovat země při implementaci mezinárodních zdravotních předpisů (IHR) a cílů OSN v oblasti udržitelného rozvoje (SDGs); a

4. podporovat v celoevropském regionu harmonizovaný přístup vedoucí ke zvýšení srovnatelnosti údajů mezi zeměmi a pro vytváření přesnějších regionálních odhadů zátěže WRID.

Konkrétně dokument poskytuje následující technické informace:

1. jak vyvinout a implementovat systém surveillance WRID (Část A); a
2. jak vyšetřovat, reagovat a kontrolovat epidemie WRID (Část B).

Část A je zacílena na odborníky v oblasti veřejného zdraví a další subjekty zapojené do surveillance WRID na všech úrovních systému zdravotnictví, jakož i na subjekty s regulačními pravomocemi zodpovědné za zajištění bezpečnosti systémů zásobování vodou a efektivního surveillance WRID. Část B je zaměřena na účastníky, kteří se podílejí na zvládnání epidemií WRID, zejména na odborníky v oblasti veřejného zdraví a hygieny, dodavatele vody a osoby odpovědné za komunikaci rizik.

Dokument je doplněn řadou příloh:

- Příloha 1. Slovník pojmů použitých v dokumentu;
- Příloha 2. Zdroje týkající se systémů zásobování vodou a surveillance a zvládnání epidemií;
- Příloha 3. Vzor oznámení o převařování vody; a
- Příloha 4. Zdroje informací o legionellách, včetně případové studie vyšetřování epidemií legionářské nemoci.

Ilustrativní případové studie uvedené v obou částech pracují s fiktivním střeoevropským státem nazvaným Laguna. Případové studie uvádějí kroky podniknuté v Laguně k identifikaci a potírání hrozeb WRID.

ČÁST A. SURVEILLANCE INFEKČNÍCH NEMOCÍ SOUVISEJÍCÍCH S VODOU

Tato část poskytuje praktické informace o tom, jak připravit, zlepšovat a udržovat efektivní systémy surveillance WRID. Vysvětluje klíčové zásady surveillance a další atributy, které by mohly být zahrnuty do systému surveillance WRID. Zahrnuje také ilustrativní případovou studii sledování prezentovanou v šesti částech, která popisuje činnosti podniknuté v Laguně při vývoji systému surveillance WRID.

Část A je zacílena na odborníky v oblasti veřejného zdraví a další subjekty zapojené do surveillance WRID na všech úrovních systému zdravotnictví, jakož i na subjekty se zákonodárnými či regulačními pravomocemi zodpovědné za zajištění bezpečnosti systémů zásobování vodou a efektivní surveillance WRID.

Shrnutí

WRID v celoevropském regionu i nadále způsobují značnou zátěž onemocnění. Skutečná výše této zátěže zůstává neznámá kvůli suboptimální kapacitě systémů pro surveillanci WRID v mnoha zemích regionu.

Infekční nemoci jsou klasifikovány jako související s vodou na základě jejich cesty přenosu. WRID se mohou přenášet požitím kontaminované vody, vdechováním aerosolů a kontaktem při rekreačním použití vody nebo koupání.

Surveillance spočívá v trvalém systematickém shromažďování, analyzování a interpretování údajů o zdraví pro použití informací při plánování, provádění a hodnocení politiky a postupů v oblasti veřejného zdraví (27). Surveillance WRID je důležité začlenit do stávajících národních mechanismů dozoru, například zahrnutím příslušných patogenů souvisejících s vodou do systémů dozoru nad chorobami podléhajícími hlášení.

Aby byla surveillance WRID účinná, mělo by být monitorování výsledků v oblasti zdraví spojeno s monitorováním výsledků v oblasti životního prostředí, jako jsou kvalita pitné vody a kontaminanty životního prostředí. Silná koordinace a spolupráce mezi příslušnými zúčastněnými stranami, včetně institucí sledujících výskyt nemocí, poskytovatelů vodohospodářských služeb, regulačních orgánů a environmentálních agentur, je proto nezbytná.

Systémy surveillance WRID obvykle fungují na národní, regionální a místní úrovni, přičemž každá úroveň má jiné funkce a cíle. Surveillance WRID může mít řadu specifických cílů, včetně následujících:

- identifikovat časové trendy v incidenci a prevalenci WRID;

- detekovat možná ohniska WRID;
- identifikovat nové, objevující se nebo znovu se objevující patogeny přenosné prostřednictvím vody;
- odhadnout zátěž WRID;
- identifikovat skupiny a komunity více ohrožené WRID a zacílit kontrolní a preventivní opatření;
- identifikovat oblasti zásobování vodou pro zacílení (finančních) zdrojů;
- vyhodnocovat účinnost kontrolních opatření; a
- poskytovat informace pro tvorbu pravidel a předpisů týkajících se kvality vody a WRID.

Mezi hlavní činnosti surveillance WRID patří detekce případů, hlášení případů, vyšetřování a potvrzování, analýza a interpretace, komunikace a provádění kroků, jako jsou reakce veřejného zdravotnictví, tvorba nových předpisů a zpětná vazba zúčastněným stranám.

Schopnost systému surveillance detekovat a vyšetřovat případy je ovlivněna řadou faktorů, včetně klinického projevu infekce, chování při hledání zdravotní péče, diagnostických postupů, laboratorní kapacity a postupů, typů sledovaných patogenů a dostupnosti dat.

Komplexní systém surveillance WRID zahrnuje jak přístupy založené na indikátorech (jako jsou povinně hlášená onemocnění, laboratorní nebo sentinelová surveillance), tak přístupy založené na událostech (jako je monitorování médií), a tím usnadňuje včasné varování před případnými epidemiemi a událostmi. Různé typy surveillance budou mít různé atributy, jako jsou včasnost a citlivost pro detekci případů a událostí, díky nimž budou více či méně vhodné pro splnění řady cílů surveillance.

Národní agentury pro veřejné zdraví jsou obvykle odpovědné za vývoj celkové strategie surveillance, návrh protokolu surveillance a podporu místní úrovně při vývoji místních postupů a provádění dozoru.

Vývoj a zavedení systému surveillance WRID zahrnuje řadu činností, včetně následujících:

1. zapojení a budování vztahů s klíčovými zúčastněnými stranami a přidělování rolí a odpovědností;
2. charakterizace problému veřejného zdraví prostřednictvím komplexní situační analýzy a identifikace priorit surveillance;
3. definování účelu, rozsahu a cílů systému surveillance;
4. návrh systému, včetně výběru a definování výstupů surveillance, základního datového souboru a datových toků;
5. vývoj metodiky pro shromažďování dat a správu systému surveillance; a
6. pravidelné monitorování a hodnocení systému surveillance.

Mezi základní opatření, umožňující surveillance WRID posílit a udržovat, patří vytvoření právního rámce, jasné definování postupů surveillance WRID, zajištění odpovídajících zdrojů, zavedení infrastruktury pro surveillance (jako laboratorní kapacity, informační technologie, komunikace a správa dat) a rozvoj programů budování kapacit (získávání znalostí) pro pracovníky provádějící surveillance na všech úrovních systému.

Systém surveillance může být navržen tak, aby informace z něj sloužily ke stanovování národních a místních zdravotních cílů podle požadavků Protokolu.

Systémy zásobování pitnou vodou podléhají rutinnímu kontrolnímu monitorování bakterií indikujících fekální kontaminaci, jako jsou *E. coli* a enterokoky, a dalších indikátorů kontaminace. Porušení norem kvality pitné vody a události, při nichž může dojít ke kontaminaci vody, by měly být oznamovány zdravotnickým orgánům. V rámci surveillance na základě událostí je důležité vytvořit postupy pro hlášení takovýchto událostí odpovědnému hygienickému oddělení, aby bylo možné dále prozkoumat, zda událost koreluje s nárůstem případů gastrointestinálních onemocnění u lidí nebo s jiným sledovaným zdravotním výstupem.

Při analýze údajů ze surveillance WRID jsou zvláště užitečné prostorové analýzy a analýzy časových řad. Údaje ze surveillance lze použít k odhadu společenské a ekonomické zátěže WRID, který lze dále použít k identifikaci priorit a obhajobě využití zdrojů pro rozvoj a údržbu vodních systémů a zajištění informovanosti při tvorbě politiky sledování WRID.

Ve zvláštních situacích, například při povodních nebo přírodních katastrofách, může být nutné systém surveillance WRID posílit, například zvýšením frekvence rutinních hlášení indikátorů nebo zlepšením monitorování sociálních médií od toho, co se ve společnosti říká.

Přehled surveillance WRID

Surveillance spočívá v trvalém systematickém shromažďování, analyzování a interpretování údajů o zdraví pro použití informací při plánování, provádění a hodnocení pravidel a postupů v oblasti veřejného zdraví (27).

Důležitým rysem surveillance WRID je, že integruje monitorování zdravotních výsledků a environmentálních výsledků, jako jsou kvalita pitné vody a obsah kontaminantů v životním prostředí.

V ideálním případě to zahrnuje silnou koordinaci a spolupráci mimo jiné mezi institucemi pro sledování nemocí (někdy známými jako agentury pro veřejné zdraví), poskytovateli vodohospodářských služeb, regulačními orgány a agenturami pro životní prostředí. Tato spolupráce je zásadní pro zajištění včasného vzájemného sdílení údajů o událostech v systému zásobování vodou a možných epidemiích souvisejících s vodou.

V ideálním případě budou systémy pro sledování WRID začleněny do stávajících struktur surveillance, a to buď vybudováním na základě stávajících systémů surveillance, nebo rozšířením stávajících systémů o WRID. Činnosti týkající se posílení systému surveillance by se mohly například zaměřit na aktualizaci seznamu chorob podléhajících hlášení a sledovaných ukazatelů, aby odrážely prioritní patogeny související s vodou specifické pro danou zemi, a také na zvýšení kapacity pro odhalování a hlášení WRID.

Surveillance WRID může mít řadu cílů, včetně následujících:

1. identifikovat dočasné trendy ve výskytu a prevalenci WRID;
2. detekovat možné epidemie WRID;
3. identifikovat nové, objevující se nebo znovu se objevující patogeny přenosné prostřednictvím vody;
4. odhadnout zátěž WRID;
5. identifikovat skupiny a komunity více ohrožené WRID;
6. zacílit kontrolní a preventivní opatření na specifické oblasti nebo populace;
7. identifikovat prioritní potřeby pro zlepšování systémů zásobování pitnou vodou;
8. vyhodnocovat účinnost stávajících kontrolních opatření; a
9. poskytovat informace pro tvorbu pravidel a předpisů týkajících se kvality vody a WRID.

Systémy surveillance WRID obvykle fungují na národní, regionální a místní úrovni, přičemž každá úroveň má jiné funkce a cíle. Surveillance na místní nebo regionální úrovni se může primárně zabývat detekcí ohniska nákazy, identifikací vysoce rizikových skupin nebo komunit, cílením kontrolních opatření a zdrojů, hodnocením kontrolních opatření a informovaností místních politiků. Surveillance na národní úrovni se může primárně zabývat sledováním trendů, identifikací nových, nově se objevujících nebo znovu se objevujících patogenů nebo patogenů přenášených vodou, odhadem zátěže nemocí, cílením zdrojů a poskytováním informací pro národní priority, politiky a předpisy.

Národní úroveň může podporovat místní úroveň v činnostech posilování systému surveillance, včetně rozvoje místních systémů surveillance, v rámci celkové národní strategie.

Stavební bloky a typy surveillance

Surveillance nemocí zahrnuje řadu hlavních činností (25), jak je znázorněno na Obr. 2.

Obr. 2. Hlavní činnosti surveillance nemocí



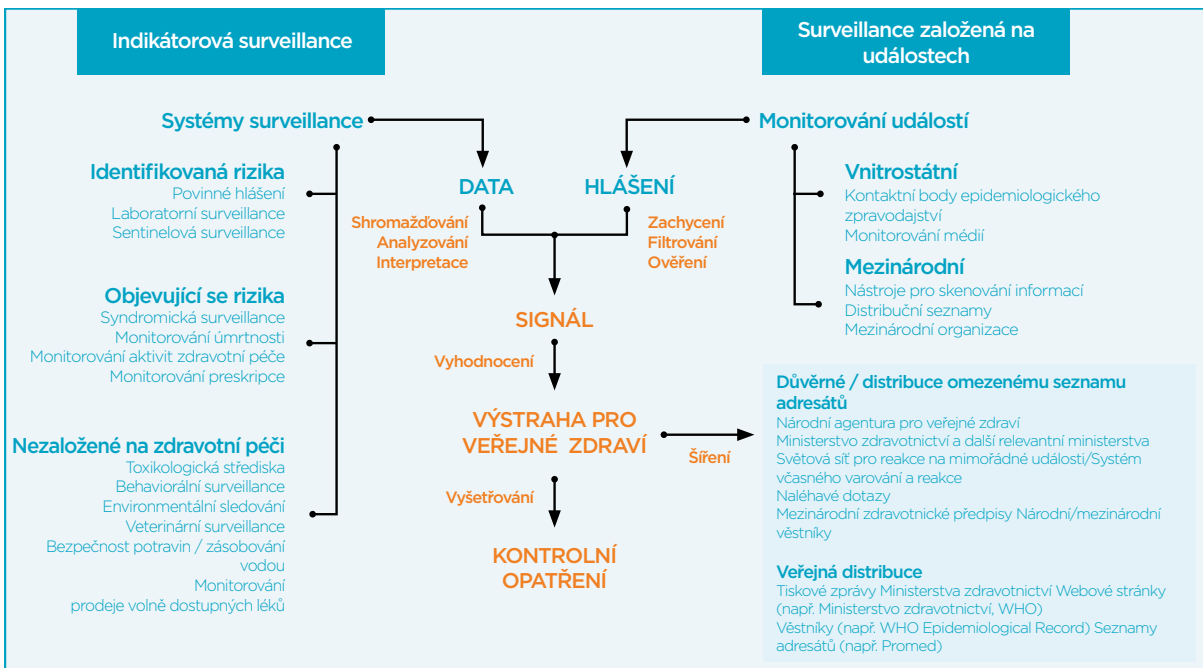
Zdroj: Centra pro kontrolu a prevenci nemocí (25).

Komplexní systém sledování WRID bude zahrnovat jak sledování založené na ukazatelích,

tak sledování založené na událostech (Obr. 3) (28), a bude v něm začleněna funkce včasného varování, v souladu s požadavky IHR (29), a objevování a opakované objevování mezinárodních hrozeb onemocnění a dalších zdravotních rizik, dle revidovaných IHR přijatých 58. Světovým zdravotnickým shromážděním v roce 2005. Obr. 3 podrobně popisuje různé typy surveillance, které lze použít k detekci epidemií jako součást celkového epidemiologického zpravodajského rámce. Indikátorová surveillance spočívá v hlášení strukturovaných standardizovaných dat, jako jsou data o laboratorně potvrzených infekcích nebo o počtu případů splňujících syndromickou definici případů, která jsou shromažďována týdně prostřednictvím běžných systémů sledování. Také může zahrnovat sledování environmentálních ukazatelů. Surveillance založená na sledování (výjimečných) událostí spočívá ve shromažďování nestrukturovaných dat z jakýchkoliv zdrojů, například zprávy v médiích o problémech s dodávkou vody nebo zdravotnické zařízení hlásící nárůst počtu osob přítomných na pohotovostním oddělení nebo stížnosti zákazníků na vodárenskou společnost.

Příklady typů surveillance WRID založených na indikátorech a událostech a vztahy těchto typů ke konkrétním cílům surveillance jsou uvedeny v Tabulce 4.

Obr. 3. Epidemický zpravodajský rámec, skrze který jsou obvykle detekovány epidemie



Zdroj: převzato a upraveno od Kaiser et al. (30) (reprodukováno se svolením Eurosurveillance).

Tabulka 4. Typy surveillance založené na indikátorech a událostech a jejich relevance pro sledování WRID

Typ	Popis	Zdroj dat	Cíle surveillance WRID dělené dle typu surveillance	Příklady inikátorů surveillance WRID	Atributy/vlastnosti
Surveillance založená na indikátorech					
Surveillance nemocí podléhajících hlášení	Zákonem nařízené bezodkladné hlášení závažných onemocnění	Všechna zdravotnická zařízení a diagnostické laboratoře	<ul style="list-style-type: none"> Monitorování dočasných trendů WRID Detekce epidemií Odhad zátěže WRID Identifikace a cílení na vysoce rizikové skupiny a oblasti Implementace a hodnocení kontrolních opatření 	<ul style="list-style-type: none"> <i>E. coli</i> O157 H7 Legionářská nemoc Infekční krvavý průjem Hepatitida A Druhy <i>Campylobacter</i> Kryptosporidióza Giardióza Shigelóza 	<ul style="list-style-type: none"> Vysoce specifické (nízká míra nesprávné klasifikace případů) Vysoká pozitivní prediktivní hodnota Nízká citlivost pro detekování nepotvrzených případů a epidemií, protože jsou zachycovány pouze lékaři ošetřené případy a cyklus hlášení může znemožnit včasné odhalení události Žádné údaje o zdroji infekce
Syndromická surveillance	Hlášení případů odpovídajících syndromické definici případu	Zdravotnická zařízení	<ul style="list-style-type: none"> Monitorování dočasných trendů WRID Detekce epidemií Odhad zátěže WRID Identifikace a cílení na vysoce rizikové skupiny a oblasti Implementace a vyhodnocení kontrolních opatření 	<ul style="list-style-type: none"> Konzultace kvůli AGI nebo průjmu 	<ul style="list-style-type: none"> Citlivější a včasnější než sledování chorob podléhajících hlášení a laboratorní sledování díky syndromické definici případů a díky absenci čekání na laboratorní výsledky Méně specifické než sledování chorob podléhajících hlášení a laboratorní sledování s nižší pozitivní prediktivní hodnotou kvůli syndromické definici případů Žádné údaje o zdroji infekce
Laboratorní surveillance	Hlášení izolace konkrétních organismů, počty vyžádaných testů	Laboratoře	<ul style="list-style-type: none"> Monitorování dočasných trendů WRID Detekce epidemií Identifikace nových, objevujících se nebo znovu se objevujících patogenů Identifikace, jaké patogeny jsou přenosné vodou 	<ul style="list-style-type: none"> <i>E. coli</i> (non-O157 H7druhy) <i>Legionella pneumophila</i> Hepatitida A Druhy <i>Campylobacter</i> Kryptosporidióza Giardióza Shigelóza Celkový počet vzorků stolice 	<ul style="list-style-type: none"> Vysoce specifické (nízká míra nesprávné klasifikace případů) Vysoká pozitivní prediktivní hodnota Nízká citlivost pro detekování případů a epidemií, protože jsou zachycovány pouze lékaři ošetřené případy a cyklus hlášení může znemožnit včasné odhalení události Žádné údaje o zdroji infekce

Tabulka 4. pokrač.

Typ	Popis	Zdroj dat	Cíle surveillance WRID dělené dle typu surveillance	Příklady indikátorů surveillance WRID	Atributy/vlastnosti
Sentinelová surveillance	Surveillance prováděná ve vybraných dohledových místech zvolených podle toho, že reprezentují vysoce rizikové oblasti nebo skupiny Podrobnější shromažďování dat, s nebo bez odběrů vzorků a laboratorního testování případů podle definovaného rámce pro odběr vzorků	Zdravotnická zařízení	<ul style="list-style-type: none"> – Detekce epidemií – Odhad zátěže WRID 	<ul style="list-style-type: none"> – AGI – Střevní patogeny – <i>Legionella pneumophila</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – Včasnější a citlivější než surveillance chorob podlehajících hlášení a laboratorní sledování díky týdennímu cyklu vykazování a syndromické definici – Umožňuje shromažďovat kvalitnější data o rizikových faktorech – Náročnější na zdroje a práci kvůli shromažďování dat navíc, odběrům vzorků a přísnějším postupům – Ne vždy reprezentativní pro celkovou populaci, protože se účastní pouze vybraná zařízení zdravotní péče
Environmentální monitoring ^a	Ze zákona dané monitorování klíčových environmentálních indikátorů ve stanovených časových intervalech	<p>Agentury pro veřejné zdraví a životní prostředí, dodavatelé vody, obecní úřady</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Hodnocení kvality vody – Identifikace nebezpečí a hodnocení rizik v systému zásobování vodou – Identifikace zdrojů kontaminace – Detekce incidentů týkajících se kvality vody – Identifikace vysoce rizikových oblastí a komunit – Cílení kontrolních opatření a zdrojů – Hodnocení účinnosti kontrolních opatření 	<ul style="list-style-type: none"> Indikátory kvality pitné vody (monitorování <i>E. coli</i> a <i>legionely</i>, <i>P. aeruginosa</i> u vodovodních systémů zařízení zdravotní péče) 	<ul style="list-style-type: none"> – Včasné varování před kontaminujícími událostmi – Nízká citlivost, protože doba odběru vzorků nemusí odpovídat době události kontaminace

Tabulka 4. pokrač.

Typ	Popis	Zdroj dat	Cíle surveillance WRID dělené dle typu surveillance	Příklady indikátorů surveillance WRID	Atributy/vlastnosti
Surveillance epidemii (pro odhad zátěže onemocnění) ^a	Surveillance epidemii WRID (potvrzené epidemii ohniska související s vodou)	Agentury pro veřejné zdraví	<ul style="list-style-type: none"> Odhad zátěže WRID Monitorování dočasných trendů WRID Identifikace hlavních příčin a faktorů přispívajících k vzniku epidemii 	<ul style="list-style-type: none"> Počet epidemii Počet případů Původci Zdroj epidemie Přispívající faktory Místo 	<ul style="list-style-type: none"> Užitečné pro monitorování zátěže epidemii WRID Ne takčasné, jelikož epidemie jsou ohlašovány až poté, co se prokáže souvislost s vodou (na konci vyšetřování) a často pouze čtvrtletní nebo roční hlášení Nizká citlivost, jelikož mnoho epidemii není detekováno a mnoho není spojeno s vodou Nereprezentativní (větší epidemie mají větší pravděpodobnost, že budou detekovány a nahlášeny)
Jiné	<p>Sledování předpisů na léky nebo prodejů volně prodejných léků</p> <p>Školní absence</p> <p>Volání na zdravotnické linky</p>	Pojišťovny, lékárny, školy, zdravotnické linky	<p>Detekování epidemii</p> <p>Monitorování dočasných trendů WRID</p>	<ul style="list-style-type: none"> Typy předepsaných léků proti průjmům Nároky pro zdravotní pojišťovny 	<ul style="list-style-type: none"> Včasně a citlivě pro detekci epidemii Včasně varování, spouští další vyšetřování Méně specifické (náchylné k nesprávné klasifikaci) Údaje ovlivněné vnějšími faktory (jako jsou propagace na léky proti průjmu, povědomí veřejnosti / vnímání rizika)
Surveillance založená na sledování událostí					
Sledování epidemii ^b /přímé hlášení klastrů onemocnění a podezření na epidemie (pro účely včasného varování a zachycení epidemie)	Veřejnost, lékaři, pracovníci veřejného zdravotnictví mohou hlásit klastry případů, podezření na epidemie nebo neobvyklé události, jako je hromadná absence ve školách nebo na pracovištích	Zdravotnická zařízení, veřejnost	Detekce epidemii	<p>Klastry případů nebo podezření na epidemie</p>	<ul style="list-style-type: none"> Včasné Může vyvolat rychlé hodnocení rizika události a/nebo epidemiologické vyšetřování Nizká citlivost (menší epidemie mírnějších onemocnění mají menší pravděpodobnost nahlášení)

Tabulka 4. pokrač.

Typ	Popis	Zdroj dat	Cíle surveillance WRID dělené dle typu surveillance	Příklady indikátorů surveillance WRID	Atributy/vlastnosti
Přímé oznámení o událostech souvisejících s vodním systémem	Dodavatelé vody, městské úřady nebo veřejnost mohou hlásit neobvyklé události	Dodavatelé vody, obecní úřady	Detekce epidemií a včasné varování při událostech, které mohou představit zdravotní riziko pro veřejnost	Události kontaminace vody	<ul style="list-style-type: none"> - Včasné - Může vyvolat environmentální vyšetřování zásobování vodou - Nízká pozitivní prediktivní hodnota
Monitorování médií	Sledování mediálních zpráv o klastrech onemocnění	Zprávy na internetu, v rádiu, TV, novinách, na sociálních sítích	Detekce epidemií	<ul style="list-style-type: none"> - Hlášení problémů se zásobováním vodou - Klastry případů 	<ul style="list-style-type: none"> - Včasné a citlivé pro detekci událostí - Nízká specifická/nízká pozitivní prediktivní hodnota – mnoho falešně pozitivních hlášení - Obtížně interpretovatelná data
Jiné					
Séroprevalenční studie	Průzkumy populace, praktické získávání dostupných vzorků (vzorky krve)	Agentury pro veřejné zdraví, laboratoře, výzkumné ústavy	Odhad zátěže WRID	Sekundární testování vzorků krve odebraných těhotným ženám	<ul style="list-style-type: none"> - Specifické, jelikož testování se soustředí na antigeny pro specifické organismy - Praktické (při využívání snadno dostupných vzorků) - Není včasné - Žádné údaje o zdroji infekce - Obvykle reprezentativní spíše pro podskupiny populace než pro obecnou populaci
Environmentální průzkumy	Ad hoc environmentální průzkumy snadno dostupných vzorků	Instituce pro ochranu životního prostředí, výzkumné ústavy	<ul style="list-style-type: none"> - Detekce epidemií - Hodnotí environmentální rizika - Identifikace nových, objevujících se nebo znovu se objevujících patogenů - Identifikace patogenů přenosných vodou - Odhad zátěže WRID 	Vzorky odpadních vod	<ul style="list-style-type: none"> - Specifické, jelikož testování se zaměřuje na konkrétní patogeny - Může být reprezentativní pro běžnou populaci - Není včasné - Náročné na práci a nákladné

^a Může být klasifikováno jako surveillance událostí, indikátorů nebo obojího, v závislosti na cíli surveillance.

Ve skutečnosti může mezi indikátorovou surveillancí a surveillancí událostí docházet k určitému překrývání. Způsob klasifikace konkrétního typu surveillance bude záviset na souvisejících cílech, a proto se může v jednotlivých zemích lišit. Například surveillance epidemií může být klasifikována jako surveillance událostí i indikátorů, v závislosti na souvisejících cílech systému. Je-li systém surveillance epidemií orientován na přijímání zpráv o klastrech případů nebo podezření na epidemie za účelem jejich detekce, může být klasifikován jako surveillance založená na událostech. Je-li cílem systému surveillance epidemií WRID shromažďování údajů o počtech, rozsahu a umístění epidemií WRID a souvisejících původců, s cílem odhadnout zátěž nemoci a vysoce rizikové oblasti, které jsou náchylné ke vzniku epidemií, pak by to bylo klasifikováno jako indikátorová surveillance.

Stejně tak monitorování životního prostředí může být klasifikováno jako surveillance indikátorů nebo událostí, v závislosti na tom, jak je organizováno v konkrétní zemi. Monitorování životního prostředí se primárně provádí za účelem zajištění poskytování nezávadné pitné vody. Zachycení indikátorů fekálního znečištění systému zásobování vodou se však obecně hlásí institucím pro veřejné zdraví a může vést k vyšetřování možného incidentu ze strany příslušné instituce a, je-li to indikováno, k zavedení kontrolních opatření na ochranu veřejného zdraví. Po oznámení zjištění detekce indikátorů fekálního znečištění v systému zásobování vodou může orgán veřejného zdraví požadovat od poskytovatele vodohospodářských služeb další údaje o kvalitě vody, jako jsou údaje o zákalu, za účelem vyšetřování možného výskytu incidentu.

Cenným doplňkem k systémům sledování založeným na indikátorech a událostech jsou ad hoc studie k odhadu expozice populace WRID nebo průzkumy životního prostředí k charakterizaci organismů cirkulujících v životním prostředí. K posouzení expozice konkrétním patogenům, jako jsou

Campylobacter nebo *Cryptosporidium*, lze použít populační průzkumy (například průzkumy séroprevalence). To poskytne informace o zátěži onemocnění spojených s těmito organismy, avšak nikoliv o zdroji infekcí či o tom, zda tyto infekce souvisí s vodou či nikoliv. Environmentální průzkumy odpadních vod se používají k identifikaci střevních organismů cirkulujících v městských populacích a mohou být užitečné při detekci epidemie (31,32).

Kromě výše uvedených ad hoc studií se agentury pro veřejné zdraví mohou rozhodnout použít data ze surveillance, jako jsou data o případech chorob podléhajících hlášení a data z laboratorní a sentinelové surveillance, k provedení studií typu případ-kontrola. Takové studie lze použít k identifikaci rizikových faktorů infekce, včetně vody jako rizikového faktoru, a k odhadu zátěže nemoci způsobené konkrétním patogenem, který lze přičíst vodě.

Atributy různých typů sledování

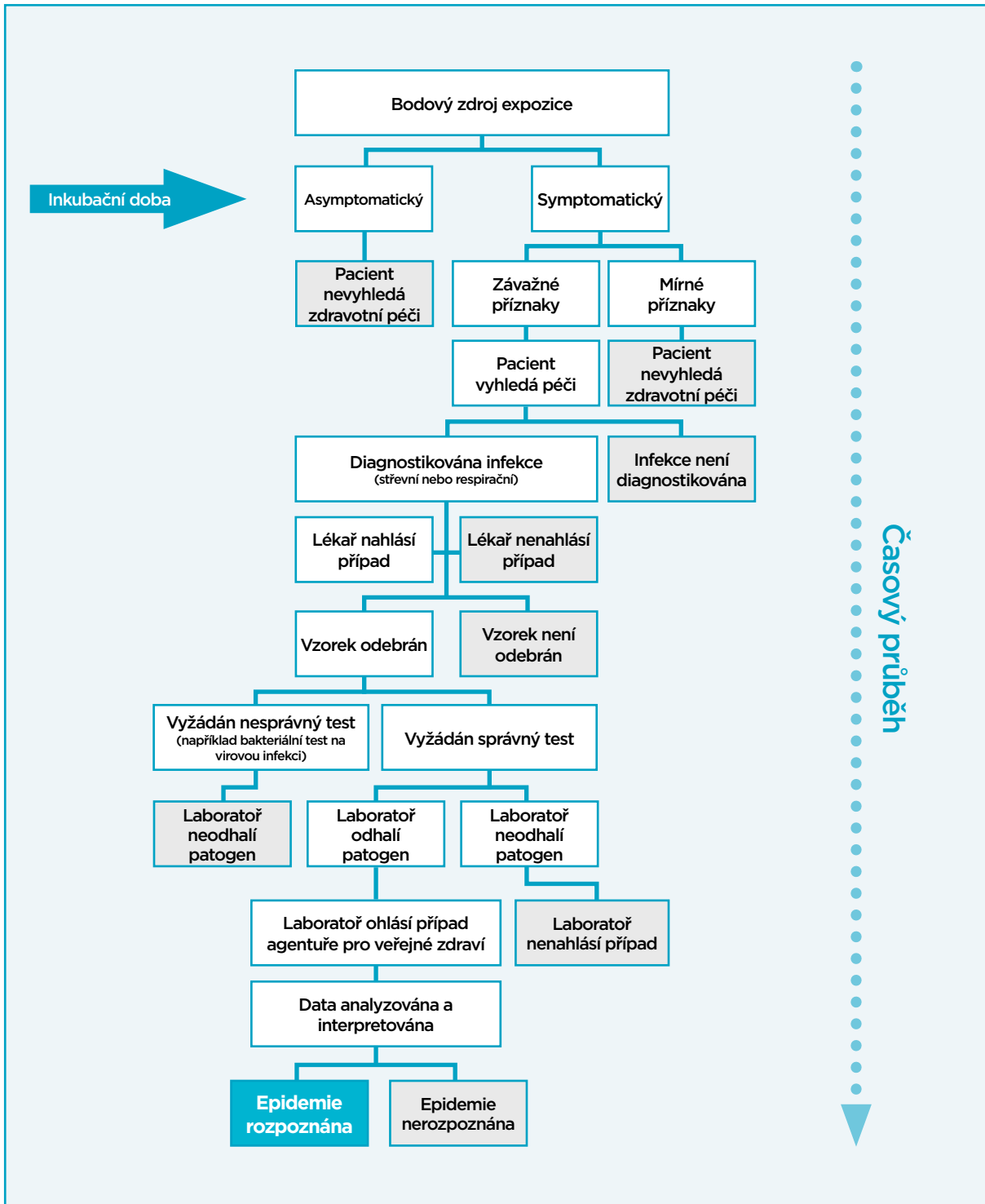
Typy surveillance mají různé atributy, jako jsou úplnost, včasnost, užitečnost, citlivost, pozitivní prediktivní hodnota, specificita, reprezentativnost, jednoduchost, flexibilita, přijatelnost a stabilita. Tyto atributy jsou podrobněji popsány v další kapitole. Při rozhodování o tom, jaké typy mají být zahrnuty do systému surveillance WRID (jak je popsáno v následující části), a při hodnocení systému po jeho zavedení (jak je popsáno v následující kapitole) je důležité vzít v úvahu atributy různých typů surveillance.

Přehled atributů různých typů surveillance je uveden v Tabulce 4. Například klinická a laboratorní surveillance jsou vysoce specifické pro detekci WRID, a proto mají vysokou pozitivní prediktivní hodnotu pro detekci epidemie. Tyto systémy nicméně mohou mít nízkou citlivost pro detekci případů WRID a nemusí být reprezentativní pro běžnou populaci, protože bude sledován pouze omezený počet patogenů, které jsou zahrnuty v systémech, a budou zachyceny pouze případy ošetřené lékařem. Počet

patogenů zahrnutých v systémech je často pevně daný. V důsledku toho jsou tyto systémy relativně neflexibilní, protože k zahrnutí nových a vznikajících patogenů může být nutná legislativní změna. Může také docházet ke značnému zpoždění mezi

časem expozice a okamžikem, kdy zdravotní instituce případ detekují a určí, zda existuje epidemie (Obr. 4). Zdroj infekce u těchto případů obvykle není zdokumentován, takže nemohou být spojeny s vodou.

Obr. 4. Cesta pacienta a včasnost a citlivost zjišťování případů systémy surveillance založenými na klinických a laboratorních diagnózách



Provádění tohoto typu surveillance vyžaduje zapojení klinického a laboratorního personálu. Podílení se na surveillance nevyhnutelně zvýší jejich pracovní zátěž, a proto nemusí být zaměstnanci příliš akceptováno, zejména pokud nevidí, jak jsou data používána k prevenci onemocnění. Další typy surveillance budou mít podobné atributy (Tabulka 4).

Včasnost a citlivost surveillance

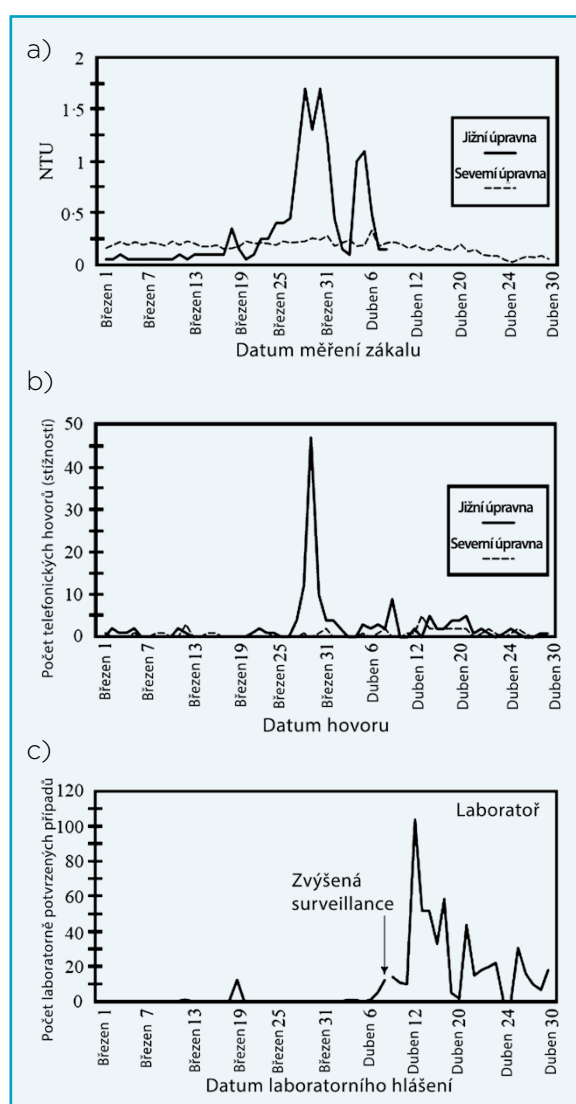
Expoziční událost, jako je kontaminace vodovodní sítě, se může projevit jako prudký nárůst (signál) hodnot sledovaných výstupů (například stížností) den či dva po události. Dále zde může být další zpoždění, než systém surveillance signál detekuje. Například u masivní epidemie kryptosporidiózy ve Spojených státech se kontaminace zásobování vodou projevila nárůstem stížností u vodárenské společnosti jeden den po události, a tento nárůst reklamací byl detekován systémem sledování stížností zákazníků o den později (33). Naproti tomu, nejvíce laboratorně hlášených kryptosporidióz bylo pozorováno 15 dní po události, což naznačuje, že v tomto případě měla laboratorní surveillance omezenou užitečnost pro včasnou detekci epidemie (Obr. 5a - c). Pokud je cílem systému surveillance detekce epidemie, pak může být včasnost zachycení sledovaných údajů systémem surveillance stejně důležitá jako včasnost výskytu signálu ve sledovaných datech.

Schopnost systému surveillance detekovat případy je ovlivněna řadou faktorů (Obr. 2), včetně klinického projevu infekce, chování nemocného při hledání zdravotní péče, diagnostických postupů, financování zdravotnictví, laboratorní kapacity a postupů a druhu sledovaných patogenů. Citlivost je ovlivněna zejména skutečností, že obecně (34):

- ne všechny případy jsou symptomatické;
- jen zlomek symptomatických případů vyhledá lékařskou péči;

- vzorky stolice jsou vyžádány pouze u zlomku z těch, kdo vyhledají lékařskou péči;
- vzorky jsou testovány na omezený počet patogenů, takže vzorek nemusí být testován na správný patogen;
- laboratorní testy nemají 100% citlivost, takže ani když je patogen přítomen, nemusí být laboratoří zaznamenán; a
- ne všechny izolované patogeny podléhají oznamovací povinnosti.

Obr. 5. Včasnost detekce epidemie při využití surveillance: a) výsledků měření zákalu vody; b) stížností zákazníků vodáren; a c) laboratorních hlášení kryptosporidióz, Milwaukee, USA, 1993



Zdroj: Proctor et al. (33) (reprodukováno se svolením Cambridge University Press).

Stupeň laboratorního testování může být také ovlivněn tím, zda jsou s ním spojeny náklady pro pacienta nebo zdravotnické zařízení. Typ prováděných testů může být ovlivněn postupy jednotlivých laboratoří (19). Obecně se méně testují viry a parazité (prvoci) než bakterie, a pouze omezeně se provádí určování subtypů (19).

Jako příklad dopadu nesprávné diagnózy na detekci a následky epidemie lze uvést opožděné zjištění ohniska legionelózy v Německu v roce 2013 (35), kdy byly první případy těžkého zápalu plic lékaři chybně diagnostikovány jako letní respirační onemocnění. *Legionella* nebyla zahrnuta do diferenciální diagnostiky. Pokud by byly tyto případy diagnostikovány správně, epidemie by byla zjištěna dříve; vyšetřovatelé odhadli, že bylo možné zabránit 38 případům nákazy.

Jak rozhodnout, jaké typy surveillance zahrnout do systému surveillance WRID

Při rozhodování, jaké typy surveillance zahrnout do systému surveillance WRID, musí státní instituce pro ochranu veřejného zdraví obvykle vzít v úvahu dva faktory:

- cíle systému surveillance; a
- proveditelnost určitého typu surveillance.

Schopnost určitého typu surveillance (například sentinelové nebo laboratorní) řešit konkrétní cíl surveillance bude záviset na attributech typu surveillance, například včasnosti a citlivosti (jak jsou diskutovány výše v části „Včasnost a citlivost surveillance“), úplnosti, reprezentativnosti a specifické (Tabulka 4). Atributy surveillance jsou dále popsány v následující kapitole. Některé typy surveillance, například syndromická nebo založená na událostech, usnadní dřívější detekci epidemií více než jiné typy, jako je surveillance hlášených onemocnění nebo laboratorní surveillance, které obvykle mají delší cykly hlášení. Proto, je-li jedním z hlavních cílů systému surveillance detekce epidemií, mohou národní agentury pro veřejné zdraví upřednostnit zahrnutí syndromické

surveillance a/nebo surveillance založené na událostech, protože podpoří včasné odhalení epidemií a zajistí funkce včasného varování. Je-li cílem dat ze surveillance monitorovat sezónnost a zátěž WRID, může národní agentura pro veřejné zdraví (NPHA) zahrnout laboratorní surveillance a surveillance epidemií, jelikož tyto typy poskytují vysoce konkrétní data o časových trendech a zátěži patogenů, které mohou souviset s vodou, a epidemiích souvisejících s vodou. Atributy různých typů surveillance a cíle, které jimi lze řešit, jsou podrobně uvedeny v tabulce 4.

Jaké typy surveillance lze reálně zahrnout, je také ovlivněno praktickými faktory, jako jsou dostupnost dat, kapacity (včetně laboratorních nebo lidských zdrojů) a náklady. Důležitým hlediskem je schopnost a ochota zdravotnických pracovníků provádět různé typy surveillance. Například:

- surveillance onemocnění podléhajících hlášení poskytne smysluplné údaje pouze v případě, že existuje silná klinická diagnostická kapacita, a pokud lze diagnostická data snadno zachytit systémem;
- účinná syndromická surveillance bude záviset na schopnosti a ochotě zdravotnických pracovníků používat definice syndromických případů nebo na použití automatizovaného získávání dat z elektronických lékařských záznamů;
- laboratorní surveillance vyžaduje minimálně laboratorní diagnostické kapacity na národní a regionální úrovni;
- sentinelová surveillance obvykle vyžaduje závazek personálu sentinelového pracoviště k práci navíc pro provádění odběru vzorků případů v souladu s definovanou strategií odběru vzorků a shromažďování a hlášení podrobnějších informací o případech; a
- využití údajů o předepisovaných lécích, školních absencích nebo voláních na zdravotnické linky je obvykle proveditelné pouze tehdy, jsou-li tato data již zachycována elektronickou databází, která může být sdílena s NPHA.

Při rozhodování, jaké typy surveillance do systému zahrnout, je obvykle vhodné zvážit, jaké typy surveillance jsou již prováděny a jaké údaje jsou snadno dostupné, protože

je obvykle proveditelnější a nákladově efektivnější stavět na stávajících systémech, než vyvíjet nové od začátku.

Jak připravit, zlepšovat a udržovat národní systémy surveillance WRID

Tato kapitola poskytuje praktické informace pro budování, zdokonalování a údržbu vnitrostátních systémů surveillance a včasného varování. Podporuje země při implementování základních požadavků Protokolu a IHR.

Informace v této kapitole jsou čerpány z následujících zdrojů:

- technické pokyny WHO pro surveillance nemocí souvisejících s vodou (4);
- příručka WHO pro posílení surveillance a reakce na onemocnění z potravin (24);
- zpráva WHO o stanovení priorit pro surveillance přenosných chorob (36);
- *Manuál terénní epidemiologie: principy surveillance* Evropského střediska pro prevenci a kontrolu nemocí (ECDC) / Evropský program výcviku v intervenční epidemiologii (37); a
- třetí vydání epidemiologických zásad pro veřejnou zdravotnickou praxi od Středisek pro kontrolu a prevenci nemocí (CDC) (25).

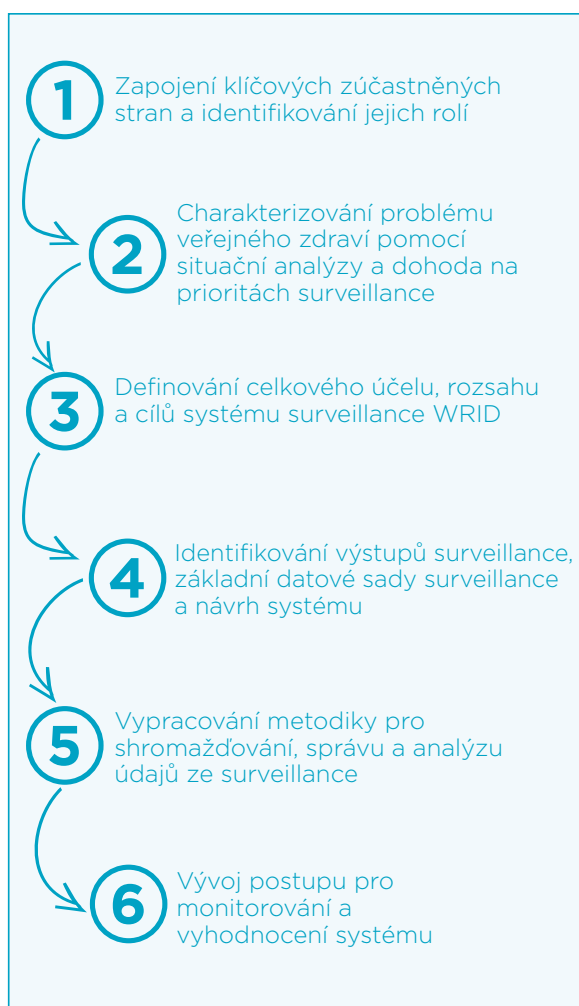
V ideálním případě NPHA:

- jmenuje odborníka na veřejné zdraví (například epidemiologa), který povede činnosti zaměřené na posílení systému surveillance;
- vyvine celkovou strategii pro surveillance a podpůrnou činnost na místní úrovni prostřednictvím rozvoje místních postupů a pomoci s prováděním surveillance;
- vypracuje krátký protokol surveillance, který zdokumentuje důvody, design a metodiku systému, zejména pokud se připravuje nový systém surveillance

- nebo jsou vyžadovány významné změny stávajícího systému; a
- sestaví expertní skupinu nebo řídicí výbor pro vedení vývoje systému.

Vývoj a nastavení systému surveillance WRID může zahrnovat řadu činností, jak je znázorněno na Obr. 6.

Obr. 6. Aktivita pro vývoj a zavedení systému sledování WRID



Aktivita 1. Zapojení klíčových zúčastněných stran a identifikování jejich rolí

Spolupráce a budování vztahů s klíčovými zúčastněnými stranami, jako jsou osoby s rozhodovací pravomocí a techničtí odborníci z organizací, které se budou podílet na surveillanci, jim umožní přispět odbornými znalostmi a účastnit se procesu navrhování a implementace systému surveillance. V ideálním případě by měli být zapojeni co nejdříve vytvořením poradní skupiny, která bude dohlížet na vývoj systému. Další účastníci mohou být identifikováni později podle vývoje systému.

V ideálním případě budou zapojeni ti, kdo se budou aktivně podílet na chodu systému surveillance WRID, včetně osob a subjektů, které budou poskytovat data a budou mít za úkol reagovat na základě výsledků surveillance. Zúčastněné strany mohou být zapojeny na národní a místní úrovni. Národní poradní skupina může poskytovat doporučení k celkovému návrhu a vývoji systému a může poskytnout podporu při identifikaci národních priorit z hlediska surveillance WRID. Na místní úrovni mohou osoby a subjekty, které budou mít za úkol zprovoznit systém, vytvořit místní skupinu.

Možné zúčastněné strany, které by měly být zapojeny na národní úrovni, mohou tvořit:

- ministerstvo zdravotnictví / NPHA;
- epidemiologové;
- regulační orgány zásobování vodou;
- instituce pro ochranu životního prostředí;
- komunální hygienici;
- laboratorní specialisté;
- právníci a odborníci na ochranu údajů;
- odborníci na informační technologie;
- odborníci na monitorování médií či odborníci na sledování událostí; a
- správci údajů.

Na místní úrovni, potenciální zúčastněné strany mohou tvořit:

- místní odborníci na veřejné zdraví
- místní epidemiologové
- místní poskytovatelé vodohospodářských služeb (provozovatelé vodododů)
- zástupci místních zdravotnických zařízení
- zástupci místních laboratoří
- místní komunální hygienici;

Aktivita 2. Charakterizování problému veřejného zdraví pomocí situační analýzy a dohoda na prioritách surveillance

Je užitečné provést situační analýzu k popisu epidemiologické situace pro WRID v zemi a současné kapacity pro sledování na národní a místní úrovni. Priority surveillance mohou být identifikovány a odsouhlaseny poradní skupinou pro sledování WRID na základě výsledků situační analýzy.

Situační analýza může zahrnovat:

- patogeny související s vodou, které jsou předmětem zájmu a vyskytují se v dané zemi, včetně údajů o zátěži onemocnění a celkovém počtu případů a případů souvisejících s vodou, prevalenci a incidenci během definovaného časového období (například posledních pět nebo 10 let) a jakékoli trendy v těchto údajích, celkově a pro každý patogen zvlášť (tyto údaje lze získat z řady zdrojů, včetně stávajících systémů sledování, laboratorních záznamů, zpráv o vyšetřování epidemií, publikovaných a nepublikovaných výzkumných studií a údajů z environmentálních průzkumů odpadních vod a/nebo sladkovodních útvarů);
- nemoci způsobené patogeny, včetně jejich závažnosti, dlouhodobých následků, míry smrtelnosti, inkubační doby, způsobů přenosu a infekčnosti;
- sklon každého patogenu k vyvolání epidemií;
- ekonomické náklady pro zemi spojené s patogeny;
- vysoce rizikové skupiny nebo vysoce rizikové oblasti pro infekci a onemocnění;
- zda existují nějaké veřejné nebo politické obavy související s patogeny;

Případová studie surveillance: aktivita 1

Laguna

Laguna má 10 milionů obyvatel a nachází se ve střední Evropě. Je to hornatá země s mnoha řekami a jezery. Šedesát procent populace žije v městských oblastech, včetně 3 milionů lidí s bydlištěm v hlavním městě.

Zapojení zúčastněných stran

Ke splnění požadavků protokolu má NPHA v Laguně za úkol posílit národní kapacitu pro surveillance WRID.

Zúčastněné strany a jejich role

NPHA má oddělení pro surveillance a kontrolu nemocí, které zodpovídá za sledování a kontrolu přenosných chorob v zemi. Oddělení zahrnuje tým s primární odpovědností za sledování a kontrolu nemocí z potravin a vody. Klinické vzorky jsou testovány v laboratořích připojených ke zdravotnickým zařízením na okresní, krajské nebo národní úrovni, případně v soukromých laboratořích, v závislosti na zařízení požadovaném typu testu.

Agentura pro ochranu životního prostředí (EPA) má celkovou odpovědnost za monitorování kvality pitné vody a funguje jako regulační orgán pro pitnou vodu. Veřejné zásobování pitnou vodou v zemi zajišťují obecní úřady, které provádí testování ukazatelů kvality pitné vody. Vzorky pitné vody jsou testovány v národních a krajských pobočkách laboratoří EPA.

Vedoucí týmu nemocí přenášitelných potravinami a vodou (FWD) z NPHA (národní vedoucí sledování WRID) svolá multidisciplinární národní poradní skupinu pro řízení vypracování systému sledování WRID v zemi. Podrobný rozpis členů poradní skupiny a jejich rolí a odpovědností je uveden v Tabulce CS1. Skupina zahrnuje zástupce z územních pracovišť NPHA, kteří odpovídají za implementaci sledování a sestavení místních skupin relevantních zúčastněných stran na územní úrovni.

Tabulka CS1. Členové poradní skupiny a jejich role a povinnosti

Osoba	Role/odpovědnost ve vývoji a implementaci systému surveillance
Vedoucí týmu FWD	Celková koordinace a národní kontaktní místo pro surveillance
Hlavní epidemiolog z týmu FWD	Vývoj protokolu, návrh systému, vývoj plánu analýzy dat, analýza dat a podávání zpráv
Statistik z týmu FWD	Vypracování plánu analýzy dat, analýza dat
Správce dat z týmu FWD	Vývoj a správa databáze
Vedoucí sledování událostí v NPHA	Řídí rozšíření stávajícího systému sledování založeného na událostech, aby zahrnoval WRID, správu sledování WRID založeného na událostech a hlášení událostí souvisejících s vodou národnímu kontaktnímu místu
Zástupci z územních pracovišť NPHA	Zapojení na místní úrovni, implementace na místní úrovni
Manažer národního programu kvality pitné vody EPA	Poskytuje rady, jak používat údaje o sledování kvality vody a další užitečné údaje při sledování a určování vazeb mezi dvěma systémy
Zástupce z Národní referenční laboratoře pro infekční onemocnění	Radí v laboratorních aspektech surveillance, řídí rozvoj laboratorních kapacit pro sledování, zapojení místních laboratoří do surveillance
Zástupce dodavatelů pitné vody	Zapojení dodavatelů pitné vody do sdílení údajů o událostech týkajících se kvality vody
Komunální hygienik	Radí v otázkách monitorování životního prostředí za účelem sledování
Odborník na střevní a vodou přenášené infekce	Poskytuje rady ohledně klinických otázek, angažuje lékaře na národní a regionální úrovni
Specialista na legionářskou nemoc	Radí ohledně požadavků na sledování legionářské nemoci, včetně odběrů vzorků z prostředí

Případová studie surveillance: aktivita 2

Základní informace

Všechny městská oblasti a některé okolní venkovské oblasti v Laguně jsou zásobovány místními veřejnými vodovody s vodou získávanou z povrchových nebo podzemních vodních zdrojů. Infrastruktura mnoha veřejných vodovodů je starší a náchylná ke kontaminaci. Zdrojem zásobování vodou v hlavním městě je voda z velkého jezera, které hraničí se dvěma sousedními státy. Odhaduje se, že 2 miliony obyvatel venkova jsou vodou zásobováni buď veřejnými vodovody, nebo ze soukromých studní se zdroji z podzemních vod. V Laguně existuje 200 registrovaných průmyslových chladicích věží patřících k elektrárnám, potravinářským závodům a dalším průmyslovým výrobám. Většina z nich se nachází v hlavním městě nebo jeho okolí.

Stávající infrastruktura sledování

Zdravotnická zařízení jsou povinna hlásit případy břišního tyfu a infekčního krvavého průjmu v rámci vnitrostátního systému sledování chorob podléhajících hlášení. V rámci stejného systému jsou zdravotní laboratoře povinny hlásit laboratorně potvrzené případy kampylobakterií, hepatitidy A a E, *Salmonella enterica* sérotypy Typhi a Paratyphi, shigelózy a *Vibrio cholerae*.

Zdroj infekce pro tyto případy je zřídka určen, pokud není vyšetřován v rámci vyšetřování epidemie, takže zátěž WRID je značně podhodnocena a není dostatečná kapacita pro detekci epidemie.

Detekce a hlášení epidemií

Epidemie jsou obvykle detekovány okresními pracovišti NPHA, a to především na základě hlášení klastrů případů zdravotnickými zařízeními, a příležitostně přímými hlášeními veřejnosti. Příležitostně jsou hlášeny epidemie AGI spojená s veřejným a soukromým zásobováním vodou. V posledních pěti letech došlo k výskytu několika epidemií kryptosporidiózy a giardiózy, včetně několika epidemií souvisejících s veřejným zásobováním vodou. Rovněž byl v předcházejícím roce nahlášen klaster pěti případů komunitně získaného zápalu plic. Tento klaster následně potvrzené legionářské nemoci se vyskytl na předměstí hlavního města. Podezřelým zdrojem byla průmyslová chladicí věž, ačkoliv zdroj nebyl definitivně identifikován.

Prohlášení o problému

Laguna nemá dostatečnou kapacitu pro sledování WRID. Objevují se nové patogeny, které nejsou pokryty stávajícím systémem sledování. Země je zranitelná vůči epidemiím WRID kvůli stárnoucí infrastruktuře systémů zásobování pitnou vodou a nedostatečné kapacitě pro včasnou detekci a reakci na epidemie WRID.

Doporučení pro zlepšení

Je třeba posílit kapacitu pro sledování a zvládání epidemií WRID. Pro včasné odhalení epidemií je třeba rozšířit sledování tak, aby zahrnovalo nově se objevující patogeny, syndromickou surveillance a surveillance založenou na událostech.

Na základě situační analýzy a poté, co prošel formálním procesem identifikace priorit sledování, identifikuje NPHA následující výstupy pro doplnění stávajícího systému sledování:

- Druhy *Cryptosporidium*
- enteropatogenní *E. coli*
- Druhy *Giardia*
- Druhy *Legionella*
- AGI
- epidemie WRID.

NPHA by také chtěla posílit surveillance epidemií WRID na základě událostí zajištěním kapacity pro přijímání spontánních hlášení o klastrech onemocnění, podezřeních na epidemie a neobvyklých událostech v oblasti veřejného zdraví a sledováním překročení norem kvality vody a stížností veřejnosti souvisejících se zásobováním vodou.

- pravděpodobné zdroje patogenů, včetně environmentálních a zoonotických rezervoárů;
- nedostatky a mezery v dostupných údajích;
- současné zdroje dat a potenciální nové zdroje, stávající kapacita surveillance na národní, regionální a místní úrovni;
- hlavní aktéry a zúčastněné strany a jejich role v systému sledování a kontroly patogenních organismů; a
- mezinárodní požadavky na surveillance.
- oblasti vystavené suchu, kde přerušované dodávky a/nebo pokles tlaku mohou umožnit vniknutí organických látek;
- a dalšího kontaminovaného materiálu do systému distribuce vody;
- oblasti náchylné k záplavám, které by mohly narušit systémy zásobování vodou a kontaminovat pitnou vodu;
- oblasti obsluhované malými komunálními systémy zásobování vodou; a
- průmyslové oblasti.

Následující body by ideálně měly být identifikovány na místní úrovni:

- komplexní popis místního systému zásobování vodou, včetně hlavních zdrojů a poskytovatelů vodohospodářských služeb pro pitnou vodu, geografické rozložení systému a zásobovaná populace;
- jakákoliv dostupná data o kvalitě vody a stavu systému zásobování vodou (například z WSP, pokud je k dispozici), s významným důrazem na slabiny infrastruktury se zahrnutou systematickou analýzou možných nebezpečných událostí, které mohou vést k vniknutí/vnosu patogenů do systému nebo způsobit jejich nedostatečné odstranění;
- přehled potenciálních zdrojů legionelly (například počty a zeměpisné rozložení průmyslových chladicích věží); a
- místní zranitelné populace a prostředí.

Při určování priorit sledování lze při rozhodování, kam zaměřit činnosti systému dozoru, vzít v úvahu řadu faktorů. Systémy surveillance mohou být vylepšeny v určitých obdobích roku, aby odrážely sezónnost WRID, a/nebo v oblastech, kde jsou WRID endemické nebo kde je známo, že se tam vyskytují epidemie. To může zahrnovat:

- oblasti, kde se pitná voda odebírá z povrchových vod nebo jiných citlivých vodních zdrojů;
- oblasti, kde jsou hospodářská zvířata chována v těsné blízkosti vodovodního systému;

Shrnutí údajů o situaci v zemi pomůže určit prioritní výstupy surveillance (patogeny, choroby a syndromy podléhající hlášení), které musí země monitorovat. Bylo doporučeno, aby byla definována kritéria pro stanovení priorit, které nemoci související s vodou budou zahrnuty do surveillance (24). Faktory k zvážení zahrnují (25):

- důležitost problému a jednotlivých patogenů pro veřejné zdraví;
- míra, do níž je možné problému předcházet, kontrolovat jej a řešit; a
- zdroje, které budou vyžadovány k provádění surveillance konkrétního patogenu, a to, zda existuje kapacita k provádění surveillance a kontroly problému.

Formální proces prioritizace nemocí pro surveillance může být proveden pomocí strategických mřížek nebo metodou Delphi (24). Priority dohledu lze poté převést na možnosti surveillance. Pokyny pro postup určení priorit, včetně využívání strategických mřížek a metody Delphi, jsou uvedeny v praktické příručce WHO pro posilování surveillance nemocí přenosných potravinami (24).

Aktivita 3. Definování celkového účelu, rozsahu a cílů systému surveillance WRID

Celkový účel a rozsah systému surveillance a cíle surveillance lze definovat na základě situační analýzy a výsledků stanovení priorit.

Účelem je získat kvalitní odůvodnění pro provádění surveillance WRID. Rozsah stanoví

Případová studie sledování: aktivita 3

Na základě výsledků situační analýzy WRID v Laguně souhlasí poradní skupina s následujícím. Účelem sledování je shromažďovat a analyzovat údaje o veřejném zdraví a životním prostředí pro získávání informací k opatřením k omezení a kontrole WRID. Rozsah systému surveillance WRID bude zahrnovat:

- typ nemoci: vodou přenosné nemoci související s kontaminací pitné vody a *legionellou*;
- geografické pokrytí: celá země;
- populační pokrytí: celá populace; a
- monitorování: celoroční.

Cíle jsou:

- posílit kapacitu k odhalování epidemií a změn v četnosti výskytu onemocnění a sporadických případů;
- posílit kapacitu pro monitorování prostředí a hodnocení rizik systémů zásobování vodou;
- sledovat trendy v kvalitě vody a WRID;
- identifikovat vysoce rizikové oblasti, na které je třeba zaměřit kontrolní opatření; a
- odhadnout zátěž a dopad WRID a zveřejňovat pravidelné aktualizace pro informované rozhodování a opatření ke zlepšení.

typy WRID, které mají být zahrnuty v systému, geografické pokrytí, sledovanou populaci a časové období pro sledování. Systémy surveillance mohou mít více než jeden cíl. Prvky systému musí být dostatečně včasné, reprezentativní, citlivé a konkrétní, aby řešily jejich příslušné cíle, což dále ovlivňuje metody shromažďování údajů, včetně frekvence. Například, pokud je cílem detekce epidemií, bude prioritou zajištění citlivosti a schopnosti rychle identifikovat případy, jakož i včasné shromažďování dat, aby epidemie mohly být brzy identifikovány a bylo možné rychle pracovat na jejich zvládnutí. Pokud je cílem identifikovat rizikové skupiny, je důležité zajistit, aby údaje byly reprezentativní pro celou populaci.

Aktivita 4. Identifikování výstupů surveillance, základní datové sady surveillance a návrh systému

Na základě výsledků situační analýzy a po dohodnutí účelu, rozsahu a cílů systému mohl poradní výbor:

- vytvořit seznam prioritních výstupů (patogeny, choroby a syndromy podléhající hlášení), které mají být v zemi monitorovány;
- dle potřeby vybrat další výstupy, jako například stížnosti na kvalitu vody,

které umožní dřívější detekci potenciálních expozičních událostí a ohnisek;

- propojit všechny sledované výstupy s konkrétními cíli surveillance;
- určit vhodné zdroje pro poskytování údajů ke každému výstupu surveillance, například poskytovatele vodohospodářských služeb, kteří mohou hlásit údaje o kvalitě vody; a
- vytvářet snadno dostupné databáze, z nichž lze získat přístup k zachycení dat, například o laboratorních diagnózách, lékařských předpisech na léčiva proti průjmu nebo o voláních na linky lékařské pomoci.

Tyto zdroje dat a z nich získaná data budou zahrnovat prvky systému surveillance.

Osvědčeným postupem je vypracovat schematický přehled systému surveillance na základě identifikovaných typů surveillance (stavebních bloků), výstupů surveillance a zdrojů dat (prvků) systému.

Každý typ surveillance bude mít své vlastní cíle a výstupy a může zahrnovat různé skupiny populace; tyto parametry může být užitečné definovat. V ideálním případě se shromažďuje pouze tolik údajů, kolik je třeba, a všechna shromážděná data mají konkrétní účel, který pomáhá plnit konkrétní cíl surveillance.

Určete definice případů pro každý ze sledovaných výstupů

Definice případů pro surveillanci se mohou lišit od klinických definic případů nebo definic případů používaných během vypuknutí epidemie. Země obvykle určí vlastní definice případů, nebo se mohou rozhodnout použít veřejně dostupné definice zveřejněné jinými organizacemi.

Například Evropská unie zveřejnila seznam standardních definic případů pro surveillanci přenosných nemocí (38,39). Používá je ECDC a některé národní agentury pro veřejné zdraví v Evropě. V Rámečku 1 je uveden příklad definice kryptosporidiózy dle Evropské unie.

Definujte data, která mají být shromažďována a frekvenci hlášení

Data o případech chorob podléhajících hlášení nebo laboratorně potvrzených případech jsou obvykle uváděna pro jednotlivé případy. Data ze syndromické surveillance mohou být buď pro jednotlivé případy, nebo mohou

pracoviště provádějící surveillanci hlásit data v agregované formě. Ideálně:

- všechny shromažďované údaje mají definovaný účel a mohou být použity k prevenci nebo kontrole sledované nemoci: například, údaje o geografickém rozložení WRID mohou pomoci identifikovat slabá místa v systému distribuce vody nebo geografické oblasti, kde dochází k většímu výskytu případů, což může naznačovat existenci epidemie: pokud údaje nemají reálný účel, neměly by být shromažďovány;
- je definována frekvence hlášení údajů: ta závisí na účelu údajů:
 - údaje určené k detekci epidemie jsou obvykle hlášeny, co nejdříve je to možné;
 - údaje určené k monitorování trendů a sezónnosti jsou obvykle shromažďované průběžně (například jednou za týden); a
 - údaje používané k odhadům zátěže onemocnění nebo k monitorování, jaké patogeny jsou spojené s WRID, mohou být shromažďovány méně často (měsíčně nebo ročně).

Rámeček 1. Definice pro surveillanci případů kryptosporidiózy dle Evropské unie

Klinická kritéria: jakákoliv osoba s nejméně jedním z následujících dvou příznaků:

- průjem
- bolest břicha.

Laboratorní kritéria: jakákoliv osoba splňující nejméně jeden z následujících čtyř parametrů:

- prokázání oocyst *Cryptosporidií* ve stolici
- prokázání *Cryptosporidií* ve střevní tekutině nebo ve vzorcích odebraných biopsií z tenkého střeva
- detekce nukleové kyseliny *Cryptosporidií* ve stolici
- detekce antigenu *Cryptosporidia* ve stolici.

Epidemiologická kritéria: jedna z následujících pěti epidemiologických vazeb:

- přenos z člověka na člověka
- expozice společnému zdroji
- přenos ze zvířete na člověka
- expozice kontaminovaným potravinám / pitné vodě
- environmentální expozice.

Klasifikace případů:

A. Možný případ: nepoužívá se

B. Pravděpodobný případ: jakákoli osoba splňující klinická kritéria s epidemiologickou souvislostí

C. Potvrzený případ: jakákoli osoba splňující klinická a laboratorní kritéria.

Poznámka: Pokud národní systém sledování nezachycuje klinické příznaky, měly by být jako potvrzené případy hlášeny všechny laboratorně potvrzené osoby.

Zdroj: Evropská unie (38).

Tabulka 5 uvádí typické údaje, které jsou shromažďovány pro různé výstupy.

Identifikujte další zdroje dat, které lze použít k získávání informací pro surveillance

Další údaje, jako například klimatická data, lze použít k identifikování vysoce rizikových období z hlediska možnosti vypuknutí epidemie nebo pro identifikování rizikových faktorů WRID, což může pomoci vybrat oblasti, na něž je třeba zacílit kontrolní opatření.

Posudte silné stránky a omezení systému surveillance

Po rozhodnutí, jaká data a z jakých zdrojů budou shromažďována, je užitečné posoudit silné stránky a omezení systému surveillance a rozhodnout, jak může být návrh posílen pro vyřešení jakýchkoliv identifikovaných nedostatků. Zejména by měly být patřičně zohledněny následující otázky:

- zda v populaci neexistují skupiny, jako například uživatelé individuálních a malých soukromých systémů zásobování vodou, které budou mimo systém;
- a jaký dopad (pokud vůbec nějaký) to pravděpodobně bude mít na kontrolu WRID v zemi;
- potenciální zdroje zkreslení spojeného s údaji;
- jaká je pravděpodobnost, že případy nebudou systémem zachyceny;
- jaká je pravděpodobnost, že budou případy chybně klasifikované jako nevyhovující definici a naopak, a jaký by to mohlo mít dopad na odhady a závěry vyplývající z údajů;
- zda je systém dostatečně včasný, aby umožňoval brzkou detekci epidemie;
- jak snadné bude přizpůsobit nebo upravit systém například v případě mimořádné situace a zda lze systém rozšířit nebo zmenšit v reakci na potřeby ochrany veřejného zdraví;
- zda systém není přespříliš složitý; a

Tabulka 5. Údaje běžně shromažďované pro různé výstupy surveillance

Výstup surveillance	Typ dat	Navrhovaná základní datová sada	Příklad frekvence hlášení
Hlášené Případy WRID	Jednotlivé případy	Jméno, věk, datum narození, pohlaví, bydliště, povolání, adresa pracoviště, datum nástupu nemoci, datum a místo hospitalizace, výsledek případu (žijící, úmrtí), nedávné cestování	Do 24 hodin
Laboratorně Potvrzené Případy WRID	Jednotlivé případy	Nahlašující laboratoř, jméno pacienta, věk, pohlaví, PSČ bydliště, datum propuknutí onemocnění, typ vzorku, datum vzorku, patogenní organismus (celý název organismu a výsledky určení typu), metody identifikace	Do 24 hodin pro urgentní oznámení, jinak týdně
Syndromická surveillance (AGI, průjem)	Agregované	Celkové týdenní případy podle věkové skupiny, pohlaví a místa	Týdně
Epidemie WRID	Jednotlivé případy	Místo a datum epidemie, případy celkem, počet hospitalizací a úmrtí, původce, Zdroj epidemie (veřejné nebo soukromé zásobování vodou, chladicí věž atd.), kvalita vody, hlavní rizika kontaminace vodovodního systému, přispívající faktory	Čtvrtletně

Případová studie surveillance: aktivita 4

Na základě výsledků situační analýzy souhlasí poradní výbor v Laguně s tím, že systém surveillance by měl zahrnovat surveillance založenou na ukazatelích i na událostech. Typy surveillance, sledované výstupy a zdroje dat, které mají být zahrnuté v systému, jsou shrnuty v Tabulce CS2.

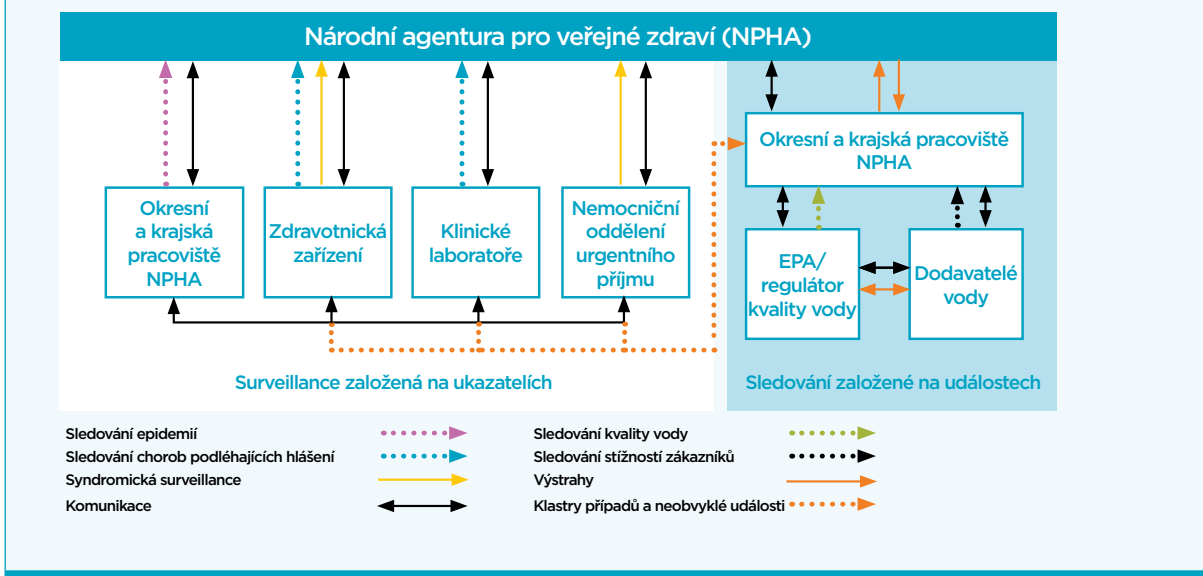
Tabulka CS2. Typy surveillance, sledované výstupy a zdroje dat, které mají být zahrnuté v systému surveillance v Laguně

Související cíl surveillance WRID	Typ surveillance	Výstupy surveillance	Zdroje dat	Sledovaná populace
Surveillance založená na ukazatelích				
Detekce epidemií Monitorování trendů Identifikace vysoce rizikových oblastí Odhad zátěže a dopadu Využití dat ze sledování pro tvorbu politiky a kontrolu WRID	Surveillance nemocí podléhajících hlášení	Klinické diagnózy: • tyfus • infekční krvavý průjem • komunitně získaná pneumonie Laboratorní diagnózy: • <i>Campylobacter</i> • <i>Cryptosporidium</i> • enteropatogenní <i>E. coli</i> • <i>Giardia</i> • hepatitida A a E • <i>Legionella</i> • <i>Salmonella</i> • <i>Shigella</i> • <i>Vibrio cholerae</i>	Zařízení zdravotní péče Veřejné a soukromé klinické laboratoře	Populace pacientů Populace paci
Detekce epidemií Monitorování trendů	Syndromická surveillance	AGI	Zařízení primární péče a nemocniční oddělení urgentního příjmu	Populace pacientů
Identifikace vysoce rizikových oblastí Odhad zátěže a dopadu WRID Využití dat ze sledování pro tvorbu politiky a kontrolu WRID	Surveillance epidemií (surveillance vyšetřovaných epidemií, které již byly označeny jako související s vodou)	Epidemiepřenášené vodou	Okresní/krajská pracoviště NPHA	Celková populace
Surveillance založená na sledování událostí				
Detekce epidemií	Přímé hlášení klastrů onemocnění a podezření na epidemie	Neobvyklé události a podezření na epidemie	Okresní/krajská pracoviště NPHA	Celková populace
Detekce epidemií Identifikace vysoce rizikových oblastí Využití dat ze sledování pro tvorbu politiky a kontrolu WRID	Sledování kvality vody	Překročení limitních hodnot pro kvalitu vody: • <i>E. coli</i> • volný chlor (u zásobování, kde je voda dezinfikována)	EPA/regulační orgány Dodavatel vody	Není relevantní
Detekce epidemií Identifikace vysoce rizikových oblastí	Sledování reklamací zákazníků	Překročení limitních hodnot pro stížnosti zákazníků na kvalitu vody a/nebo provoz vodovodního systému	Dodavatel vody	Zákazníci vodáren

Stávající systém surveillance chorob podléhajících hlášení bude rozšířen o další patogeny související s vodou a bude vyvinut nový systém syndromické surveillance pro AGI. Stávající surveillance epidemií bude rovněž rozšířena o surveillance epidemií souvisejících s vodou, stejně jako stávající systém surveillance založené na událostech, která bude zahrnovat surveillance výstrah týkajících se kvality vody a surveillance stížností zákazníků vodárnám. Schematický diagram systému surveillance je znázorněn na Obr. CS1.

Případová studie surveillance: aktivita 4 pokrač.

Obr. CS1. Schematický diagram systému surveillance v Laguně



- zda nejsou ve shromažďovaných údajích nějaké nadbytečnosti nebo duplikace a zda jsou všechny údaje shromažďovány pro konkrétní účel.

Aktivita 5. Vypracování metodiky pro shromažďování, správu a analýzu údajů ze surveillance

Postup provádění surveillance (metodiku) (Obr. 7) je třeba vypracovat a dohodnout se všemi zúčastněnými stranami, zejména s těmi, které shromažďují, vykazují a přijímají údaje.

Ideálně by metodika měla popisovat:

- role a povinnosti při provozu systému sledování na všech úrovních systému, včetně osob odpovědných za shromažďování, hlášení a přijímání údajů;
- postup identifikace případů ve zdravotnických zařízeních a hlášení údajů o případech agentuře pro veřejné zdraví, včetně toků dat od místní úrovně, přes regionální úroveň, až po národní úroveň;
- postup elektronického získávání dat z jiných systémů, jako jsou laboratorní, environmentální nebo preskripční databáze;
- jaké údaje mají být shromažďovány z každého ze zdrojů dat;

- formuláře pro hlášení, včetně formulářů pro hlášení případů pro sledování nemocí podléhajících hlášení;
- správa dat, včetně toho, jak budou data kódována a zadána do systému, jak budou uložena, komu bude náležet vlastnictví nebo opatrovnictví a jak budou data chráněna;
- postup pro analýzu a interpretaci dat a sestavování výkazů ze sledování (diskutováno v následující kapitole);
- limitní hodnoty pro vyhlášení výstrahy pro sledování založené na indikátorech a událostech; a
- postup šetření pro individuální případy nemocí podléhajících hlášení.

Pro data ze surveillance lze definovat a aplikovat limitní hodnoty pro usnadnění zachycení a monitorování sezónních epidemií. Limitní hodnoty pro detekci epidemie mohou být:

- nárůst počtu případů ve srovnání se základní mírou pro určité onemocnění za stejné časové období na stejném místě; například dvojnásobný nárůst výskytu kryptosporidíózy oproti míře sledované v předchozích pěti letech (40) nebo zdvojnásobení průměrného týdenního počtu případů krvavého průjmu (24); a

- určený počet případů, který spustí vyšetřování epidemie, jako například pět případů podezření na shigelózu nebo krvavého průjmu (41).

Další informace o vhodném nastavení a používání limitních hodnot poskytuje praktická příručka WHO pro posílení surveillance onemocnění přenášených potravinami (24).

Osvědčeným postupem je pravidelně sdělovat výsledky surveillance zúčastněným stranám pro:

- informované rozhodování o akcích pro ochranu veřejného zdraví; a
- prokazování účelnosti a užitečnosti údajů ze surveillance těm, kdo údaje vykazují, aby byli motivováni a angažováni.

Toho lze nejlépe dosáhnout pravidelným sestavováním a zveřejňováním zpráv o výsledcích surveillance nebo ve věstníku. Tyto věstníky by ideálně měly být:

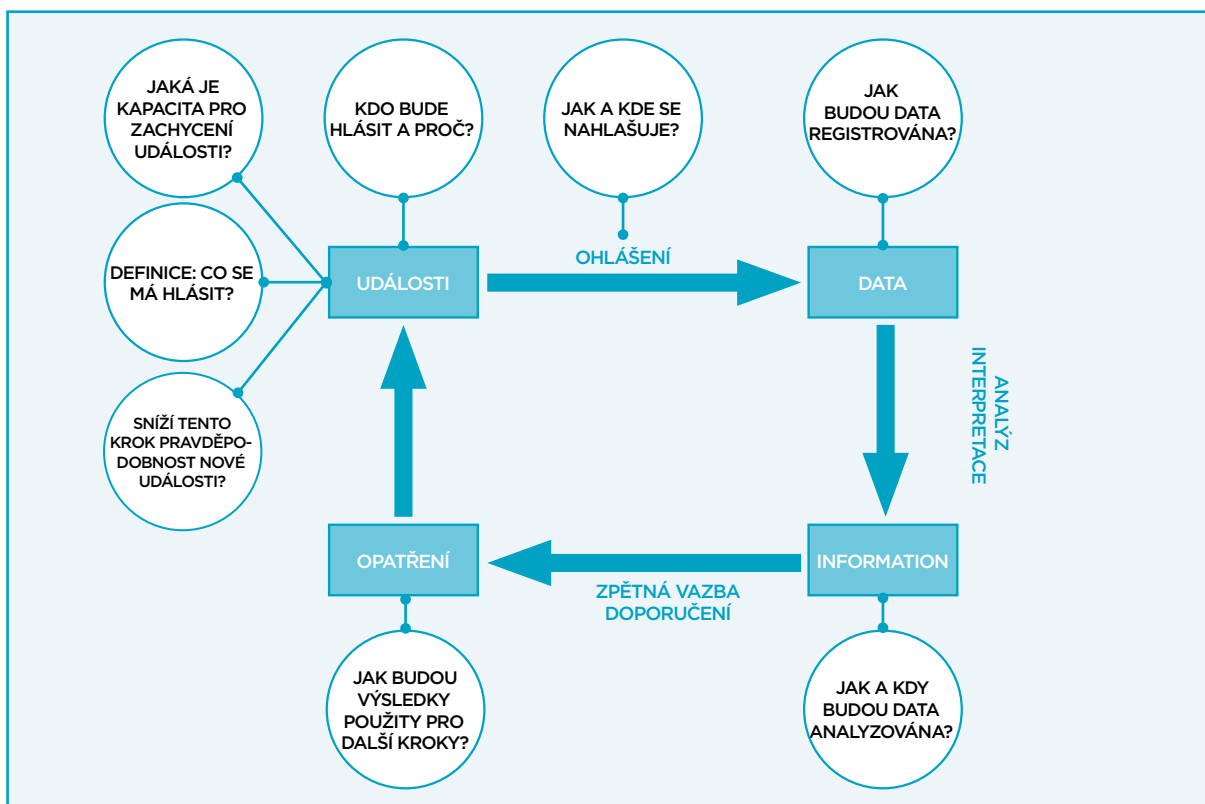
- zaslány všem zúčastněným stranám zapojeným do surveillance, včetně regulačních orgánů a poskytovatelů vodohospodářských služeb; a
- zveřejněny například na webových stránkách agentury pro veřejné zdraví.

Aktivita 6. Vývoj postupu pro monitorování a vyhodnocení systému

Data ze surveillance nemusí být nejvyšší kvality. Proto je zapotřebí určité úsilí k zajištění základní úrovně kvality, aby se zajistila konzistence a platnost výsledků surveillance. Toho je dosaženo skrze monitorování a hodnocení (MaH). MaH může zahrnovat trvalé monitorování kvality dat a periodické hodnocení systému surveillance.

Pro průběžné monitorování mohou být do elektronických systémů pro správu dat začleněny automatické kontroly dat zabudované do systému:

Obr. 7. Přehled typického postupu pro provádění surveillance



Případová studie surveillance: aktivita 5

Při vývoji a odsouhlasení metodiky surveillance bude poradní výbor v Laguně postupovat takto:

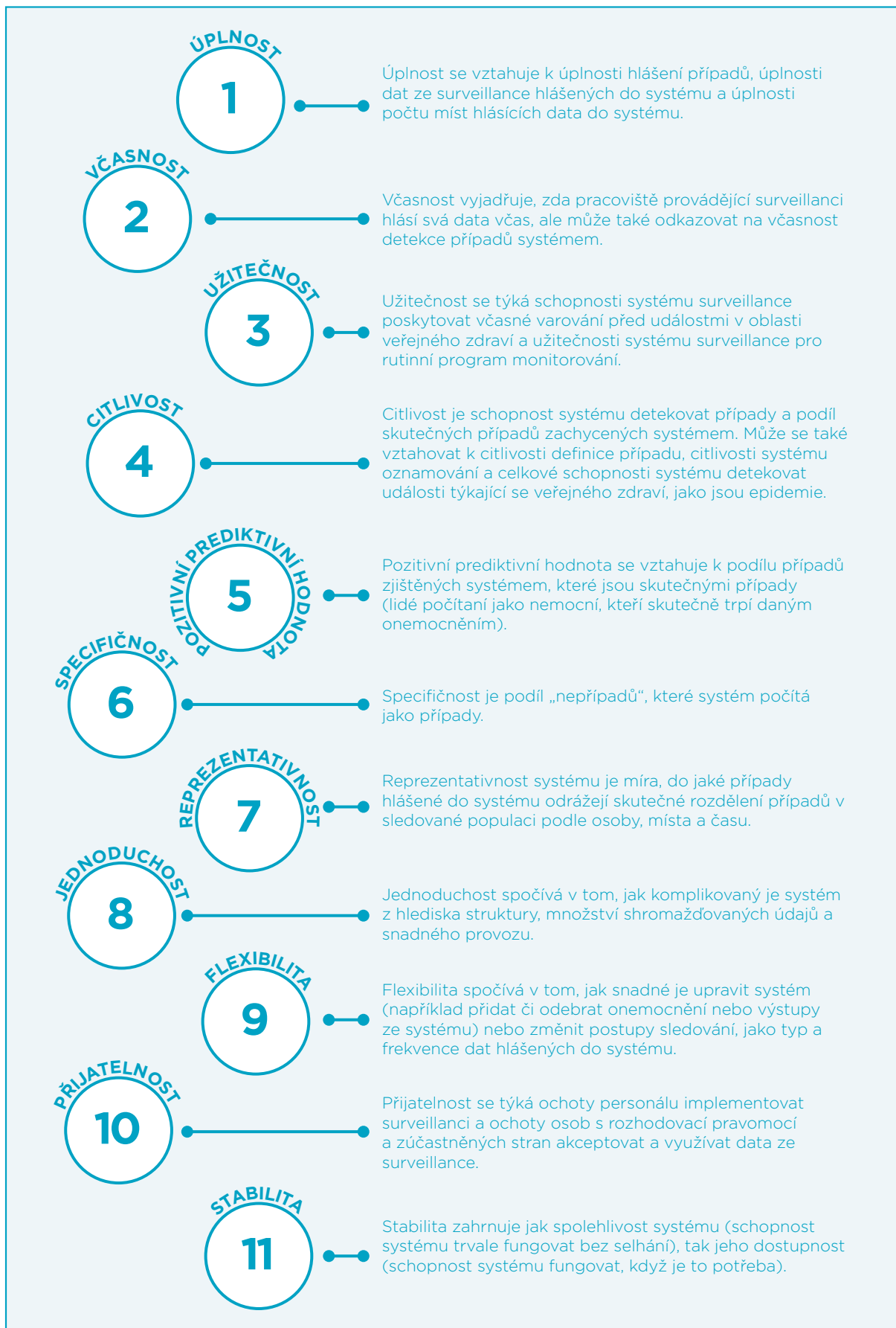
- požádá všechny organizace zapojené do surveillance, včetně zdravotnických zařízení, laboratoří, výrobců pitné vody, EPA a pracovišť NPHA na národní, krajské a okresní úrovni, aby jmenovaly jednu nebo více osob odpovědných za surveillance;
- vytvoří a oficiálně přijme podobu formulářů pro hlášení dat o případech, agregovaných dat a souvisejících databází;
- vytvoří webový systém pro hlášení chorob, syndromickou surveillance a vykazování dat pro surveillance epidemii;
- vyvine postupy pro hlášení klastrů případů a podezření na epidemie, překročení prahových hodnot pro standardy kvality vody a stížnosti zákazníků, včetně e-mailového a telefonického oznámení okresním nebo krajským pracovištím NPHA, v závislosti na geografickém pokrytí systému zásobování vodou;
- zdokumentuje návrh systému, definice případů a postupy sledování v protokolu o sledování, který oficiálně přijmou všechny zúčastněné strany;
- stanoví prahové hodnoty varování pro všechny prvky surveillance hlášených chorob, syndromickou surveillance a surveillance událostí; a
- vypracuje plány pro pravidelné analýzy dat a vzorový věstník surveillance, včetně plánu jeho distribuce klíčovým zúčastněným stranám.

- kontroly vstupu dat, které kontrolují chyby v době zadávání dat;
- interdatabázové kontroly, které křížově kontrolují konzistentnost dat mezi různými tabulkami a databázemi v systému pro správu dat; akontroly úplnosti a včasnosti hlášení údajů do systému, například kontrolou, zda do systému zadala hlášení všechna místa (například laboratoře). Systémy surveillance mohou být pravidelně hodnoceny na základě souboru atributů (27,42) (Obr. 8).

Popis některých atributů různých typů surveillance popsanych v tomto dokumentu je uveden v Tabulce 4.

Hodnocení se provádí pro posouzení systému vzhledem k těmto atributům a pro posouzení, do jaké míry systém plní cíle surveillance. Vyhodnocení může poskytnout informace pro doporučení, jak systém vylepšit. Podrobné informace o tom, jak provést vyhodnocení systému surveillance, lze nalézt v pokynech (27,43) uvedených v Příloze 2.

Obr. 8. Systémy surveillance: periodické vyhodnocení z hlediska definovaných atributů



Zdroj: WHO (27); European Programme for Intervention Epidemiology Training (42).

Faktory umožňující posilování a udržitelnost surveillance WRID

Vnitrostátní orgány by s podporou poradní skupiny pro surveillance mohly podniknout řadu podpůrných opatření umožňujících provádění sledování WRID včetně následujících.

1. Stanovení cílů pro prevenci a kontrolu WRID:

- získat přehled o situaci v oblasti vody a zdraví v zemi a stanovit specifické cíle pro snížení nebo prevenci prioritních WRID; a
- přezkoumat stávající kapacitu vnitrostátní surveillance, včasného varování a reakce a stanovit konkrétní cíle pro posílení systému surveillance WRID.

2. Stanovení zákonných požadavků nebo formálních postupů pro surveillance WRID:

- přezkoumat a aktualizovat národní právní předpisy a/nebo pokyny a stanovit formální požadavky na surveillance WRID jako nedílnou součást národního systému surveillance chorob (veřejného zdraví); a
- zajistit, aby byl systém surveillance v souladu se všemi vnitrostátními právními předpisy týkajícími se etiky výzkumu a ochrany údajů.

Případová studie surveillance: umožnění surveillance

Poradní skupina spolupracuje s národními orgány s cílem umožnit posílení systému surveillance WRID prostřednictvím následujících akcí:

- všechny strany odsouhlasí a podepíše memorandum o porozumění upravující podmínky sdílení dat;
- jsou vypracovány standardní provozní postupy, kterými se řídí všechny činnosti dozoru, a na všech úrovních systému je poskytnuto školení;
- systém surveillance bude financován s využitím základního financování Ministerstvem zdravotnictví a NPHA;
- jelikož se laboratorní surveillance rozšiřuje o větší počet mikroorganismů, jsou další zdroje pro testování těchto organismů směřovány do sítě laboratoří a je poskytováno další školení o metodikách testování; a
- právní předpisy upravující surveillance chorob podléhajících hlášení jsou aktualizovány tak, aby zahrnovaly hlášení dalších vodních patogenů.

3. Zajištění dostupnosti adekvátních zdrojů a infrastruktury pro surveillanci:
- vypracovat rozpočet pro nastavení a provoz systému a zajistit potřebné zdroje: pokud se surveillance a kontrola WRID provádí hlavně na místní úrovni, zaměřit zdroje tam; a
 - zajistit dostatečnou laboratorní kapacitu na podporu činností surveillance, včetně kapacity pro testování prioritních sledovaných patogenů.
 - vypracování školicího programu pro veškerý personál podílející se na surveillanci WRID na všech úrovních systému;
 - vypracování standardních provozních postupů a příruček pro každodenní činnosti surveillance; a
 - zavedení nezbytné informační technologie a dopravní a komunikační infrastruktury pro provoz systému; to by mohlo zahrnovat počítače, internet, elektronický systém pro správu dat, přepravu pro odběr vzorků, zásobování laboratoří nebo webový systém hlášení.

Kromě opatření prováděných národními orgány by poradní skupina mohla pracovat na:

Přístupy k analýze dat získaných surveillancí WRID

Data získaná surveillancí WRID jsou obvykle analyzována průběžně, například:

- čas: vykreslování míry výskytu nebo počtu případů v průběhu času;
- místo: sestavení tabulky nebo zmapování rozložení případů podle okresů, obcí nebo vodovodů; a
- osoba: shrnutí četnosti případů nebo výskytu podle věku, pohlaví a dalších potenciálních rizikových faktorů pro infekci.

Analýzy dat budou ideálně zaměřeny na konkrétní cíle surveillance a otázky surveillance spojené s těmito cíli. Tabulka 6 uvádí příklady toho, jak lze konkrétní cíle surveillance řešit konkrétními typy datových analýz.

Navrhované přístupy k analýze dat ze surveillance jsou podrobně popsány v následujících publikacích:

- Příručka WHO pro posílení surveillance a reakce na onemocnění z potravin (24); a
- Technické pokyny WHO pro surveillanci nemocí souvisejících s vodou (4);

Prostorové analýzy

Prostorové analýzy mapují rozložení případů nebo výskytu onemocnění a dalších ukazatelů sledování, jako jsou reklamace zákazníků vodárenských společností, a to, jak tato rozložení odpovídají oblastem zásobování vodou (vodovodům). K tomu je třeba v rámci

Tabulka 6. Analýzy pro řešení specifických cílů surveillance

Cíle surveillance	Analytické výstupy, které mohou řešit tyto cíle	Typická frekvence analýzy
Identifikace časových trendů a detekce možných epidemií	Spojnicový graf incidence v průběhu času	Týdně
Identifikace skupin více ohrožených WRID	Tabulka celkového počtu případů podle věku, pohlaví a geografické oblasti	Týdně
Detekce možných epidemií nebo klastrů případů; identifikace vodovodů spojených s vyšší mírou onemocnění, na které mohou být cíleny zdroje pro zlepšení infrastruktury vodovodního systému	Tabulka nebo mapa počtu případů nebo míry incidence podle geografické oblasti	Týdně
Odhad zátěže nemocí	Tabulka frekvence případů	Čtvrtletně nebo ročně
Vyhodnocení dopadu kontrolních opatření, jako je zavedení nového kroku do úpravy vody	Incidence onemocnění před a po změnách postupu úpravy vody	Dle potřeby

sledování shromažďovat údaje o geografickém identifikačním znaku, jako je poštovní směrovací číslo případu nebo umístění zdravotnického zařízení provádějícího hlášení. Prostorové analýzy mohou být značně podpořeny využitím geografických informačních systémů (GIS). Prostorové analýzy jsou dále podrobněji diskutovány v technických pokynech WHO pro surveillance nemocí souvisejících s vodou (4) a příklad jejich použití pro analýzu dat ze surveillance WRID je uveden v Rámečku 2.

Analýzy časových řad

Analýzy časových řad mohou využívat mnoho zdrojů údajů ze surveillance, včetně údajů o syndromické surveillance sledování AGI, údajů o surveillance chorob podléhajících hlášení na základě 10. vydání Mezinárodní statistické klasifikace nemocí a souvisejících zdravotních problémů (ICD-10), oznámení laboratorně potvrzených případů, údajů o preskripci a volání na zdravotnické linky pomoci (45), jakož

i údaje o kvalitě vody (45–47) a meteorologické údaje (48). Analýza časových řad využívá regresní metody k analýze trendů WRID v čase, identifikaci možných epidemií na základě odchylek v těchto trendech a identifikaci sezónnosti výskytu onemocnění (46,49) nebo potenciální korelace s údaji o kvalitě vody (45–47) a meteorologickými údaji (48). Analýzy časových řad lze použít k předpovědi budoucí trajektorie nemoci nebo epidemie, takže může být užitečným způsobem, jak upřednostnit určité oblasti pro opatření v oblasti veřejného zdraví.

Podrobné vysvětlení metod časových řad přesahuje rámec tohoto dokumentu, ale byly popsány jinde (45,49,50). Řada modelů časových řad je volně k dispozici a jejich výkon byl hodnocen a diskutován jinde v literatuře (57). Příklad použití analýzy časových řad k prozkoumání souvislosti mezi srážkami a AGI je uveden v Rámečku 3.

Rámeček 2. Využití prostorových analýz pro analýzu dat ze surveillance WRID

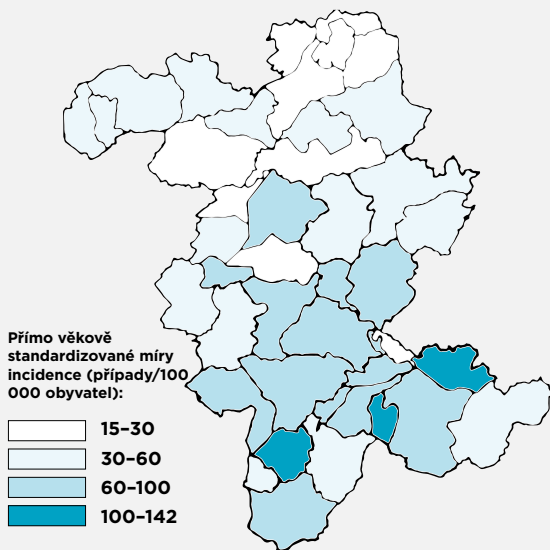
Odborníci na veřejné zdraví z univerzity v Bonnu a Institutu pro veřejné zdraví v Severním Porýní-Vestfálsku v Německu provedli retrospektivní studii, která posoudila souvislost mezi prostorovým rozložením výskytu průjmových onemocnění způsobených střevními patogeny a různými zdroji pitné vody. Oblast studie zahrnovala osm obcí, 42 obvodů a 440 kilometrů čtverečních a pokrývala populaci 272 000 obyvatel. Elektronická prostorová data o vodovodní infrastruktuře byla zaznamenána v GIS. Tato infrastruktura zahrnovala pět veřejných vodáren obsluhujících 99,6 % obyvatelstva a soukromé zásobování vodou. Tři z pěti vodáren zpracovávaly podzemní vodu, další dvě povrchovou vodu. Podzemní voda byla fyzikálně upravována a v jedné z vodáren i dezinfikována. Povrchová voda byla upravována filtrací, flokulací a dezinfekcí. Další dezinfekce byla prováděna při nálezů bakterií indukujících fekální znečištění z distribuční sítě.

Tým provádějící studii měl přístup k elektronickým datům z pravidelného sledování případů průjmů způsobených střevními patogeny (dále jen případů), včetně prostorového umístění případů, za dobu 11 let. Výzkumníci zahrnuli všechny střevní patogeny, které mohou způsobovat průjmová onemocnění, kromě bakterií *Salmonella* a *Shigella*, protože o těchto patogenech je známo, že se v Německu šíří primárně potravinami. Data byla integrována do GIS. Tým vypočítal věkově standardizované míry výskytu a standardizované míry nemocnosti a zmapoval oblasti s nízkou a vysokou mírou výskytu za účelem vizualizace rozložení onemocnění. Použili prostorovou autokorelaci pro detekování klastrů případů a korelační techniky k posouzení souvislostí mezi zásobováním vodou a výskytem onemocnění. Vyčíslili počty osob využívajících vodu ze systémů zásobování povrchovou vodou, podzemní vodou a ze soukromého zásobování.

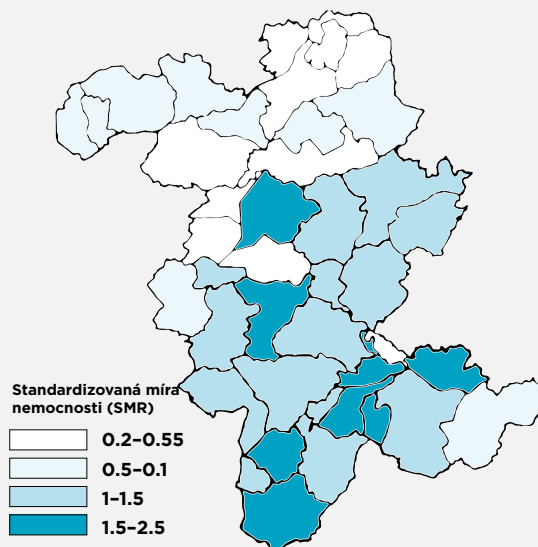
Rámeček 2 pokrač.

Věkově standardizované incidence výskytu střevních patogenů se pohybovaly mezi 60 až 140 případy na 100 000 obyvatel ve střední a jižní části studované oblasti, ve srovnání s 15 až 30 případy na 100 000 obyvatel v severní části (Obr. B2.1). Standardizovaná nemocnost v některých podoblastech byla o 70–150% vyšší než standardní míra v okrese Rhine-Berg. Nižší standardizované poměry nemocnosti byly zjištěny na východě a na severu studované oblasti (Obr. B2.2). Na jihu a v centrální části byly nalezeny oblasti s extrémně vysokou incidencí (nad rámec toho, co by se dalo očekávat pouze náhodou, jak určuje Poissonův model rozdělení pravděpodobnosti) (Obr. B2.3). Bylo prokázáno prostorové shlukování případů. Tým provádějící studii prokázal korelaci mezi spotřebou podzemní vody a výskytem případů. Tuto souvislost tým přisoudil chybějícímu kroku chlorování v případě zásobování ze zdroje podzemní vody.

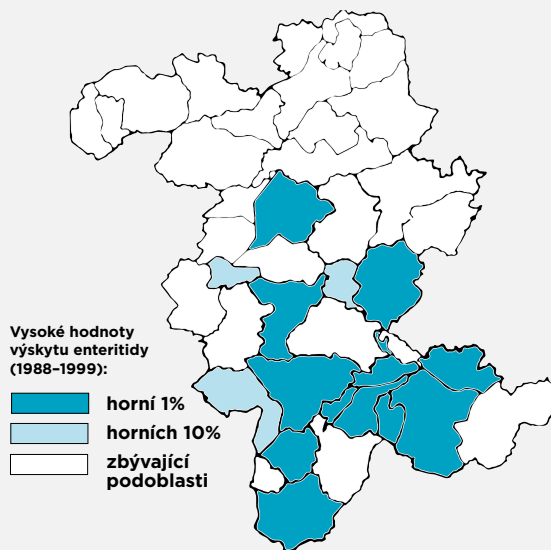
Obr. B2.1. Věkově standardizované míry výskytu gastroenteritidy podle podoblastí, okres Rhine-Berg, 1988–1999



Obr. B2.2. Standardizované poměry nemocnosti podle podoblastí, okres Rhine-Berg, 1988–1999



Obr. B2.3. Průměrné roční poměry incidencí gastroenteritidy podle podoblastí, okres Rhine-Berg, 1988–1999



Zdroj: Dangendorf et al. (44) (reprodukováno se svolením Elsevier).

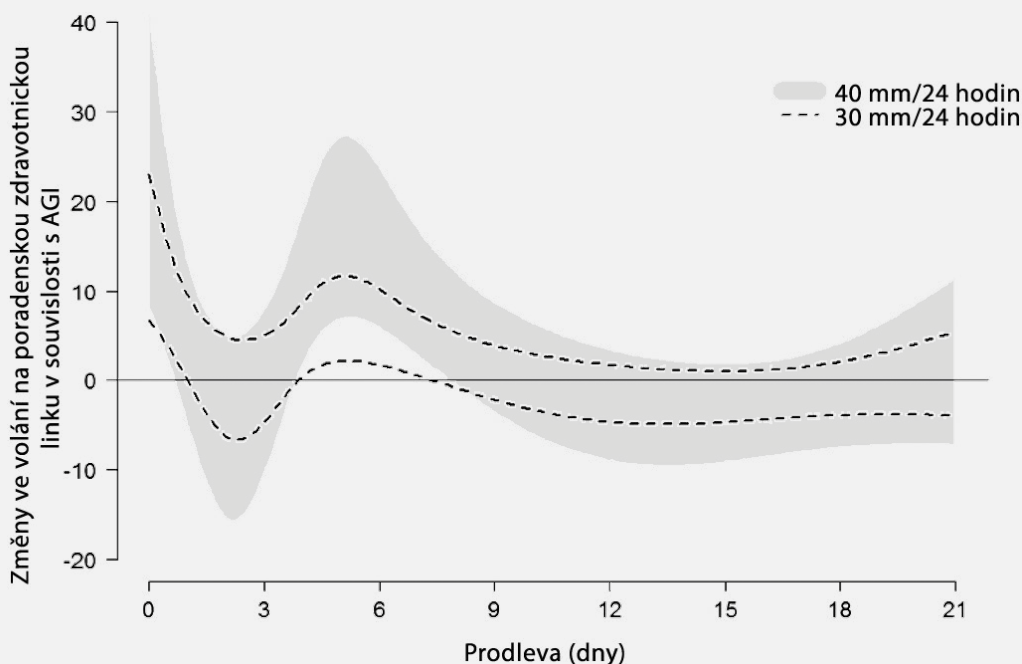
Rámeček 3. Využití analýzy časových řad ke zkoumání souvislosti mezi srážkami a AGI

Studie ze Švédska zkoumala souvislost mezi gastrointestinálními onemocněními a dešťovými srážkami ve městě Göteborg. Město Göteborg s 500 000 obyvateli má dvě úpravní pitné vody, z nichž jedna využívá k výrobě pitné vody především říční vodu. Vyšetřovatelé dříve prokázali nárůst zákalu vody a výskytu bakterií indikujících znečištění na přítoku říční vody do úpravní dva dny po deštích. Chtěli posoudit, zda sporadické případy gastroenteritidy souvisejí s dešťovými srážkami a zda by tak mohly nepřímo souviset s kvalitou říční vody používané k výrobě pitné vody v úpravně. Za použití údajů o voláních na zdravotnickou linku od osob žijících v oblasti zásobované touto vodárnou v období od listopadu 2007 do prosince 2011 vyšetřovatelé klasifikovali hovory podle toho, zda byly spojeny s AGI (na základě přítomnosti zvracení, bolesti břicha a průjmů). Použili také údaje o srážkách z meteorologické stanice nacházející se v blízkosti vodárny.

Vyšetřovatelé analyzovali souvislost mezi denními úhrny srážek a denním počtem volání na zdravotnickou linku spojených s příznaky AGI od osob žijících v oblasti zásobované vodárnou. Hovory byly analyzovány během období 0–21 dnů od výskytu srážek. Data byla přizpůsobena z důvodu vyrovnání potenciálních zkreslujících faktorů včetně ročního období, svátků a dnů v blízkosti svátků, dnů v týdnu a průměrné denní teploty. Také byl zohledněn denní počet volání na zdravotnickou linku pro jiné příznaky než AGI.

Během sledovaného období bylo na zdravotnickou linku provedeno 25 659 hovorů hlásících příznaky AGI, v rozmezí 3–47 hovorů denně. Objem hovorů sledoval zřetelný sezónní vzorec a byl nejvyšší v zimě. Srážky přes 25 mm za 24 hodin byly spojeny se zvýšeným počtem hovorů hlásících AGI ve stejný den a přibližně o 5–6 dní později. Srážky 30 mm za 24 hodin byly spojeny se zvýšením počtu hovorů hlásících AGI o 15 % 0. den (95% CI: 6–23 %), 7 % (95% interval spolehlivosti (CI): 2–12 %) 5. den a 6 % (95% CI: 2–11 %) 6. den (Obr. B3.1). Ve srovnání se suchými dny počet hovorů hlásících AGI vzrostl o 5 % (95% CI: 3–8 %) v deštivé dny a čtyři po sobě jdoucí deštivé dny byly spojeny s 13 % (95% CI: 5–21 %) nárůstem počtu hovorů (Obr. B3.2). Mezi srážkami a hovory hlásícími jiné příznaky než AGI nebyla prokázána žádná souvislost.

Obr. B3.1. Souvislost mezi silnými srážkami a voláním na poradenskou zdravotnickou linku kvůli AGI



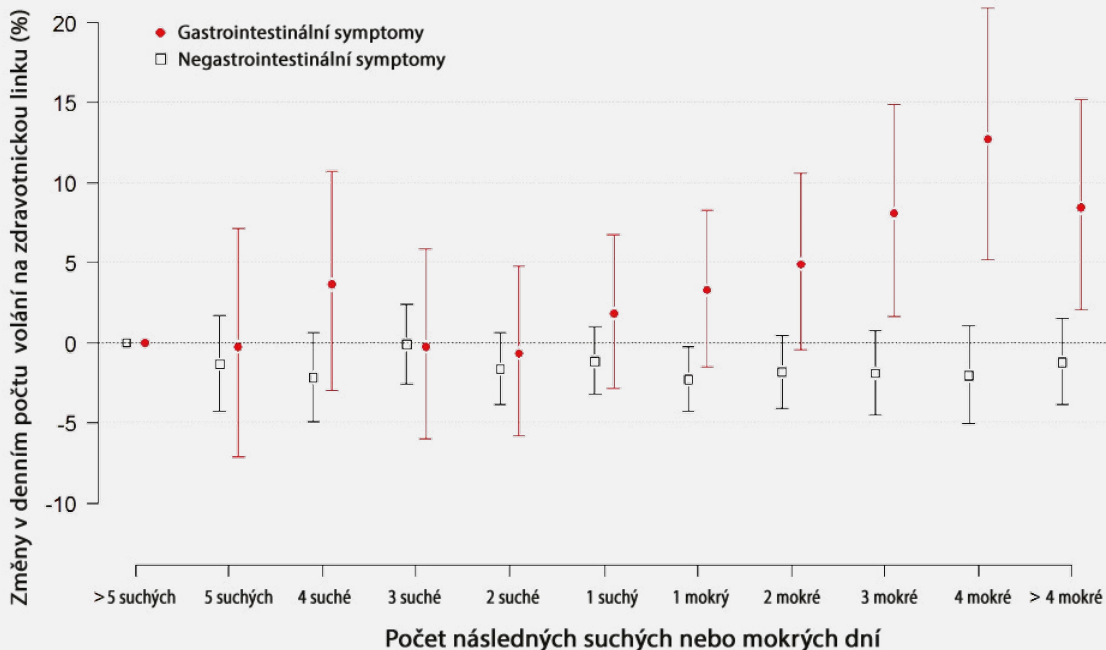
Poznámka: volání na zdravotnickou poradenskou linku mezi 0. až 21. dnem po silných deštích. Graf ukazuje 95% CI pro souvislost silných srážek ve výši 30 mm za 24 hodin a 40 mm za 24 hodin.

^aGI: gastrointestinální onemocnění

Zdroj: Tornevi et al. (52) (reprodukováno se svolením PLoS One).

Rámeček 3 pokrač.

Obr. B3.2. Odhadovaná změna v denním počtu volání na zdravotnickou linku hlásících AGI a jiných než AGI související s po sobě jdoucími dny suchého nebo deštivého počasí



Zdroj: Tornevi et al. (52) (reprodukováno se svolením PLoS One).

Vyšetřovatelé došli k hypotéze, že nárůst volání hlásících AGI 5–6 dní po silných srážkách byl způsoben virovou kontaminací pitné vody, protože viry jako Norovirus mají krátkou inkubační dobu, je obtížnější je odstranit filtrací (kvůli jejich malým rozměrům) a jsou odolnější vůči dezinfekci. Pozorovaná sezónnost hovorů hlásících AGI by také odrážela sezónnost infekcí střevními viry. Nárůst hovorů hlásících AGI ve stejné dny, kdy došlo k silným srážkám, pravděpodobně nesouvisel se špatnou kvalitou zdrojové vody, ale lze jej vysvětlit vniknutím splašků do rozvodů pitné vody, když byly systémy odvodu dešťové vody namáhány srážkami, ačkoli žádný takový průnik nebyl dříve ve studované oblasti dokumentován.

Propojení sledování kvality vody se surveillancí WRID

Systémy zásobování pitnou vodou podléhají rutinnímu monitorování bakterií indikujících fekální kontaminaci (jako jsou *E. coli* a enterokoky) a dalších ukazatelů kontaminace. Monitorování mikrobiologických ukazatelů kvality vody poskytne informace o tom, že voda v době odběru vzorků nemusí být bezpečná, a může spustit vyšetřovací a nápravná opatření, aby se zabránilo zásobování závadnou vodou.

O těchto událostech by měly být vždy informovány zdravotnické instituce. V ideálním případě by měly být v rámci surveillance založené na událostech vytvořeny mechanismy, kterými se bude řídit hlášení takových událostí ministerstvu zdravotnictví. Lze například stanovit prahové hodnoty pro různé ukazatele nebo události, které spustí komunikaci mezi dodavatelem vody a příslušnou institucí ochrany veřejného zdraví. Podobně mohou být vypracovány standardní operační postupy odsouhlasené jednotlivými zdravotnickými institucemi poskytující pokyny pro provádění hlášení. Mezi příklady událostí, které mohou být hlášeny, lze zahrnout důkazy o kontaminaci vodovodního systému pitné vody fekální kontaminací (identifikovanou monitorováním přítomnosti *E. coli* nebo koliformních bakterií ve vodovodní síti) nebo nárůst počtu stížností zákazníků vůči vodárnám nad určitý

definovaný stav. Agentura pro veřejné zdraví pak může prozkoumat, zda toto narušení souvisí s nárůstem případů gastrointestinálních onemocnění u lidí nebo s jiným sledovaným výstupem souvisejícím se zdravím.

Kromě toho by měly být průběžně stanovovány provozní monitorovací postupy, které jsou nedílnou součástí WSP prováděného dodavatelem vody (8), aby bylo možné posoudit funkčnost kontrolních opatření a v případě potřeby přijmout včasná nápravná opatření, aby se zabránilo dodávkám závadné vody. Příklady takových provozních monitorovacích parametrů zahrnují zákal a zbytkový chlor.

Údaje o sledování kvality vody lze analyzovat společně s údaji ze surveillance nemocí, jako jsou údaje o syndromické surveillanci gastrointestinálních onemocnění, pomocí analýzy časových řad (viz část v předchozí kapitole „Analýza časových řad“), aby se určilo, do jaké míry jsou ve vzájemném vztahu (45,50). Tyto typy analýz budou usnadněny dostupností elektronických údajů o kvalitě vody, které lze snadno pravidelně sdílet s vnitrostátními agenturami veřejného zdraví pro podporu provádění těchto analýz.

Využití dat ze surveillance pro advokační činnost

Infekce a epidemie WRID mohou představovat značnou společenskou zátěž v důsledku jejich dopadu na zdraví (53,54), využití zdravotnických zdrojů (55) a ztráty produktivity (56,57).

Výsledky surveillance mohou být použity pro:

- stanovení priorit a informované přidělování zdrojů pro rozvoj a údržbu vodárenských systémů pro prevenci dalších onemocnění;
- vyhodnocování dopadu kontrolních opatření aplikovaných na systém zásobování vodou; a
- informovanost při určování politiky, předpisů a pokynů pro kontrolu WRID.

To vyžaduje, aby byly dostupné vysoce kvalitní údaje získané ze surveillance (58). Odhady zátěže nemocí, které zohledňují závažnost onemocnění a ekonomické a společenské náklady (jako jsou ztracené roky života v důsledku nemoci (DALY), roky života v plné kvalitě a přímé a nepřímé náklady), jsou pro rozhodování považovány za informativnější než samotné počty sledovaných případů (59), protože počet případů určitého onemocnění nemusí nutně odrážet dopad tohoto onemocnění na společnost.

Ministerstvo zdravotnictví v Egyptě vytvořilo pořadí 15 nemocí nejčastěji hlášených do národního systému surveillance nakažlivých chorob za období osmi let, aby vypracovalo indexy složeného rizika podle zeměpisné oblasti, sezóny a času (58). Přitom vyšetřovatelé identifikovali nemoci přenášené potravinami a vodou jako odpovědné za největší zátěž onemocnění a definovali zlepšení hygieny prostředí jako prioritní opatření pro kontrolu onemocnění.

Další země spojily údaje ze surveillance vypovídající o celkovém počtu případů a celkovém počtu úmrtí způsobených běžnými střevními patogeny s údaji (národními (53) nebo regionálními (60)) o podílu případů připadajících na vodu, aby bylo možné odhadnout zátěž onemocnění, kterou lze připsat systémům zásobování pitnou vodou (53), a vypočítat DALY pro nemoci přenášené vodou (61). Hodnoty DALY pro WRID mohou být porovnávány s hodnotami DALY dalších onemocnění pro určení priorit alokace zdrojů zdravotní péče.

Údaje ze surveillance lze použít také k prokázání dopadu a hodnoty zlepšení vodovodních a sanitačních systémů. Například bylo prokázáno, že přidání technologického stupně filtrace vody na úpravárnách vodovodních systémů citlivých na epidemie kryptosporidií ve Velké Británii (Skotsku) snížilo výskyt kryptosporidií v cílové populaci na polovinu (62). Analýza nákladů a přínosů vylepšení vodovodního systému provedená v zemědělské komunitě ve Spojených státech odhadovala úsporu nákladů na zdravotní péči téměř 850 000 USD a prevenci 155 případů hepatitidy A a 5165 případů gastrointestinálních onemocnění za období 26 let (63).

Kromě dat z pravidelné surveillance mohou post-hoc analýzy dat z epidemií poskytnout přesvědčivé důkazy o potřebě investovat do infrastruktury vodovodního systému, nejen pro ochranu veřejného zdraví, ale rovněž z ekonomických důvodů. Epidemie kryptosporidiózy v Irsku s 242 potvrzenými případy, která si vyžádala vyhlášení oznámení o přeavařování vody platné po dobu pěti měsíců, a mělo dopad na 120 432 lidí, stála odhadem 19 milionů eur neboli 120 000 eur denně (64). Analýza prokázala přínos investic do

zabezpečení vodovodních sítí s pitnou vodou jak pro veřejné zdraví, tak pro ekonomiku.

Analýza údajů o ohniscích k odhadu ekonomického břemene může zahrnovat řadu faktorů (55–57, 64), jako jsou:

- přímé náklady – náklady na zdravotní péči a využívání zdrojů, poskytování náhradního zásobování vodou a náklady na potlačení epidemie; a
- nepřímé náklady – ztráta příjmů, ztráta obchodních příležitostí a produktivity, jako pracovní neschopnosti a nepřítomnost ve škole.

ČÁST B. ZVLÁDÁNÍ EPIDEMIÍ INFEKČNÍCH NEMOCÍ Z VODY

Tato část poskytuje přehled kroků souvisejících s vyšetřováním a reakcí na epidemie WRID a jejich zvládním. Zde popsaný přístup k vyšetřování epidemie je podobný přístupu popsanému v další literatuře (24–26,65,66). Zdůrazňuje některá konkrétní opatření týkající se zvládní epidemií vodou přenosných onemocnění souvisejících se systémy zásobování pitnou vodou. Další informace o vyšetřování epidemií legionelly v souvislosti s environmentálními expozicemi jsou zdokumentovány v Příloze 4. Příloha také obsahuje ilustrativní případovou studii epidemie prezentovanou v 10 částech, které popisují kroky provedené pro zvládní epidemie WRID ve fiktivním státě.

Část B je zaměřena na účastníky, kteří se podílejí na zvládní epidemií WRID, zejména na odborníky v oblasti veřejného zdraví a hygieny, na dodavatele vody a osoby odpovědné za komunikaci rizik.

Shrnutí

Kontaminace dodávek vody může v krátké době způsobit masivní epidemie, která zasáhnou velkou populaci. Epidemie WRID mohou mít značné zdravotní, sociální, ekonomické a politické důsledky. Z vyšetřovaných epidemií infekčních nemocí, které mohly souviset s vodou v celoevropském regionu, bylo 18 % připsáno vodě (74).

Epidemie choroby přenášené vodou je definováno jako „situace, kdy nejméně dva lidé po vystavení vodě prodělají podobné onemocnění a důkazy naznačují, že je pravděpodobným zdrojem voda“ (67).

Epidemie šířící se vodou, zejména ty, které souvisejí s rozsáhlými vodovodními systémy, se obvykle vyznačují:

- spojením s událostmi v konkrétním povodí, jako jsou například závady nebo poruchy při procesu úpravy vody nebo v distribuční síti nebo překročení sledovaných parametrů kvality vody;
- náhlým, rychlým a široce rozšířeným výskytem případů, včetně případů vyžadujících lékařskou péči;
- výskytem klastrů případů v konkrétní zóně vodovodní sítě, s méně případy v přilehlých zónách; a
- výskytem případů souvisejícím s rozložením distribuční sítě.

Kapacity pro zvládnutí epidemie WRID by ideálně měly být vyvinuty předem prostřednictvím procesu plánování pro mimořádné případy, aby se usnadnila rychlá, koordinovaná, efektivní a multisektorová reakce. Takovéto plánování pro mimořádné události zahrnuje jak reakci na ochranu veřejného zdraví (zamezení šíření nákazy), tak reakci zajišťující přístup k zásobování nezávadnou pitnou vodou.

Detekce epidemie spouští mnohostrannou reakci zahrnující:

- vyšetřování epidemie;
- zavedení kontrolních opatření; a
- průběžnou komunikaci se zainteresovanými stranami a veřejností.

Tento dokument popisuje 10krokový proces pro zvládnutí epidemie nákazy, který je zhruba podobný přístupu popsanému v mezinárodních pokynech. Protože tyto kroky byly podrobně popsány jinde, tento dokument poskytuje pouze krátký přehled obecných aspektů každého kroku a místo toho se zaměřuje na konkrétní faktory, které jsou důležité při vyšetřování epidemií WRID.

Přehled kroků a konkrétních opatření souvisejících se zvládnutím epidemií WRID spojených se systémy zásobování pitnou vodou je uveden v Tabulce 7 níže. Kroky jsou prováděny současně a paralelně během celého procesu (Obr. 9). Kontrolní opatření jsou zavedena co nejdříve a následně potom podle potřeby, komunikace probíhá průběžně.

Zásadní součástí zvládnutí epidemií je efektivní komunikace rizik vůči veřejnosti, protože podporuje ohrožené osoby v přijímání informovaných rozhodnutí na ochranu sebe a ostatních a v přijímání opatření k minimalizaci šíření nákazy.

Komunikaci rizik je obvykle nutné integrovat do každé fáze reakce na epidemii a do rozhodovacího procesu, aby se maximalizovaly příležitosti pro zvládnutí a kontrolu epidemie.

Tabulka 7. Akce pro zvládnání epidemie WRID krok za krokem

Krok reakce na epidemii	Související konkrétní kroky vůči WRID
<p>1</p> <p>Zachycení a potvrzení existence epidemie a potvrzení diagnózy</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pokud existuje podezření, že je zdrojem infekce voda, zjistěte od dodavatele vody informace o všech nedávných událostech týkajících se dodávek vody (jako kontaminace nebo zvýšení počtu reklamací) a zkontrolujte, zda také v jiných geografických oblastech dochází k nárůstu případů. • Jakmile je epidemie potvrzena, informujte příslušné zúčastněné strany, jako jsou agentury pro životní prostředí, provozovatelé vodovodů a městské úřady. • Rozhodněte, zda je potřeba provést odběr vzorků vody a vzorků z prostředí. Pokud ano, rozhodněte, na kterých místech mají být odebrány, v jakém počtu a jaké druhy, a dále rozhodněte, jaké ukazatele budou testovány a jaká bude použita metodika odběru a testování, včetně veškerého potřebného vybavení a materiálů. • Odeberte vzorky z míst, u nichž je podezření, že jsou zdrojem epidemie: u nákazy přenášené vodou vzorky ze zdrojů pitné vody, vody skladované v domácnostech nebo jiných vodních zdrojů, kterým byly nemocné osoby obvykle vystaveny; u ohnisek legionelly odeberte vzorky biofilmů z rozvodů vody nebo chladicích věží.
<p>2</p> <p>Vytvoření krizového týmu (KT)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Do týmu zahrňte hygieniky, zástupce dodavatelů vody, agentur ochrany životního prostředí a úřadu obce.
<p>3</p> <p>Definování případů</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Pokud pro určitou WRID existují standardizované definice případů, mohou být k vyšetřování použity tyto definice. Pokud neexistují žádné standardizované definice případů, Krizový tým (KT) bude muset určit vlastní definice případů. KT může specifikovat definice podezřelých/možných, pravděpodobných a potvrzených případů. • Expozice podezřelému zdroji (například konkrétnímu zdroji vody) obvykle není zahrnuta v definici případu, protože by nebylo možné otestovat, zda je tento zdroj skutečně zdrojem nákazy/epidemie.
<p>4</p> <p>Identifikace případů a získání informací</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Shromážděte geografické údaje o možných místech expozice různým vodním zdrojům, jako jsou místo bydliště, pracoviště nebo škola. • Pokud je původce znám, je třeba shromáždit informace zahrnující možné expozice a rizikové faktory, o nichž je známo, že jsou spojeny s konkrétním patogenem. Pokud původce znám není, musí KT shromáždit údaje o klinickém projevu onemocnění a široké škále expozic k jeho určení.
<p>5</p> <p>Provedení popisného epidemiologického šetření (čas, místo, osoba)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analýza podle osoby: vypočtete ukazatel vzplanutí podle expozice konkrétním vodním zdrojům. • Analýza podle místa: vypočtete ukazatel vzplanutí podle místa a zmapujte rozložení případů pro vyhodnocení geografického rozsahu ohniska a identifikaci potenciálních zdrojů. Proveďte prostorové analýzy pro vizualizaci a prozkoumání prostorového rozložení případů ve vztahu k podezřelým zdrojům, vyšetřete klastry a modelujte prostorovou disperzi potenciálních kontaminantů ve vodním systému. • Analýza podle času: pokud je původce znám, využijte epidemickou křivku k odhadu pravděpodobného období expozice a zaměřte environmentální vyšetřování na dané období. Posudte, zda epidemická křivka koreluje s (mimořádnými) událostmi při zásobování vodou a zavedením kontrolních opatření.

Tabulka 7 pokrač.	
6	<p>Provedení doplňujících studií a shromáždění dalších informací (environmentálních, mikrobiologických)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Provedte místní šetření systému zásobování vodou a hodnocení environmentálních rizik a posuďte WSP. • Shromážděte historické údaje z monitorování kvality vody. • Odeberte další vzorky v různých bodech vodovodního systému a proveďte analýzu pro stanovení hodnot indikátorů a přítomnosti podezřelých patogenů.
7	<p>Vyslechnutí případů a vypracování hypotéz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vypracujte hypotézy o podezřelých zdrojích epidemie a neprodleně na tyto zdroje zaměřte kontrolní opatření. • Přezkoumejte popisná epidemiologická data, laboratorní a environmentální data a okolnosti epidemie a posuďte věrohodnost hypotéz na základě těchto faktů.
8	<p>Vyhodnocení hypotéz</p> <ul style="list-style-type: none"> • V případě potřeby proveďte analytickou studii pro otestování hypotéz a získání silnějších důkazů o zdroji epidemie. • Pokuste se kvantifikovat úroveň expozice vodě a dalším zdrojům, aby bylo možné vyšetřit možné vztahy mezi dávkou a účinkem. • Zvažte výsledky analytické studie v kombinaci s popisnými údaji, hodnocením životního prostředí, mikrobiologickou analýzou a hodnocením rizik z vodovodního systému pro kategorizaci síly důkazů hovořících pro daný vodovodní systém.
9	<p>Informování manažerů řízení rizik a implementace kontrolních opatření (během celé reakce na epidemii)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementujte kontrolní opatření zacílená, jak je uvedeno, na vodovodní systém, na sekundární vehikula přenosu (jako jsou potraviny připravené za použití kontaminované vody) a na sekundární šíření prostřednictvím přenosu z člověka na člověka. • Kontrolní opatření zaměřte jak na bezprostřední příčinu epidemii, tak na obecné faktory v pozadí (jako jsou politika, školení nebo nedostatečná údržba systému), které přispěly ke vzniku epidemie.
10	<p>Komunikace zjištění (během celé reakce), vypracování doporučení a vyhodnocení reakce</p> <ul style="list-style-type: none"> • Okamžitá kontrolní opatření související s vodovodním systémem oznamujte v průběhu trvání epidemie prostřednictvím častých průběžných zpráv. • Pravidelně komunikujte s veřejností ohledně epidemie a preventivních opatření. • Ve zprávě o epidemii uveďte doporučení pro dlouhodobé zlepšení systému zásobování vodou a dle potřeby o tato doporučení aktualizujete WSP.

Úvod do problematiky epidemií

Epidemie mohou být definovány řadou způsobů (25,26), včetně následujících:

1. neočekávané zvýšení počtu případů onemocnění nebo jiného zdravotního výsledku nad rámec očekávání u konkrétní skupiny lidí nebo na konkrétním místě během určité doby;
2. dva nebo více případů onemocnění spojených se stejným zdrojem; a
3. překročení předem definované prahové hodnoty pro výstrahu.

WHO definuje epidemii choroby přenášené vodou jako „situaci, kdy nejméně dva lidé po vystavení vodě zažijí podobné onemocnění a důkazy naznačují, že je pravděpodobným zdrojem voda“ (67).

Epidemie šířící se vodou, zejména ty, které souvisejí s rozsáhlými vodovodními systémy, se obvykle vyznačují:

- spojením s událostmi v konkrétním povodí, jako jsou například závady nebo poruchy při procesu úpravy vody nebo v distribuční síti nebo překročení sledovaných parametrů kvality vody;
- náhlým, rychlým a široce rozšířeným výskytem případů, včetně případů vyžadujících lékařskou péči;
- výskytem klastrů případů v konkrétní zásobované oblasti (vodovodu), s méně případy v přilehlých zásobovaných oblastech; a
- výskytem případů, který kopíruje uspořádání distribuční sítě a směr proudění vody.

Epidemie lze vyšetřovat při kterýchkoliv z následujících okolností:

- je pravděpodobné, že bez zásahu, který by ji zastavil, bude epidemie pokračovat a/nebo se rozšíří;
- zdroj epidemie není znám;
- příčina epidemie není známa;
- nemoc je vážná a/nebo neobvyklá; a
- existuje velký počet případů.

Epidemie rovněž mohou být vyšetřovány, pokud:

- existuje veřejné nebo politické očekávání formální reakce nebo zákonná povinnost tak učinit; a
- je to vnímáno jako příležitost k nácviu nebo příležitost k výzkumu.

Úplné vyšetřování nemusí být vyžadováno, pokud lze původce a zdroj snadno identifikovat, aniž by bylo nutné provést epidemiologická a jiná podpůrná šetření a epidemie již je pod kontrolou. U epidemie WRID by ideálně měla být vždy prošetřena hlavní příčina epidemie a přijata preventivní opatření k odvrácení vzniku budoucích epidemií. Rozsah vyšetřování by se měl řídit dostupnými zdroji pro vyšetřování epidemie, vlastnostmi epidemie a místním kontextem.

Hlavní cíle zvládnutí epidemie pro prevenci dalších případů a kontrolu epidemie obvykle jsou:

- potvrdit existenci epidemie;
- identifikovat zdroj a faktory přispívající k existenci epidemie; a
- implementovat kontrolní opatření.

Plánování pro mimořádné případy

Výskyt epidemií WRID může být nepředvídatelný a náhlý a může být v rozsahu, který přehltí kapacitu veřejného zdravotnického systému. Potenciální zdravotní, sociální, ekonomické a politické dopady jsou takové, že může být vyžadována rychlá a koordinovaná reakce zahrnující více institucí spolupracujících za velmi stresujících podmínek. Předběžné pohotovostní plánování je zásadní pro umožnění rychlé, koordinované, efektivní a multisektorové reakce. Plánování pro mimořádné případy zahrnuje plánování připravenosti, reakce a obnovy. Tato kapitola se konkrétně zabývá částmi pohotovostního plánování týkajícími se připravenosti a reakce.

Plánování pro mimořádné případy zahrnuje zajištění toho, aby byly zavedeny fungující systémy, aby byli zapojeni a vyškoleni vhodní lidé a aby byly k dispozici zásoby a léky, které umožní rychlou reakci na správném místě ve správný čas.

Plánování pro mimořádné případy je klíčovou činností v rámci implementace Protokolu (článek 8) a IHR. Ideálně by plánování pro mimořádné případy pro WRID mělo být prováděno v rámci širšího procesu národního kontingenčního plánování pro mimořádné situace týkající se veřejného zdraví.

Informace v této kapitole jsou čerpány z následujících zdrojů:

- Technické pokyny WHO pro sledování nemocí souvisejících s vodou (4);
- národní strategický plán připravenosti veřejného zdravotnictví a reakce vydaný CDC (68);
- zpráva pracovní skupiny poradní rady pro partnerství pro kritickou infrastrukturu připravenosti, reakce na mimořádné

události a obnovy pro plánování zvládnutí následků všech rizik ve vodním sektoru (68); a

- pokyny pro plánování reakce na mimořádné události pro veřejné systémy pitné vody Úřadu pro pitnou vodu a Ministerstva zdravotnictví státu Washington (69).

V kontextu epidemií WRID by plánování pro mimořádné události v ideálním případě zahrnovalo reakci na ochranu veřejného zdraví pro zamezení šíření nákazy a reakci na zvládnutí mimořádné události, aby se zajistil přístup k zásobování nezávadnou pitnou vodou.

Faktory zvažované při plánování pro mimořádné případy

Detekce a reakce na výskyt epidemie WRID probíhají primárně na místní úrovni. Vzhledem k tomu se vnitrostátním orgánům doporučuje, aby podporovaly místní orgány při vypracovávání pohotovostních plánů pro zvládnutí epidemií WRID. Místní plány pro mimořádné případy lze rozšířit tak, aby zahrnovaly pohotovostní plánování pro WRID. Při vývoji pohotovostních plánů pro epidemie WRID lze vzít v úvahu následující faktory:

- identifikování a jmenování členů národního a místního KT (krizového týmu):
 - udržování aktuálního seznamu jmen a kontaktních údajů členů KT, včetně zástupců pro každou roli, pokud primární člen není k dispozici;
 - odsouhlasení role a odpovědnosti každého člena KT a posloupnosti velení; a
- zajištění rychlého přístupu k informacím o systému zásobování vodou v případě propuknutí epidemie, jako jsou:

- záznamy o monitorování a údržbě;
- údaje o sledování zásobování vodou;
- plány, popisy a mapy celého vodovodního systému; a
- GPS souřadnice klíčových částí infrastruktury, které mohou mít vliv na vodovodní systém (jako jsou kanalizace nebo rekreační místa).

Podrobné informace o vodovodním systému jsou obvykle k dispozici ve WSP, pokud byl pro daný systém WSP připraven. Obzvláště užitečné je znát: diagram / uspořádání vodovodního systému a směr proudění vody; identifikované slabiny systému, včetně příslušných nebezpečí a nebezpečných událostí a rizik a jejich souvisejících následků; a odhad dodávek vody potřebných k zajištění průměrné denní spotřeby.

Měly by být formálně schváleny postupy pro hlášení a sdílení informací a údajů mezi různými agenturami a zúčastněnými stranami zapojenými do reakce, což zajistí, že tyto postupy budou přijímány prostřednictvím vhodného právního rámce, jako je memorandum o porozumění. K popisu těchto postupů lze vytvořit protokoly a vývojové diagramy oznámení.

Pro podporu reakce mohou být vypracovány sady nástrojů, jako jsou vzorové protokoly, řádkové výpisy, formuláře pro vyšetřování epidemie, oznámení o převařování vody nebo oznámení o nepoužívání vody a další nástroje, které mohou být rychle upraveny pro použití. K dispozici jsou vzory řádkových výpisů, formulářů pro vyšetřování případů a dalších nástrojů pro vyšetřování epidemie (24,65) a jejich použití je popsáno v následující kapitole.

Pravidelné školení je důležité, aby členové KT byli v kontaktu a aby se udržovaly pevné vztahy mezi spolupracujícími členy týmu a agenturami a organizacemi zapojenými do šetření a řízení epidemie. Je také nezbytné zajistit, aby všechny strany byly v procesech a postupech reakce na epidemii plně kompetentní. Je důležité:

- provádět simulace scénářů epidemií k otestování postupů pro mimořádné situace a koordinace mezi různými institucemi a stranami zapojenými do reakce na šetření a řízení epidemie;
- dohodnout s KT průběžný program školení, které by mělo být prováděno pravidelně (například dvakrát ročně) a ideálně by mělo zahrnovat simulační cvičení; a
- přezkoumat poznatky získané z každého nácvikového školení a podle potřeby na základě získaných zkušeností aktualizovat pohotovostní plány.

Laboratorní kapacitu je možné posílit:

- určením laboratoří na místní, národní a mezinárodní úrovni s kapacitou pro testování a hodnocení rizik, které budou odpovědné za testování klinických a environmentálních vzorků a jejich zapojení do procesu nouzového plánování;
- vypracováním vzorových plánů laboratorního šetření pro použití při epidemiích, s předběžným odsouhlasením podrobností, jako je počet případů k testování k potvrzení příčiny epidemie nebo počet a typy environmentálních vzorků, které mají být odebírány pro různé typy epidemií WRID;
- zajištěním, aby laboratoře měly veškeré potřebné vybavení, činidla a další spotřební materiál potřebný k provedení testování v ohnisku nákazy, nebo aby k nim mohly v případě propuknutí epidemie rychle získat přístup; a
- zajištěním školení laboratorního personálu o všech analytických postupech a postupech specifických pro šetření a řízení epidemie, jako je přidělování ID a hlášení výsledků krizovému týmu.

Měly by být připraveny pohotovostní a kontrolní plány pro veřejné dodávky vody, včetně plánů na ukončení dodávek vody z vodovodu a jejich nahrazení jiným zdrojem a zavedení alternativní úpravy dodávek vody.

Kritičtí odběratelé, jako jsou nemocnice, kteří budou potřebovat bezpečné zásobování a

co nejdříve obnovit služby, by měli být identifikováni předem.

Protokoly pro zajištění nouzových dodávek vody mohou zahrnovat přístup k záložním vodním zdrojům, dohody o vzájemné pomoci se sousedními zásobovacími systémy, hromadné dodávky pomocí cisternových vozidel nebo poskytování balené vody. Měly by být k dispozici dostupné zdroje pro zajištění dodávek alespoň minimálního potřebného množství vody.

Plán komunikace by měl zahrnovat:

- poskytnutí seznamu klíčových aktérů (agentur, institucí a zúčastněných stran) s kontaktními místy pro komunikaci pro každý úřad zapojený do reakce a vedoucím a zástupcem vedoucím komunikace KT;
- procesy pro interní komunikaci v rámci úřadů, jako jsou postupy podávání zpráv v rámci agentury pro veřejné zdraví nebo ministerstva zdravotnictví;
- procesy pro komunikaci mezi agenturami, institucemi a zúčastněnými stranami zapojenými do reakce na epidemii;
- postupy pro komunikaci s médii a veřejností, které zahrnují:
 - zajištění, aby všechny osoby v komunikačních rolích a v rolích mluvčích prošli mediálním školením;
 - vypracování vzorového komunikačního plánu, který lze přizpůsobit různým scénářům epidemie a nouzovým scénářům a který zahrnuje předem připravená a schválená doporučení (například upozornění na převažování vody) a předem definované zprávy v oblasti veřejného zdraví (včetně těch, které doporučují veřejnosti přejít na bezpečný alternativní zdroj vody) pro různé cílové skupiny, na jejichž vývoji se podílejí zúčastněné strany, jako jsou poskytovatelé vodohospodářských služeb a městské úřady;
- práci na posílení vztahů se zúčastněnými stranami, sdělovacími prostředky a veřejností s cílem podpořit důvěru v případě propuknutí epidemie; a

- předběžné testování (způsobu) šíření zpráv o veřejném zdraví v komunitě, zejména ve vysoce rizikových a těžko dostupných komunitách.

Oznámení o převažování vody

Oznámení o převažování vody by měla být připravena jako nedílná součást plánů pro mimořádné případy. Doporučení WHO pro kvalitu pitné vody (8) navrhuje, aby byl připraven protokol pro vydávání oznámení o převažování vody. Ten může zahrnovat:

- kritéria a postup pro vydávání a odvolávání oznámení (oznámení o převažování vody mohou být vydávána v případě: značného zhoršení kvality zdrojové vody; poruchy v úpravě; porušení integrity distribučního systému; nedostatečné dezinfekce; detekce patogenů nebo indikátorů fekální kontaminace v pitné vodě a důkazu o epidemii související se zásobováním pitnou vodou);
- informace poskytované široké veřejnosti a konkrétním skupinám, včetně skupin s vysokým rizikem onemocnění nebo závažných následků onemocnění pro specifické WRID, jako je *Legionella* – například osoby na imunosupresivní terapii, starší lidé a osoby se souvisejícími komorbiditami, jako je chronická obstrukční plicní nemoc; a
- mechanismy pro komunikaci oznámení.

Doporučení WHO pro pitnou vodu uvádějí, že by oznámení měla zahrnovat:

- popis problému;
- možná zdravotní rizika a příznaky;
- seznam činností, kterých se problém týká, jako jsou konzumace, příprava jídla, koupání a praní;
- aktuální stav šetření a kontrolních opatření;
- předpokládaný časový rámec pro vyřešení problému;
- informace o tom, že nezávadnosti vody je možné dosáhnout pomocí převažování intenzivním varem s následujícím samovolným ochlazením, bez přidání ledu – tento postup je účinný ve všech

nadmořských výškách a lze jej používat i s kalnou vodou; a

- informaci, že nepřevařenou vodu nelze používat k pití, přípravě studených nápojů, výrobě ledu, přípravě nebo omývání potravin nebo čištění zubů, ale obvykle je bezpečná ke koupání a praní oblečení, pokud není silně kontaminovaná.

Oznámení může obsahovat konkrétní rady pro ohrožené skupiny, jako jsou těhotné ženy nebo osoby se sníženou imunitou, a pro zdravotnická zařízení (včetně zubních ordinací, dialyzačních středisek a hospitalizačních a ambulantních zařízení), zařízení péče o děti, školy, zařízení dlouhodobé péče a domy s pečovatelskou službou, potravinářský průmysl, farmaceutický průmysl a provozovatele veřejných bazénů a lázní.

Oznámení o převařování vody může být odvoláno, když:

- je zajištěna bezpečnost dodávek pitné vody obnovením kvality zdrojové vody;
- jsou vyřešeny poruchy v systémech úpravy nebo distribuce nebo dezinfekčních procesů;
- existují důkazy o tom, že mikrobiální kontaminace byla odstraněna nebo inaktivována; a

- epidemiologická data naznačují, že epidemie skončila.

Informace týkající se odvolání oznámení o převařování vody se obvykle šíří stejnými kanály, které byly použity k vydání oznámení.

Základní vzor oznámení o převařování vody je uveden v Příloze 3. Toto oznámení může být přizpůsobeno pro použití na lokální úrovni. Kromě toho CDC vyvinulo sadu nástrojů na podporu vydávání oznámení o převařování vody (70).

Revidování a aktualizace plánů reakce na mimořádné události

Reakce na epidemii by ideálně měla být po každém výskytu epidemie vyhodnocena, jak je popsáno v následující kapitole. Na základě tohoto přezkumu může být nutné aktualizovat pohotovostní plán tak, aby odrážel poučení z epidemie, včetně možných regulačních důsledků a důsledků pro řízení rizik.

Pohotovostní plány by ideálně měly být pravidelně revidovány a aktualizovány (například každých pět let).

Kroky při zvládnání epidemie

Reakce pro zvládnání epidemií se bude mezi jednotlivými epidemiemi lišit a bude odrážet velikost, složitost a potenciální zdravotní, sociální, ekonomické a politické dopady epidemie. Detekce epidemie spouští mnohostrannou reakci zahrnující:

- vyšetřování epidemie;
- implementaci kontrolních opatření; a
- průběžnou komunikaci se zainteresovanými stranami a veřejností.

Tyto pokyny používají pro zvládnání epidemie 10krokový přístup (Rámeček 4).

Zvládnání epidemie nákazy není lineární proces. Kroky jsou prováděny současně během celého procesu (Obr. 9). Zejména jsou co nejdříve zavedena kontrolní opatření a následně podle potřeby v průběhu řešení, zatímco komunikace probíhá průběžně.

Kroky vyšetřování epidemie byly podrobně popsány jinde. Proto tato kapitola poskytuje pouze stručný přehled obecných aspektů každého kroku zvládnání epidemií a zaměřuje se na konkrétní faktory, které jsou důležité při vyšetřování epidemií WRID. Každý krok je ilustrován případovou studií. Další podrobné vysvětlení kroků naleznete v následujících zdrojích:

- pokyny WHO pro vyšetřování a kontrolu epidemií nemocí přenášených potravinami (65);
- Zpráva WHO o posilování sledování a reakce na nemoci přenášené potravinami (24);
- technické pokyny pro sledování nemocí souvisejících s vodou vydané Regionálním úřadem WHO pro Evropu (4);
- Lekce 03 o vyšetřování ohnisek z Wiki manuálu terénní epidemiologie

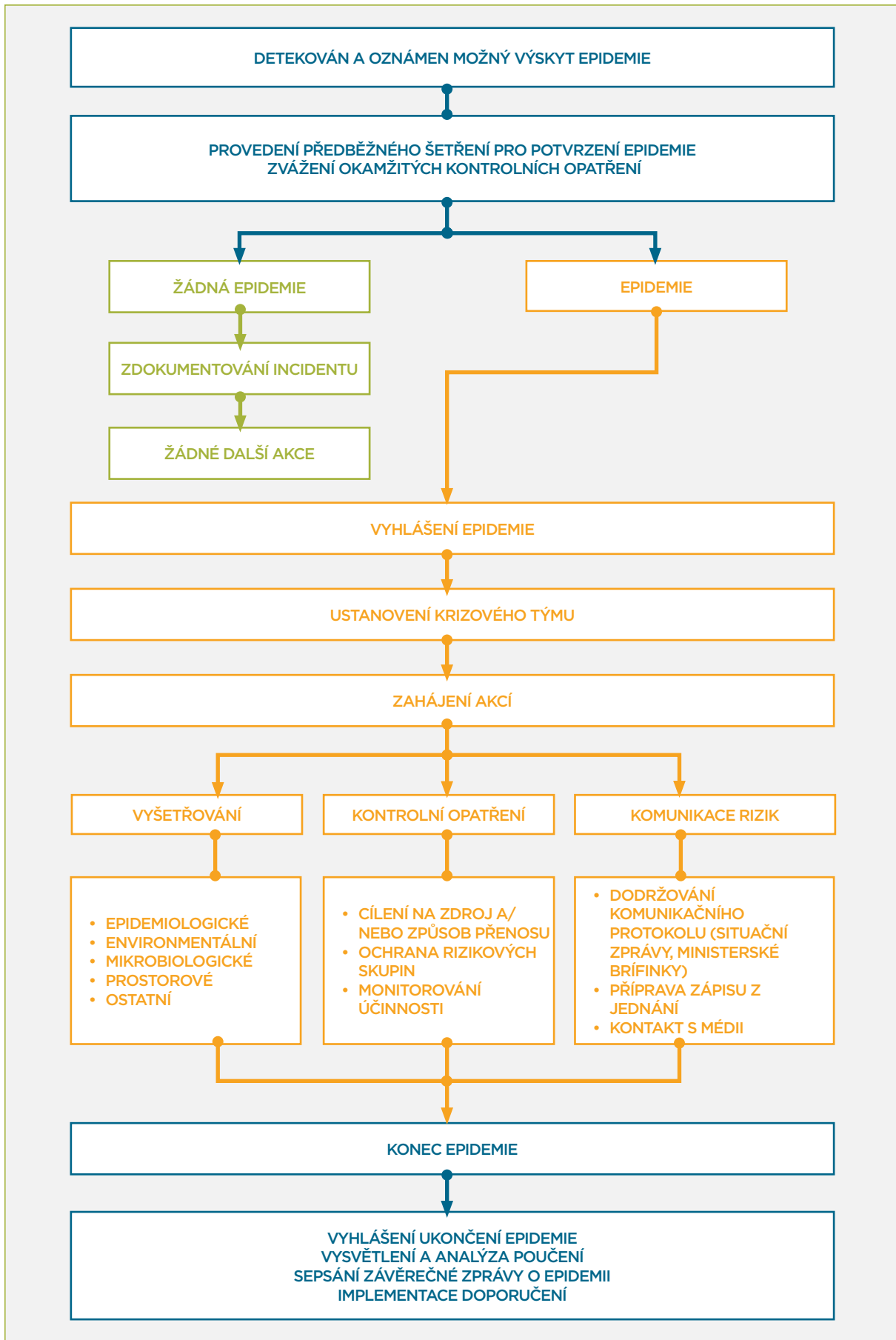
Evropského programu výcviku v intervenční epidemiologii (26);

- třetí vydání publikace CDC *Epidemiologické zásady ve zdravotnické praxi. Úvod do aplikované epidemiologie a biostatistiky* (25); a
- provozní pokyny pro zvládnání ohnisek přenosných onemocnění organizace Public Health England (66).

Rámeček 4. 10krokový přístup pro zvládnání epidemie

1. Detekování a potvrzení existence epidemie nákazy a potvrzení původce
2. Vytvoření krizového týmu
3. Definování případů
4. Identifikace případů a získání informací
5. Provedení popisného epidemiologického šetření (čas, místo, osoby)
6. Provedení doplňujících studií a shromáždění dalších informací (environmentálních, laboratorních, hodnocení rizik)
7. Vyslechnutí pacientů a vypracování hypotéz
8. Vyhodnocení hypotéz
9. Informování manažerů provádějících řízení rizik a implementace kontrolních opatření
10. Komunikace zjištění, vypracování doporučení a vyhodnocení reakce na epidemii

Obr. 9. Celkový postup zvládnutí epidemií



Zdroj: převzato od Public Health England (66).

Krok 1. Detekování a potvrzení existence epidemie a potvrzení původce

Epidemie mohou být zaznamenány různými způsoby (Obr. 10). Zdravotnické úřady budou muset ověřit, zda je epidemie skutečná, provedením předběžného šetření, které posoudí, zda jsou případy spojeny osobami, místem a časem. Rovněž musí identifikovat a potvrdit, jaký patogen způsobuje onemocnění u případů. Toho se dosahuje charakterizováním klinických rysů nemoci a odebráním dalších vzorků k izolaci původce v epidemii.

Identifikování patogenu může pomoci:

- vytvořit hypotézu o zdroji na základě předchozích událostí a známých rezervoárů;
- určit nejpravděpodobnější čas expozice na základě inkubační doby; a
- zvolit vhodná kontrolní opatření, aby se zabránilo sekundárnímu přenosu od případů.

Jakmile je epidemie potvrzena, doporučuje se provést rychlé posouzení rizik k určení, zda

existuje pokračující riziko pro veřejné zdraví. Podrobné pokyny pro provedení hodnocení rizik jsou k dispozici (71) (Příloha 2).

Na základě výsledků rychlého hodnocení rizik se příslušné orgány mohou rozhodnout přijmout okamžitá opatření a vyhlásit epidemii.

Zvláštní opatření pro epidemie WRID

Pokud existuje podezření, že je zdrojem infekce voda, je třeba kontaktovat poskytovatele vodohospodářských služeb, který poskytne informace o všech nedávných událostech týkajících se dodávek vody, a zkontrolovat, zda v jiných geografických oblastech dochází také k nárůstu případů.

Měla by být zavedena okamžitá preventivní kontrolní opatření, aby se zabránilo dalším případům, a to ještě před potvrzením epidemie a zdroje.

Když je epidemie potvrzena, příslušné zúčastněné strany, jako jsou agentury pro veřejné zdraví (v případě detekce na místní úrovni nahlásí místní agentura pro veřejné zdraví situaci na národní úroveň; v případě

Obr. 10. Signály pro detekci epidemie WRID



detekce na národní úrovni nahlásí národní agentura situaci na místní úroveň), hygienické stanice, instituce ochrany životního prostředí, vodárenské společnosti a městské úřady by měly být kontaktovány a informovány.

Mělo by být učiněno rozhodnutí, zda je třeba provést odběr vzorků vody a životního prostředí. Pokud ano, mělo by být určeno, na kterých místech mají být odebrány, v jakém počtu a jaké druhy, a dále, jaké ukazatele budou testovány a jaká bude použita metodika odběru a testování, včetně veškerého potřebného vybavení a materiálů. U epidemií přenášené vodou by měly být odebrány vzorky surové vody ve zdroji, pitné vody, vody skladované v domácnostech nebo jiných vodních zdrojů, kterým byly případy obvykle vystaveny.

Je třeba zvážit, zda by další specializované laboratorní analýzy nepomohly posílit důkazy o diagnóze nebo o vazbě mezi

případy a možnými zdroji ohniska. Lze zvážit potvrzovací testování v referenční laboratoři pomocí DNA, chemického nebo biologického fingerprintingu nebo polymerázové řetězové reakce (PCR).

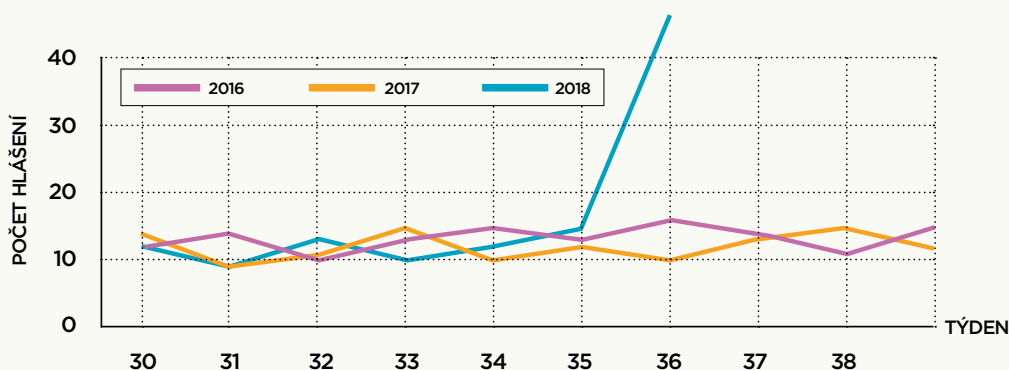
I když je epidemie detekována, může mezi okamžikem kontaminace vody a zjištěním epidemie uplynout značná doba, zejména u onemocnění jako jsou kryptosporidíóza, giardióza a hepatitida A, která mají dlouhou inkubační dobu. Čím delší je zpoždění detekce epidemie, tím nižší je pravděpodobnost detekce původce v klinických a environmentálních vzorcích. Zpoždění detekce epidemie může také snížit kvalitu údajů shromážděných během epidemiologických a environmentálních šetření kvůli klesající přesnosti vzpomínek na události v době expozice a nemoci. Vzorky vody a prostředí z období, které je předmětem šetření, již nemusí být k dispozici.

Případová studie epidemie: krok 1

Ve středu 12. září (37. týden), během rutinních analýz údajů ze sledování, si hlavní epidemiolog týmu FWD z NPHA všiml trojnásobného zvýšení počtu hlášení AGI v okrese Mountain za 36. týden. Počet případů dalece převyšoval počet zaznamenaný v předchozích letech, i při zohlednění sezónnosti infekce, a překročil práh detekce ohniska pro AGI (obr. CS2).

Předběžná analýza ukázala, že většina případů byla hlášena z města Waterfall. Waterfall, okresní město okresu Mountain, má 136 000 obyvatel.

Obr. CS2. Hlášení AGI, okres Mountain, Laguna, 2016–2018



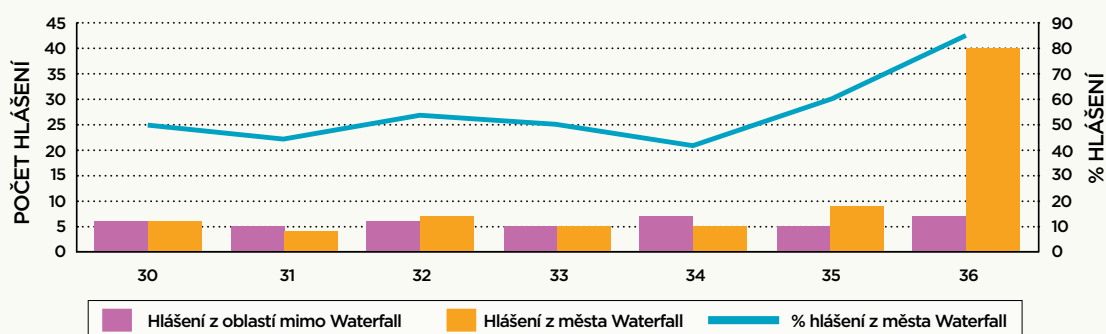
Případová studie epidemie: krok 1 pokrač.

Následujícího dne (čtvrtek 13. září) provedl epidemiolog rozhovor s pěti případy, včetně dvou těžce nemocných případů přijatých do univerzitní nemocnice. Epidemiolog zjistil, aby byly u všech pěti případů provedeny odběry vzorků stolice a aby byly přednostně vyšetřeny na celou řadu střevních patogenů, včetně virů a parazitů. Neexistují žádné zjevné společné expozice nebo přímé vazby mezi případy, jako je jídlo v konkrétní restauraci nebo společné pracoviště. Vzhledem k existenci klastru případů v čase a místě a společným projevům příznaků mezi případy má epidemiolog podezření na epidemii střevního patogenu se zdrojem v potravinách nebo vodě.

V okrese Mountain byly v nedávné době (34. týden) silné dešťové srážky a záplavy. Vzhledem k této skutečnosti a vzhledem k neexistenci přímé souvislosti mezi případy se epidemiolog obrátil na městský vodohospodářský úřad s dotazem, zda ve vodovodním systému nedošlo v nedávné době k nějakým problémům. Vodohospodáři ohlásili překročení přijatelné úrovně zákalu u dvou vzorků odebraných z distribučního systému městského vodovodu v západní zóně města ve dnech 21. a 23. srpna. Vzhledem ke korelaci s nárůstem hlášených případů AGI, a to jak časově, tak místně, má epidemiolog podezření, že veřejné zásobování vodou může být potenciálním zdrojem epidemie.

Ve 36. týdnu bylo ve městě Waterfall hlášeno čtyřicet případů AGI (Obr. CS3), zatímco v předcházejícím týdnu devět. Za normálních okolností představují hlášení z Waterfall přibližně polovinu všech hlášení AGI z okresu Mountain, ale v 36. týdnu tvořily téměř 90 % případů. V předchozím týdnu došlo také k mírnému nárůstu počtu a podílu hlášení z Waterfall, což se mohlo shodovat s propuknutím epidemie. Údaje ze syndromické surveillance za 37. týden ještě nejsou k dispozici.

Obr. CS3. Počet a procentní podíl hlášení AGI z města Waterfall v porovnání se zbytkem okresu Mountain, 30.–36. týden



Z 12 případů, pro které jsou k dispozici údaje, většina uvádí perfuzní vodnatý průjem a křeče v břiše s nástupem příznaků od 27. srpna a dále.

Okresní epidemiolog provedl rychlé hodnocení rizik k posouzení pravděpodobnosti dalšího přenosu a potenciálních důsledků pro veřejné zdraví. Epidemiolog vyhodnotil riziko jako vysoké, vyhlásil epidemii a uvědomil okresního ředitele pro veřejné zdraví, vedoucího týmu FWD v NPHA a městský vodohospodářský úřad.

Krok 2. Vytvoření krizového týmu

V ideálním případě by měl být vytvořen multidisciplinární KT, který poskytne potřebné odborné znalosti a lidské zdroje k vyšetřování epidemie a zajistí koordinovanou reakci.

Zvláštní opatření pro epidemii WRID

Zvládání epidemií WRID vyžaduje multisektorovou a interdisciplinární reakci zahrnující zdravotní a hygienické instituce, vodohospodáře a městské úřady, a zapojení odborníků na klinickou a laboratorní praxi, epidemiologii, hygienu, životní prostředí, techniku, komunikaci a další.

KT bude zahrnovat zúčastněné strany, které hrají každá svou odlišnou, ale aktivní roli v šetření, reakci a řízení epidemie.

- Celkovou koordinaci vyšetřování a reakce na epidemie povedou místní nebo regionální instituce pro ochranu veřejného zdraví. Na národní úrovni může být v případě potřeby poskytována technická podpora, zejména pro komplexní analýzy, jako jsou analytické epidemiologické studie nebo prostorové analýzy.
- Úřady pro kontrolu potravin a vody nebo místní úřady pro veřejné zdraví nebo životní prostředí obvykle vedou a koordinují environmentální vyšetřovací a kontrolní činnosti.
- Dodavatelé vody budou hrát aktivní roli při provádění kontrolních opatření zaměřených na systém zásobování vodou navržených agenturou pro ochranu veřejného zdraví.
- Poskytovatelé zdravotní péče jsou odpovědní za identifikaci a hlášení případů a povedou řízení případů a provádění intervencí souvisejících se zdravím, jako je očkování (například při epidemii hepatitidy A nebo tyfu).
- Laboratoře testují klinické a environmentální vzorky odebrané během existence epidemie a hlásí případy. Národní referenční laboratoře mohou provádět testy, pokud není na místní úrovni k dispozici kapacita pro testování konkrétního patogenu, nebo mohou být pověřeny, aby potvrdily nálezy místních laboratoří. Mohou také vybavit a vyškolit pracovníky místních orgánů ochrany zdraví pro odběr vzorků. Je zapotřebí laboratorní kapacita pro testování environmentálních vodních patogenů jako jsou *Cryptosporidium*, *Giardia* nebo *Norovirus*. Kapacita potřebná k testování těchto patogenů se může lišit od kapacity potřebné k jejich identifikaci v klinických vzorcích.

Koordinace činností napříč úřady a zúčastněnými stranami může být komplikovaná. Obvykle vyžaduje jasné definování rolí, odpovědností a pravidla pro zapojení stran a jasné nastavení procesů komunikace a hlášení. Za tímto účelem je vhodné vypracovat smluvní podmínky, kterými se bude řídit činnost KT, plán epidemie pro vedení vyšetřování, laboratorní plán pro odbírání a testování vzorků od lidí a z životního prostředí a plán komunikační.

Případová studie epidemie: krok 2

Na pátek 14. září svolává ředitel okresního úřadu pro veřejné zdraví KT. Tým se schází a souhlasí s cíli vyšetřování, rolemi a odpovědnostmi členů týmu. KT vypracuje plán pro vyšetřování epidemie. KT souhlasí s následujícími okamžitými opatřeními:

1. zavést okamžitá kontrolní opatření;
2. spustit aktivní vyhledávání případů (krok 4) takto:
 - posílení dozoru nad AGI informováním všech zdravotnických zařízení ve městě s žádostí o denní hlášení údajů o syndromické surveillanci a to až do odvolání;
 - udržování seznamu dat (jinak známého jako řádkový seznam) o všech případech AGI hlášených z Waterfall v týdnech 35 a 36 a do doby, než bude epidemie prohlášena za ukončenou;
 - sběr dalších epidemiologických údajů o podskupině těchto případů za účelem vytvoření hypotéz o příčině a zdroji epidemie; a
3. provést hodnocení environmentálních rizik a mikrobiologický průzkum zdrojů vod pro zásobování města (krok 6: dodatečné studie).

V souladu s krizovými plány ředitel úřadu pro veřejné zdraví a vodoprávní úřad společně vydá preventivní upozornění na převaření vody, které se bude šířit prostřednictvím běžných a sociálních médií (krok 9: zavést kontrolní opatření).

Krok 3. Definování případů

K identifikaci osob, které jsou součástí epidemie, je užitečné definovat kritéria (osoba, místo, čas a klinická diagnóza), podle nichž lze ty, kteří jsou součástí epidemie, klasifikovat jako případ. Případy lze definovat jako podezřelé / možné, pravděpodobné a potvrzené.

Případová studie epidemie: krok 3

Původce epidemie není znám a pro ohnisko neexistuje jasně identifikovatelný indexový případ. Pro určení doby expozice není dostatek informací. V důsledku toho se v této rané fázi šetření KT rozhodne zahrnout dlouhou potenciální dobu expozice, aby se maximalizovalo zjištění případů.

KT se dohodne na následující předběžné možné definici případu:

„Osoba žijící ve městě Waterfall, trpící průměrně (≥ 3 řídké stolice za 24 hodin) a kterýmkoliv z následujících příznaků – bolest břicha, nevolnost a zvracení – u níž došlo k nástupu příznaků od 1. srpna 2018.“

bezpříznakovým) v dalším šíření infekce a dalším šíření epidemie;

- usnadnění léčby případů, zejména u epidemií způsobených organismy, které je obtížné diagnostikovat, ale které mají závažné klinické následky; a
- posouzení velikosti epidemie, aby bylo možné nasadit adekvátní zdroje k jeho zvládnutí a odhadnout náklady a dopad epidemie.

Aktivní vyhledávání případů může zahrnovat hledání symptomatických osob, které splňují definice případů pro ohnisko, nebo trasování (hledání) kontaktů známých případů za účelem testování nebo průběžného sledování, zda se u nich rozvine onemocnění.

Zvláštní opatření pro epidemie WRID

Ke sběru údajů o případech, včetně klinických údajů a údajů o rizikových faktorech a demografických charakteristikách, lze použít dotazník. U epidemií šířících se vodou je obzvláště důležité shromažďovat geografické údaje o možných místech expozice různým vodním zdrojům, jako jsou místa bydliště, práce nebo studia, která mohou být rizikovými faktory infekce.

Pokud je původce znám, může dotazník zahrnovat (mimo jiné) expozice a rizikové faktory, o nichž je známo, že jsou spojeny s konkrétním patogenem.

Známa inkubační doba pro konkrétní patogen umožní vypočítat pravděpodobné období expozice. Dotazník se může zaměřit na toto expoziční období.

Pokud původce není znám, ale klinický obraz naznačuje krátkou inkubační dobu, může se dotazník zaměřit na expozice během 72 hodin před nástupem onemocnění.

Telefonický průzkum náhodného vzorku populace v různých oblastech zásobování vodou může být rychlou cestou k identifikaci případů a odhadu ukazatele vzplanutí (AR) rate podle oblasti zásobování vodou.

Zvláštní opatření pro epidemii WRID

Je běžné vyvinout řadu definic případů s různou citlivostí a specifikitou, včetně definic pro podezřelé / možné, pravděpodobné a potvrzené případy, aby byla zajištěna nejistota v klinické diagnóze a poskytnuta flexibilita, zvláště pokud je pravděpodobné, že dojde ke zpoždění získání laboratorního potvrzení choroby nebo není-li laboratorní testování všech případů odůvodněné. Definice případů lze průběžně revidovat, jakmile je k dispozici více údajů.

Krok 4. Identifikace případů a získání informací

Tento krok zahrnuje identifikaci co nejvíce případů postižených epidemií pro:

- zavedení kontrolních opatření, aby se zabránilo případům (zejména

Některé patogeny přenášené vodou, jako je *Norovirus*, se také snadno šíří přenosem z člověka na člověka. Následkem toho jsou běžné sekundární případy, které byly infikovány kontaktem s primárním případem, spíše než se zdrojem kontaminované vody. Tyto sekundární případy mohou komplikovat

zvládnutí epidemie a epidemiologické vyšetřování. Kontrolní opatření potřebná pro sekundární případy a zdroje přenosu se mohou lišit od opatření pro primární epidemii.

Případová studie epidemie: krok 4

V sobotu 15. září okresní epidemiolog navštívil všechna zdravotnická zařízení ve Waterfall, která hlásila případy AGI v 35. a 36. týdnu, aby shromáždil údaje ze seznamu nevyřízených hlášených případů. Nejdříve identifikovaný možný případ pochází z 27. srpna.

V neděli 16. září regionální laboratoř potvrzuje, že dva z pěti původně testovaných případů byly pozitivně testovány na *Cryptosporidium parvum*. Další tři vzorky jsou neprůkazné.

Cryptosporidium je parazit způsobující infekci projevující se intenzivními vodnatými průjmy. Průjem je spojen s křečemi a bolestmi břicha. K přenosu dochází fekálně-orální cestou a může zahrnovat přenos z člověka na člověka, stejně jako přenos vodou a potravinami. *Cryptosporidium* bylo spojeno s řadou velkých epidemií ve veřejných vodovodech. Přesná inkubační doba není známa, ale má se za to, že činí průměrně sedm dní, v rozmezí 1–12 dní. Oocysty mohou být vylučovány ve stolici několik týdnů po odeznění příznaků a mohou zůstat infekční ve vodě po dobu 2–6 měsíců.

KT požaduje, aby laboratoř charakterizovala vzorky k posouzení, zda jsou geneticky identické (krok 6: další studie).

Na základě laboratorních údajů KT usoudí, že příčinou ohniska je pravděpodobně *Cryptosporidium*. KT zlepší laboratorní sledování na *Cryptosporidium* žádostí, aby všechny vzorky běžně odebírané u případů AGI ve městě Waterfall byly až do odvolání testovány na *Cryptosporidium*, a aby laboratoře začaly denně hlásit případy výskytu *Cryptosporidium* (krok 4: aktivní vyhledávání případů).

KT si vyžádá, aby vzorky odebírané v rámci mikrobiologického vyšetřování vodovodních systémů byly testovány na *Cryptosporidium*. Vyšetřovatelé se rovněž budou snažit odebrat vzorky, například balené vody a ledu, pro mikrobiologické vyšetřování z domácností osob, které byly dotazovány během epidemiologického vyšetřování.

KT aktualizuje definice případů pro epidemii (krok 3: definování případů):

„Pravděpodobný případ: osoba žijící ve městě Waterfall, trpící průjmem (≥ 3 řídké stolice za 24 hodin) a kterýmkoliv z následujících příznaků – bolest břicha, nevolnost, zvracení, nechutenství – s datem nástupu příznaků od 15. srpna 2018.

Potvrzený případ: osoba žijící ve městě Waterfall, s laboratorně potvrzenou kryptosporidiózou – s datem nástupu příznaků od 15. srpna 2018.“

Krok 5. Provedení popisného epidemiologického šetření (čas, místo, osoby)

Data shromažďovaná během trvání epidemie jsou obvykle analyzována podle času, místa a osoby co nejdříve po vyhlášení epidemie a poté průběžně po celé vyšetřování, když je k dispozici více dat. Data jsou analyzována pro:

- popis epidemie z hlediska postižené populace (osoba), geografického rozložení epidemie (místo) a trvání a charakteristiky epidemie (času);
- identifikování populace s rizikem infekce;
- odhadnutí, kdy došlo k počáteční expozici patogenu;
- vytvoření a ověření hypotéz o možném zdroji, etiologii a způsobech přenosu nákazy (zkoumáním rozdílů v expozicích); a
- identifikování možností ke kontrole epidemie.

Zvláštní opatření pro epidemie WRID

Mělo by být zmapováno rozložení případů, aby bylo možné posoudit geografický rozsah epidemie a identifikovat potenciální zdroje. Klastř případů může naznačovat expozici konkrétnímu místnímu zdroji, jako je studna, zatímco široce rozptýlené případy mohou naznačovat rozšířený zdroj, například veřejný vodovod. Ukazatelé vzplanutí by měly být vypočteny podle expozice konkrétním vodním zdrojům a podle místa.

Pokud je to možné, měly by být k vizualizaci a prozkoumání prostorového rozložení případů ve vztahu k podezřelým zdrojům, zkoumání

klastrů a modelování prostorové disperze potenciálních kontaminantů ve vodovodním systému použity geografické informační systémy s počítačovým modelováním.

Tvar epidemické křivky může indikovat typ zdroje (jediný, nepřetržitý nebo přerušovaný společný zdrojový bod) nebo způsob přenosu (z člověka na člověka), časové období expozice původci a minimální, maximální a průměrnou inkubační dobu onemocnění. Epidemie se společným zdrojem (s bodovou, kontinuální nebo přerušovanou expozicí), jako jsou epidemie spojená s jednotlivými vodovody (nebo chladicími věžemi v případě epidemií legionelózy), jsou u epidemií souvisejících s vodou nejčastější. Další informace o typech epidemií a interpretaci epidemických křivek jsou k dispozici v pokynech WHO pro vyšetřování a kontrolu epidemií nemocí přenášených potravinami (65).

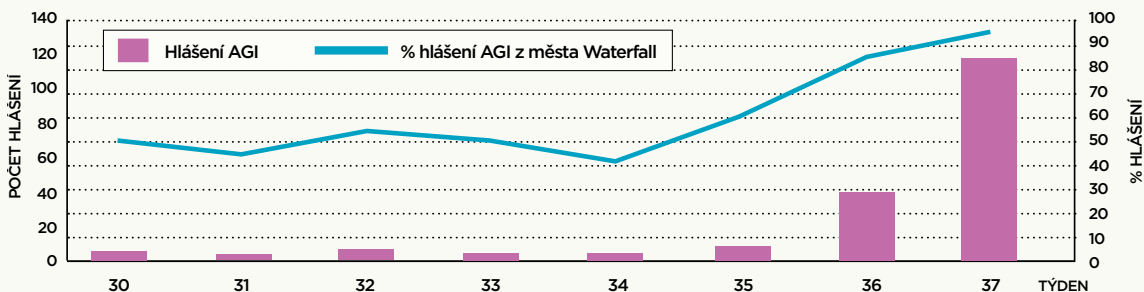
Epidemická křivka může indikovat, kdy epidemie začala a zda již skončila, nebo stále pokračuje. Pokud je znám původce, lze epidemickou křivku využít k odhadu pravděpodobného období expozice a zaměřit environmentální vyšetřování (krok 6) na dané období. Je třeba posoudit, zda epidemická křivka koreluje s událostmi v systému zásobování vodou a implementací kontrolních opatření.

Mělo by být stanoveno, zda došlo k sekundárním případům primární epidemie, protože sekundární infekce může vzniknout přenosem z člověka na člověka nebo přenosem z potravy.

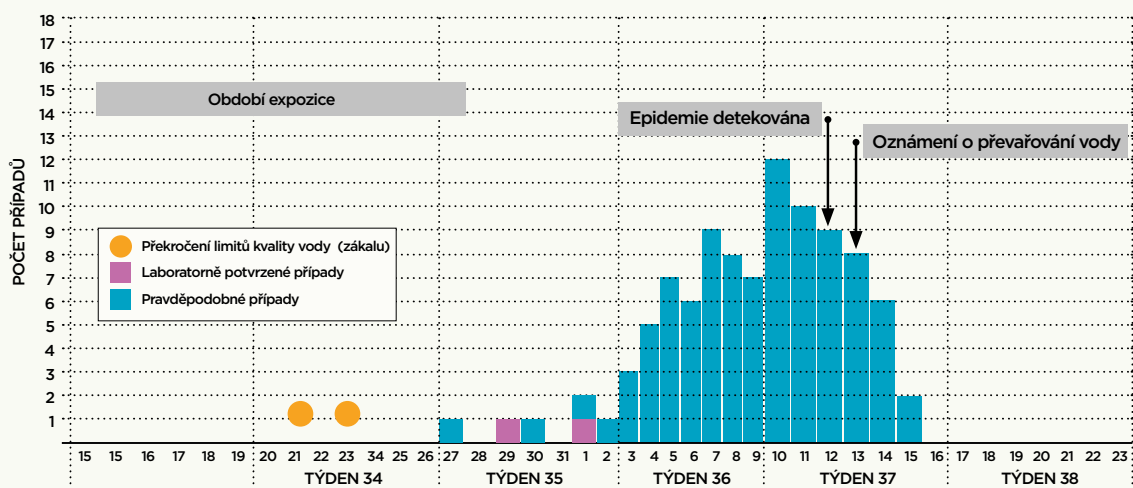
Případová studie epidemie: krok 5

Do konce 37. týdne bylo z města Waterfall hlášeno dalších 118 případů AGI v rámci rutinní syndromické surveillance (Obr. CS4). Z toho 96 splňuje definici pravděpodobného případu a dva jsou potvrzené případy (Obr. CS5). Kvůli pozornosti médií došlo k nárůstu počtu lidí, kteří s příznaky AGI vyhledávají služby lékařské péče.

Obr. CS4. Počet a procentní podíl hlášení AGI z města Waterfall, 30.–37. týden



Obr. CS5. Pravděpodobné a potvrzené případy kryptosporidiózy, Waterfall, podle data nástupu příznaků, 35.–37. týden



První identifikovaný případ je ze dne 27. srpna, tudíž pravděpodobné období expozice je od 15.–26. srpna. Epidemická křivka (Obr. CS5) je charakteristická pro kontinuální epidemii se společným zdrojem.

Procentní podíl je mírně vyšší u žen a nejvyšší ve věkové skupině 25–44 let a dále ve skupině ve věku 15–25 let (Tabulka CS3). Všechny případy měly průjem (dle definice případů) a 80 % případů hlásilo bolesti břicha. Devět procent případů bylo hospitalizováno.

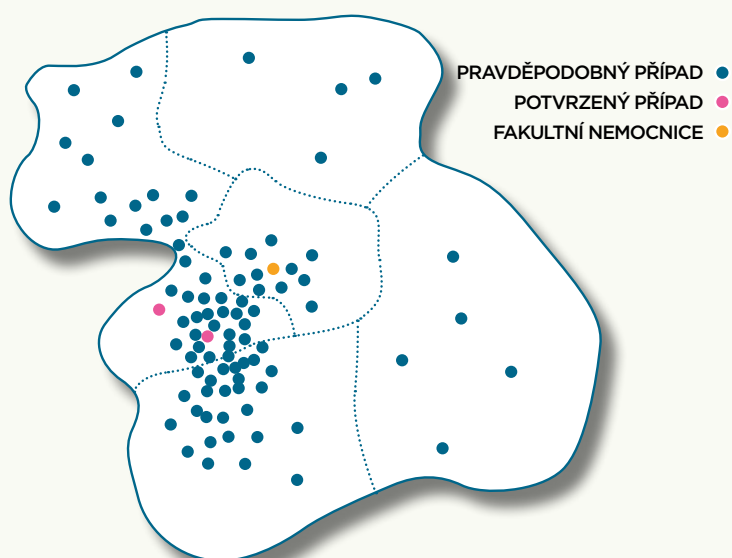
Město Waterfall se dělí do pěti geografických zón: na centrum a severní, jižní, východní a západní zónu. Bodová mapa případů (Obr. CS6) odhaluje značné shlukování případů v západní a jižní zóně města.

Případová studie epidemie: krok 5 pokrač.

Tabulka CS3. Vlastnosti případů během epidemie kryptosporidiózy, Waterfall, 35.–37. týden

Vlastnosti		Počet (% všech případů)	
Klasifikace případů	Potvrzené	2	(2)
	Pravděpodobné	96	(98)
Pohlaví	Žena	52	(53)
	Muž	46	(47)
Věková skupina	0–4	11	(11)
	5–14	10	(10)
	15–24	21	(22)
	25–44	28	(29)
	45–64	17	(17)
	≥ 65	11	(11)
Příznaky	Průjem	98	(100)
	Bolest břicha	78	(80)
	Nevolnost	47	(48)
	Zvracení	36	(37)
	Nechutenství	43	(44)
Hospitalizováno		14	(9)

Obr. CS6. Mapa pravděpodobných a potvrzených případů kryptosporidiózy, Waterfall, 35.–37. týden



Přes 50 % všech případů tvořili obyvatelé západní zóny, dále následovali obyvatelé jižní zóny s 30 % a centra města s 11 %. Několik případů bylo hlášeno ze severní a východní zóny města. Ukazatel vzplanutí v západní zóně je 1,6krát vyšší než v jižní zóně, dvakrát vyšší než v centru města, osmkrát vyšší než ve východní zóně a 16krát vyšší než v severní zóně. Západní a jižní zóna jsou epidemií zasaženy nejvíce (Tabulka CS4).

Tabulka CS4. Rozložení případů a ukazatel vzplanutí podle obytných zón

Obytná zóna	Počet případů	Procento případů	Celková populace	Ukazatel vzplanutí (počet případů na 10 000 obyvatel)
Centrum města	11	11	13 750	8
Západní zóna	50	51	32 125	16
Jižní zóna	28	29	28 540	10
Východní zóna	5	5	24 672	2
Severní zóna	4	4	36 913	1

Krok 6. Provedení doplňujících studií a shromáždění dalších informací (environmentálních, laboratorních)

Paralelně s epidemiologickým vyšetřováním by mělo probíhat environmentální a laboratorní (mikrobiologické) vyšetřování. Tato vyšetřování pomáhají získávat další informace o podezřelých zdrojích epidemie nebo souvisejících způsobech přenosu a poskytují podporu pro výsledky epidemiologického vyšetřování. KT se pokusí identifikovat okolnosti, které mohly vést k tomu, že podezřelý zdroj způsobil epidemii, a izolovat původce z podezřelého zdroje nebo vehikula. Vlastnosti a geografické rozložení případů, načasování epidemie a důkazy týkající se původce mohou pomoci šetření na konkrétní zdroje a způsoby (vehikula) přenosu.

Zvláštní opatření pro epidemie WRID

Když je znám patogen, který je původcem epidemie, vyšetřování se může zaměřit na známé zdroje a podmínky, které patogenu umožňují přežít a množit se. Pokud je epidemie způsobena patogenem, který se může přenášet vodou, KT může začít vyšetřovat možné závady v systému zásobování pitnou vodou, které by mohly být zdrojem epidemie.

Pokud předběžné důkazy neukazují na žádný konkrétní zdroj, může prostorové vyšetřování pomoci identifikovat potenciální zdroje.

Za účelem environmentálního vyšetřování epidemií, u nichž existuje podezření, že jsou spojeny se systémy zásobování pitnou vodou, zahájí KT v úzké spolupráci s poskytovatelem vodohospodářských služeb vyšetřování systému zásobování vodou k identifikování a posouzení případných incidentů, které by mohly způsobit fekální kontaminaci pitné vody. V závislosti na okolnostech to může vyžadovat, aby se do vyšetřování zapojili kvalifikovaní odborníci na životní prostředí, technici, odborníci na environmentální zdraví nebo mikrobiologové.

Cílem hodnocení environmentálních rizik je identifikovat příčinu kontaminace systému zásobování vodou. To zahrnuje vyhodnocení vhodnosti a účinnosti stávajících kontrolních opatření v celém dodavatelském řetězci pitné vody (při ochraně zdroje, úpravě vody, dezinfekci, skladování a distribuci vody), včetně možných poruch a incidentů, které mohly ohrozit bezpečnost systému.

V podmínkách, kde poskytovatel vodohospodářských služeb zavedl funkční posouzení a řízení rizik (WSP), bude v ideálním případě environmentální hodnocení rizik vycházet z jeho zjištění. V souladu se zásadami WSP (72) hodnocení vodovodního systému zahrnuje následující aspekty.

1. Pokud již není k dispozici, měl by být vypracován schematický vývojový diagram systému zásobování vodou. Základní informace lze získat o vodním zdroji, odběrových místech, procesech úpravy (jsou-li použity), vodojemech a distribuční síti. Důležitým prvkem popisu systému je charakterizace zdroje vody, včetně procesů odtoku a doplňování, a dále podrobnosti o využití pozemků v povodí, jako například umístění čistíren odpadních vod, septiků, průmyslových závodů a dalších potenciálních zdrojů kontaminace. Diagram proudění vody a popis systému podporují vyhledávání nedostatků systému a událostí způsobujících kontaminaci.
2. Mělo by být prováděno rychlé hodnocení systému. Jakákoliv možná nebezpečná událost, která by mohla vést ke kontaminaci (pro příklady takových událostí viz Tabulka 2), by měla být identifikována pro každý krok v systému zásobování vodou, a mělo by být posouzeno, zda jsou zavedena vhodná kontrolní opatření. Při tom je třeba vzít v úvahu následující kroky:
 - rozhovory s pracovníky systému zásobování vodou o všech možných nedostacích a událostech v období před propuknutím epidemie, o nichž by mohli být informováni;
 - v případě nepotrubních systémů prozkoumání postupů odběru, přepravy,

- skladování a manipulace s vodou členy domácnosti, včetně hygienických aspektů;
- přezkoumání výsledků hygienických kontrol prováděných regulačními institucemi a poskytovateli vodohospodářských služeb; nejsou-li k dispozici, provedení lokálních rychlých hygienických kontrol klíčových součástí systému pro průzkum stavu systému a zjištění nedostatků, které by mohly ohrozit integritu infrastruktury a poskytnout tak cestu pro kontaminaci;
 - shromáždění a vyhodnocení informací o kvalitě vody za účelem sledování neočekávaných změn kvality vody před vypuknutím epidemie; tento krok umožňuje identifikaci nebezpečných událostí v různých bodech systému zásobování vodou a zahrnuje kontrolu údajů z monitorování kvality (např. o přítomnosti fekálních indikátorů, jako je *E. coli*) a provozních parametrů (například zákal, obsah dezinfekčního prostředku a pH), které mohou naznačovat výkyvy nebo rychlé změny v kvalitě surové vody a/nebo pitné vody, které mohou signalizovat možné události kontaminace nebo neoptimální účinnost úpravy vody;
 - získání meteorologických záznamů o událostech (jako jsou přívalové deště, tání sněhu a sucho), které mohly vyvolat vniknutí fekálií do systému;
 - analyzování provozních záznamů za účelem identifikace možných problémů v provozech, které mohly ohrozit fungování a účinnost kontrolních opatření – selhání úpravy lze dokumentovat také ve zprávách o incidentech a provozních protokolech vedených dodavatelem vody;
 - přezkoumání stížností zákazníků, které mohou poskytnout informace o geografickém umístění a povaze problému;
 - využití map pro podrobnější určení místa potenciální expozice, například vodovodního systému, vzhledem k umístění případů:
 - prostorové analýzy lze použít k měření vzdálenosti mezi případy a podezřelými zdroji nebo rizikovými faktory infekce a data lze integrovat s dalšími údaji, jako jsou údaje o záplavách, aby se vytvořily nebo posílily důkazy implikující podezřelý zdroj (konkrétní nádrž nebo vodní zdroj);
 - zvýšením vzdálenosti od jednoho nebo několika podezřelých zdrojů lze vypočítat ukazatele vzplanutí pro získání důkazů o případném efektu (vztahu) dávka - účinek souvisejícím s rostoucí blízkostí ke zdroji (73);
 - k formálnímu testování hypotéz týkajících se prostorového rozložení případů a jejich souvislosti s konkrétními zdroji lze použít analýzu klastrů a regresní analýzu;
 - je-li to možné, použití dalších nástrojů, jako je mapování environmentálních rizik pro zkoumání vztahu mezi konkrétními proměnnými (expozicemi) a rizikem onemocnění;
 - počítačové modelování šíření patogenu v systému zásobování vodou k identifikaci oblastí, které by mohly být vystaveny konkrétní kontaminaci přivedené z konkrétního společného zdroje, nebo k identifikaci společného zdroje; tyto techniky mohou informovat, kam je třeba zaměřit kontrolní opatření, a mohou také pomoci identifikovat oblasti s rizikem budoucích epidemií; a
 - ověření, zda někdo ze zaměstnanců pracujících s podezřelým vodním zdrojem onemocněl, a pokud ano, zda měl přímý kontakt se zdrojem.
- Laboratorní vyšetření vodovodního systému může:
- poskytnout přesvědčivé důkazy o souvislosti mezi zdrojem nákazy a případy;
 - pomoci identifikovat příčinu epidemie, pokud není jinak známa; a
 - identifikovat poruchu v systému dodávek vody, která vedla k epidemii.
- I v případě, že původce nebyl z vodovodního systému izolován, je stále možné prokázat, že je zdrojem epidemie voda. Pokud to dovolují zdroje a lze-li rychle zahájit laboratorní

vyšetřování, je třeba pokusit se izolovat původce ze systému.

Rozsah laboratorního vyšetřování bude do značné míry záviset na dostupnosti kvalifikovaného personálu a laboratorních zdrojů a bude pravděpodobně vyžadovat podporu národních nebo regionálních referenčních laboratorí s odbornými znalostmi v oblasti detekce mikroorganismů souvisejících s vodou. Pokyny pro odběr vzorků a analýzu pro mikrobiologická vyšetřování jsou uvedeny v Doporučeních WHO pro kvalitu pitné vody (8) a v dokumentu WHO / Organizace pro hospodářský rozvoj a spolupráci Hodnocení mikrobiální bezpečnosti pitné vody (9).

Existuje-li podezření, že je zdrojem epidemie voda, může být zvýšena četnost odběru vzorků pro odhalení závady systému, která vedla ke vzniku epidemie, a pro pokus o izolaci původce z vodovodního systému. Izolace původce z vodovodního systému a prokázání, že se jedná o stejný organismus, který způsobil onemocnění u případů, poskytuje jedny z nejsilnějších důkazů o tom, že zdrojem epidemie je vodovodní systém, zejména pokud jsou oba izoláty geneticky identické.

Zlepšení odběru vzorků může zahrnovat:

- zvýšení četnosti provádění odběrů z běžných odběrových míst pro detekování dočasných změn v kvalitě vody; to může být vhodné obzvláště u menších zásobovacích systémů, které jsou testovány méně často než rozsáhlé systémy; a
- zvýšení počtu odběrových míst v systému pro detekci lokalizovaných problémů a pro zvýšení šance detekovat dočasné změny v kvalitě vody; výsledky rychlého

hodnocení rizik mohou ukázat, kam by se měl doplňující odběr vzorků zaměřit.

Odběr vzorků může být rozšířen, aby zahrnoval:

- podezříváné zdroje znečištění v daném povodí, jako jsou stáje pro chov dobytka, septiky nebo netěsnící kanalizace;
- odběry surové vody z vodního zdroje, včetně sedimentů z vodárenských nádrží a nepoužívaných studní;
- kritické body v úpravě vody, jako je proplachování filtračních loží;
- vodu a usazeniny z různých bodů distribuční sítě, jako jsou vodojemy, potrubí, kohoutky u spotřebitelů; a
- skladovanou vodu, například v domácích kanystrech, lahvích, ledu nebo filtrech.

Rozšíření mikrobiologických analýz nad rámec běžně prováděného monitorování indikátorů fekálního znečištění pro hodnocení kvality vody může být zaměřeno na hodnocení různých částí systému zásobování vodou. Pro posouzení účinnosti dezinfekce může být prováděno testování na perzistentnější bakterie jako *Clostridium perfringens*, což je anaerobní bakterie tvořící spory.

Získávání mikroorganismů ze systémů zásobování vodou je často neúspěšné, i když existují silné epidemiologické důkazy o tom, že zásobování vodou je zdrojem epidemie. Mikroorganismy nemusí být ve vodovodním systému detekovány z mnoha důvodů, včetně následujících:

- mezi událostí, kdy došlo ke kontaminaci, expozicí případů kontaminaci a okamžikem, kdy jsou vzorky skutečně odebírány, mohla uplynout značně dlouhá doba; pokud je kontaminace systému přechodná, je pravděpodobnost detekce původce velmi nízká;
- jakmile vznikne podezření, že je zdrojem epidemie zásobování vodou, lze jako předběžné opatření k potlačení epidemie rychle provést superdezinfekci systému; všechny mikroorganismy, které stále cirkulují v systému, budou zničeny, pokud nejsou odolné vůči dezinfekčnímu prostředku;
- perzistence původce ve vodním prostředí ovlivní pravděpodobnost jeho detekce, stejně jako použité detekční metody; a
- zejména pro izolaci střevních virů nebo prvoků mohou být zapotřebí velmi velké objemy vzorků až do 1 000 litrů; může být zapotřebí speciální vzorkovací zařízení.

Odběr vzorků ze systému zásobování vodou by proto měl být proveden co nejdříve a vzorky by měly být analyzovány na široké spektrum organismů. V případě kontaminace vodovodních systémů odpadními vodami může být systém kontaminován více patogeny;

je proto možné, že zjištěné patogeny nebudou odpovídat původci identifikovanému při epidemii. V tomto případě existují důkazy o kontaminaci vody, ale neexistuje přímá souvislost mezi kontaminací a vyšetřovanou nemocí.

Kromě pokusu o izolaci podezřelého původce může být provedeno další sledování indikátorů fekálního znečištění, aby se zjistilo, zda může nadále docházet k fekální kontaminaci zdroje.

Molekulární techniky, jako jsou PCR, pulzní gelová elektroforéza DNA buněčné kultury a sekvenování několika genových lokusů, mohou značně zvýšit možnost detekce patogenů, zejména virů, z vody. PCR umožňuje rychlou detekci, zatímco buněčná kultivace je citlivější na detekci virů, když jsou hladiny virových částic v testované vodě nízké. V ideálním případě by tyto dvě techniky měly být kombinovány. In situ hybridizace a druhově specifické sondy umožňují rychlou detekci a identifikaci bakterií při vyšetřování v terénu. Technologie mikročipů umožňuje screening vzorků vody na více patogenů, takže může být obzvláště užitečná, pokud není znám původce epidemie.

Případová studie epidemie: krok 6

Okresní hygienik, technik z městského vodoprávního úřadu a referent pro kvalitu a bezpečnost vody z EPA provedou na místě hygienickou inspekci, posouzení rizik životního prostředí a mikrobiologické vyšetření vodovodního systému.

Tým popíše celý systém zásobování vodou, včetně místní hydrogeologie, zdroje vody, úpraven vody a systému distribuce vody, s využitím údajů poskytnutých městským vodoprávním úřadem a EPA a údajů získaných z prohlídek na místě, fyzických průzkumů a přezkoumání WSP pro daný vodovod. Identifikuje potenciální nebezpečné události a související mikrobiální rizika a prozkoumá možné zdroje kontaminace v povodí, včetně kontaminace splašky a kontaminace pasoucím se dobyt看em. Přezkoumá údaje o kvalitě vody týkající se zákalu, volného chloru a počtu *E. coli* a záznamy o údržbě systému od 15. srpna. EPA poskytla informace o statistikách srážek a obecní úřad poskytl údaje o povodňových varováních ve stejném časovém období.

Město Waterfall je vodou zásobováno ze dvou samostatných vodovodních systémů. Severní a východní zóna města odebírá vodu ze zdroje podzemní vody na sever od města (vodovodní systém 1, WS1). Západní a jižní zóna je zásobována vodou z jezera Moon Lake na západ od města (vodovodní systém 2, WS2). Centrum města je zásobováno z obou systémů. Pozemky obklopující oba zdroje vody jsou primárně využívány k pastvě dobytka, ačkoliv zde probíhá i obytná výstavba.

Případová studie epidemie: krok 6 pokrač.

Pro WS1 se voda extrahuje z vodonosné vrstvy a odvádí se potrubím do nádrže. Před vstupem do distribučního systému je voda chlorována. Pro WS2 je voda čerpána z jezera Moon Lake v hloubce 20 metrů a před vstupem do distribuční sítě je filtrována a chlorována. Systém distribuce vody pro WS1 byl nedávno modernizován a kontrola systému nezjistila žádná nebezpečí. Systém distribuce vody pro WS2 je poměrně starý, některé části pocházejí z 30. let 19. století. Některé části potrubí jsou zkorodované a na několika místech bylo identifikováno riziko vniknutí externí vody do systému. Mezi 16. a 19. srpnem se v oblasti města Waterfall vyskytovaly silné srážky a ve městě bylo vyhlášeno varování před povodněmi. 19. srpna městský úřad zdokumentoval přepad z kanalizace v západní části města.

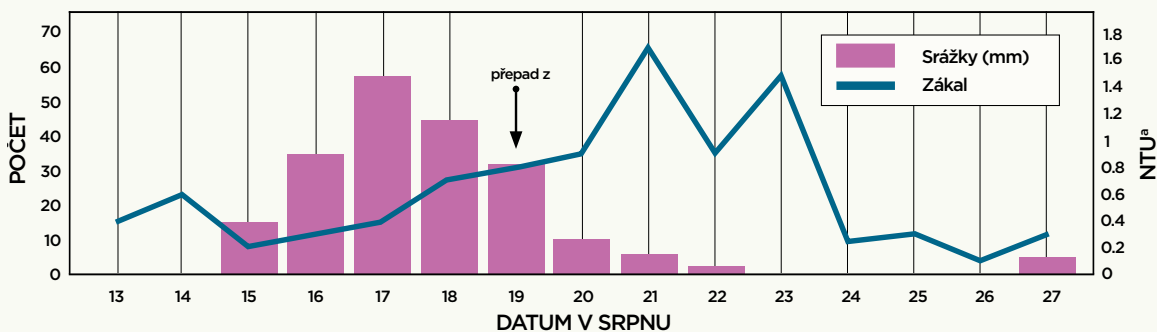
Inspekce vodovodního systému odhalila řadu pravděpodobných faktorů, které přispěly k vzniku epidemie:

1. silné deště vedly k pravděpodobné kontaminaci jezera odtokem živočišného odpadu z okolních pastvin;
2. filtrační systém v úpravě vody pro WS2 byl dočasně narušen, což pravděpodobně vedlo ke kontaminaci upravené vody; a
3. přepad z kanalizace mohl způsobit vniknutí kontaminované vody do distribučního systému WS2 v západním okrsku.

V rámci sledování kvality vody probíhá týdenní testování na *E. coli* a denní monitorování zákalu v distribuční síti. Ve vzorku odebraném z distribuční sítě dne 19. srpna byly izolovány bakterie *E. coli*. Výsledky měření zákalu u vzorků odebraných 21. a 23. srpna překročily přijatelný limit 1 nefelometrické jednotky zákalu (Obr. CS7).

KT odebral velkoobjemové vzorky vody (2 000 l) z vodního zdroje, úpravy vody, vodojemů a čerpacích stanic a sérii 10l bodových vzorků z distribuční sítě a požárních hydrantů (během proplachování systému) v místech s nejvyšším počtem případů. Rovněž odebrali vzorky z náhodného vzorku domácností pravděpodobných a potvrzených případů. Vzorky byly odebrány v sobotu 15. září, před proplachováním vodovodního systému.

Obr. CS7 Množství srážek (mm) a výsledky měření zákalu v jednotkách NTU u vzorků odebraných z WS2 během pravděpodobného období expozice (15.–26. srpna), Waterfall



^a NTU: nefelometrická jednotka zákalu.

Oocysty *Cryptosporidium* byly izolovány z jezera Moon Lake (25 oocyst/1000 l), z čerpací stanice v WS2 (65 oocyst/1000 l) a rovněž v požárním hydrantu v západní zóně (5 oocyst/10 l). Všechny ostatní vzorky, včetně vzorků odebraných v domácnostech případů, byly negativní. Genotypování odhalilo, že izolované oocysty měly genotyp 1.

Krok 7. Vyslechnutí případů a vypracování hypotéz

Výsledky různých vyšetřování a analýz by měly být shromážděny, přezkoumány a interpretovány za účelem vypracování hypotéz. Vypracování hypotéz může umožnit identifikaci potenciálních zdrojů epidemie nebo vysoce rizikových skupin obyvatel pro infekci nebo závažné onemocnění, na které lze okamžitě zaměřit kontrolní opatření omezující šíření a dopad epidemie. V závislosti na epidemii mohou hypotézy řešit některé nebo všechny následující skutečnosti:

- příčinu epidemie;
- zdroj epidemie;
- způsob (nebo vehikulum) přenosu; a
- rizikové faktory nebo expozice spojené s onemocněním.

Zvláštní opatření pro epidemie WRID

Měly by být přezkoumány popisné epidemiologické údaje, laboratorní údaje a údaje o životním prostředí a okolnostech epidemie a na základě těchto skutečností by měla být posouzena věrohodnost hypotéz. Pokud existuje podezření, že je zdrojem epidemie voda, měla by být zvažena za cíl okamžitých kontrolních opatření.

Případová studie epidemie: krok 7

Na základě výsledků epidemiologických a environmentálních šetření došel KT k hypotéze, že silné deště vedly ke kontaminaci WS2, což bylo zdrojem epidemie. KT proto došel k hypotéze, že případy byly spojeny s:

1. bydlištěm v rezidenční oblasti zásobované WS2
2. konzumací vody z WS2.

Krok 8. Vyhodnocení hypotéz

Tento krok zahrnuje vyhodnocení všech hypotéz o příčině, zdroji, vehikulu přenosu a rizikových faktorech infekce na základě dostupných

důkazů k posouzení jejich věrohodnosti a pravděpodobnosti jejich pravdivosti.

Je důležité poskytnout přesvědčivé důkazy na podporu jakýchkoli tvrzení o zdroji epidemie, takže je možné čelit jakýmkoli pochybnostem o zdroji epidemie a cílit kontrolní opatření u zdroje.

Poskytnutí silných důkazů je obzvláště důležité, pokud důkazy ukazují na konkrétní zdroj, což bude mít ekonomické nebo právní důsledky pro poskytovatele vodohospodářských služeb.

Tento krok zahrnuje přezkoumání popisných epidemiologických dat, laboratorních dat a environmentálních dat a okolností epidemie a posouzení věrohodnosti hypotéz na základě těchto faktů. Pokud popisné epidemiologické, laboratorní, environmentální a jiné dostupné údaje neumožňují identifikaci zdroje, KT se může rozhodnout provést analytickou studii. Takovou studii lze provést za účelem získání ještě silnějších důkazů na podporu hypotézy, která je předmětem šetření, a ke kvantifikaci velikosti a síly souvislosti mezi expozicí (například zdrojem vody) a výsledkem. Analytické studie obvykle používané při vyšetřování ohniska nákazy jsou kohortové studie, studie případů a kontrol a ekologické studie. Pokyny, jak takové studie provádět, jsou podrobně rozebrány v dokumentech podrobně popsanych v první kapitole této části („Úvod do problematiky epidemií“).

V kohortových studiích se porovnává riziko nebo míra onemocnění během definovaného časového období mezi osobami, které jsou vystaveny určitému faktoru, jako je konkrétní vodní zdroj, oproti osobám, které tomuto faktoru vystaveny nejsou. Pokud je u osob vystavených danému faktoru vyšší míra onemocnění, poskytuje to důkaz o tom, že faktor je příčinou onemocnění. Vyžaduje to, aby obě skupiny byly stejné, s výjimkou jejich expozice zkoumanému faktoru.

Studie případů a kontrol jsou observační studie, při nichž jsou případy (jedinci se zdravotním výsledkem, který je předmětem zájmu) porovnávány s jedinci nesplňujícími definici případu, aby se zjistilo, zda existuje rozdíl v

jejich expozicích (faktorech, které mohou být zdrojem epidemie). Kontrolní skupina musí reprezentovat populaci ohroženou onemocněním a osoby v ní nesmí studované onemocnění prodělat v době náboru do studie. Kontrolní skupina představuje základní úroveň expozice v populaci. Pokud je úroveň expozice mnohem větší mezi případy než v kontrolní skupině, představujete to důkaz, že expozice je spojená s onemocněním.

Při ekologických studiích jsou míry onemocnění a jejich souvislost s konkrétními expozicemi porovnávány u definovaných populací nebo komunit. Tyto studie jsou zvláště užitečné u ohnisek spojených s environmentální expozicí, protože expozice prostředí může být obtížné charakterizovat na individuální úrovni, a pro vyšetřování ohnisek spojených s veřejnými vodovody, kde jsou definované skupiny obyvatel vystaveny jedinému zásobování vodou a kde je možné porovnat ukazatele vzplanutí mezi osobami, které jsou vystaveny danému zásobování vodou, a osobami, které mu vystaveny nejsou. Souvislosti v ekologických studiích se vztahují na úroveň populace, nikoli na úroveň jednotlivců, protože tato souvislost neodráží rozdíly v úrovni expozice mezi jednotlivci. Ekologické studie zahrnují analýzy časových řad a prostorové analýzy.

Zvláštní opatření pro epidemie WRID

Hlavní expozicí vyšetřovanou během podezření na epidemii WRID je expozice konkrétnímu zdroji vody. Shromažďování spolehlivých údajů o spotřebě vody během trvání epidemie může být náročné, zejména pokud mezi expozičním obdobím a dobou vyšetřování uplynula delší doba, a zejména pokud respondenti změnili návyky při využívání vody v reakci na publicitu kolem existence epidemie nebo z důvodu zavedených kontrolních opatření (například v reakci na oznámení o převařování vody). Lidé jsou často vystaveni více než jednomu zdroji vody – například jednomu zdroji zásobujícímu vodovodní síť v místě bydliště a jinému v místě pracoviště. V rámci jedné domácnosti mohou být děti vystaveny jiným vodním zdrojům než dospělí.

Při shromažďování údajů o používání vody během trvání epidemie může KT brát v úvahu rozdíly v používání vody v domácnosti a mimo domov, úpravu vody v domácnostech, používání balené a filtrované vody a konzumaci vody a vystavení vodě během koupání a rekreačních aktivit.

Pokud jsou podezřelému zdroji vody vystaveni všichni jedinci ve studované populaci, nemusí být prokázána epidemiologická souvislost mezi expozicí určitému zdroji vody a onemocněním.

U epidemií WRID by analýza mohla zjistit, zda se riziko onemocnění zvyšuje se zvyšující se konzumací vody. Vyžadovalo by to shromažďování údajů o denním objemu konzumované vody. Prokázání vztahu lineární závislosti na dávce poskytuje ještě silnější důkaz, že je voda zdrojem epidemie, než jednoduché prokázání celkového zvýšeného rizika.

Primární epidemie někdy může způsobit vznik sekundární epidemie. Například kontaminace obecního vodovodního řadu může vést k primární epidemii bakterií *Salmonella typhi* u spotřebitelů. Jeden z případů epidemie může připravit jídlo, které je následně podáváno na večírku probíhající v oblasti, která není zásobována ze stejné distribuční sítě. To může vést ke vzniku sekundární epidemie *Salmonella typhi*, které není spojeno se zásobováním vodou, ale spíše s nakaženou osobou manipulující s potravinami.

Tyto sekundární případy by měly být analyzovány odděleně od primárních případů, protože nebyly vystaveny původnímu zdroji epidemie. Jejich zahrnutí do vyšetřování konkrétního vodovodního systému jako zdroje epidemie sníží sílu studie. Případy by proto měly být analyzovány samostatně, aby se určil zdroj (nebo v tomto případě prostředek přenosu) infekce, kterým je ve skutečnosti potravinou. Sekundární epidemie gastrointestinálních onemocnění lze obvykle identifikovat z epidemické křivky, protože se obvykle objevují alespoň o jednu inkubační dobu později než primární epidemie.

Posouzení důkazů poukazujících na určitý vodní zdroj musí brát v úvahu všechny důkazy ze všech kroků vyšetřování, včetně následujících:

- okolnosti epidemie: například je třeba určit, zda došlo k nárůstu případů kamylobakterií po záplavách nebo zvýšeném ke zvýšenému množství reklamací u poskytovatele vodohospodářských služeb;
- popisná epidemiologická data spojující případy s potenciálním zdrojem podle osoby, místa nebo času, například klastry případů v blízkosti konkrétního vodního zdroje nebo časová souvislost mezi nárůstem případů a známým překročením ukazatelů kvality vody monitorovaných rutinním sledováním kvality;
- environmentální data, například výsledky posouzení rizik prokazující poruchu integrity distribučního systému, která odpovídá době výskytu epidemie;
- časová souvislost mezi zavedením kontrolních opatření a poklesem počtu případů;
- laboratorní data, jako například izolace geneticky identického organismu ve vzorcích vody a u případů; a
- data z analytické epidemiologické studie statistické pravděpodobnosti souvislosti mezi onemocněním a zdrojem.

U epidemií WRID se některé z nejsilnějších důkazů o zdroji epidemie získají zajištěním laboratorního potvrzení patogenu izolovaného

u případů (podloženého klinickými a epidemiologickými údaji) a spárováním tohoto patogenu se stejným laboratorně potvrzeným činitelem izolovaným z podezřelého zdroje epidemie. Při absenci laboratorního potvrzení u případů nebo zdroje mohou být použita klinická a epidemiologická data, ačkoliv síla důkazů bude menší.

Ne vždy je možné izolovat původce nákazy z podezřelého zdroje epidemie (74). Samotná skutečnost, že se nepodařilo izolovat původce z podezřelého vodního zdroje, nevylučuje možnost, že se jedná o epidemii WRID.

Tillett et al. (75) navrhli systém klasifikace pro posuzování síly důkazů souvislosti epidemie s vodou (Tabulka 8). Při hodnocení síly důkazů systém řadí epidemiologická data výše než data o kvalitě vody nebo technická data. Epidemiologická souvislost ve spojení s mikrobiologickými a environmentálními důkazy poskytuje nejsilnější důkaz, že epidemie souvisí s vodou; epidemie však lze klasifikovat jako související s vodou i pouze na základě epidemiologických důkazů nebo pouze na základě izolace z životního prostředí.

Takový systém může pomoci systematizovat způsob, jakým jsou epidemie klasifikovány jako související s vodou, což může být obzvláště užitečné při snaze o kombinaci důkazů z mnoha různých zdrojů k prokázání spojitosti, zejména vzhledem k obtížnosti definitivního prokázání vody jako zdroje u mnoha epidemií.

Tabulka 8. Systém klasifikace pro posuzování síly důkazů souvislosti epidemie s vodou

A. Patogen identifikovaný v klinických případech nalezený také ve vodě	B. Závada kvality vody a/nebo relevantní problém s úpravou vody, avšak bez detekce předmětného patogenu ve vodě
C. Důkazy z analytické studie (případů a kontrol nebo kohortové) ukazují souvislost mezi vodou a onemocněním	D. Popisné epidemiologické šetření naznačuje, že epidemie souvisí s vodou a vylučuje zjevná alternativní vysvětlení

Silná souvislost platí, je-li (A+C) nebo (A+D) nebo (B+C); pravděpodobná souvislost platí, je-li (B+D) nebo pouze C nebo pouze A; možná souvislost platí, je-li pouze B nebo pouze D.

Zdroj: Tillett et al. (75) (reprodukováno se svolením Cambridge University Press).

Případová studie epidemie: krok 8

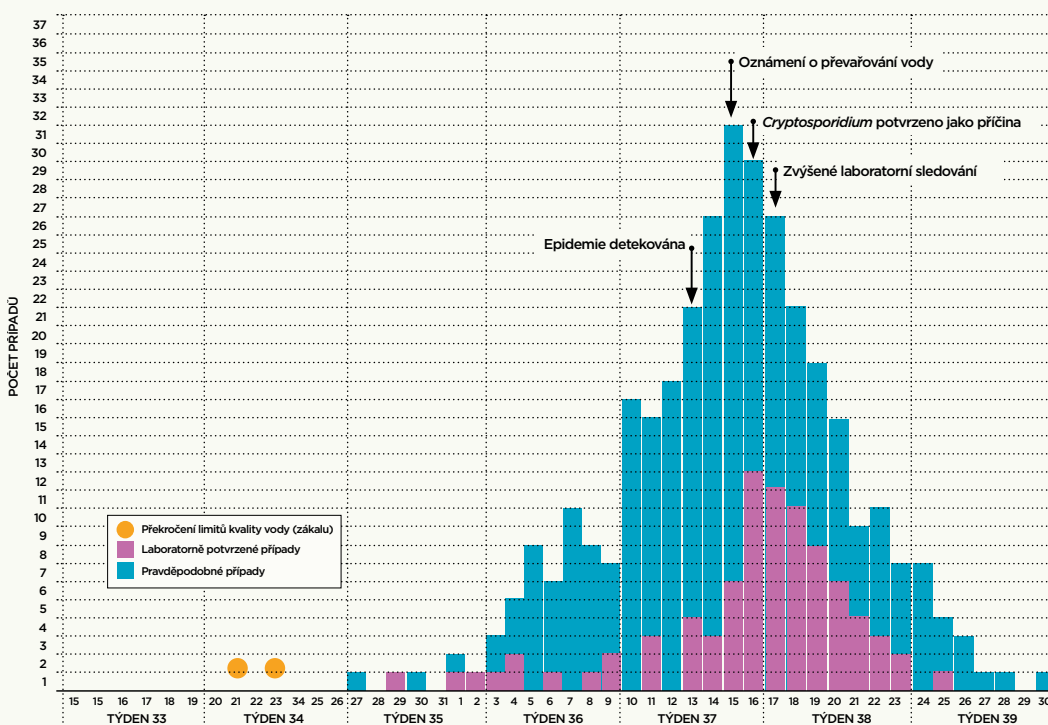
Do konce 39. týdne bylo jako součást epidemie identifikováno 330 případů (Obr. CS8). Po 39. týdnu nebyly hlášeny žádné další případy související s epidemií. Přijímání hlášení z laboratorního sledování obvykle probíhá v rámci měsíčního cyklu, avšak na začátku 38. týdne bylo zavedeno denní hlášení. Do konce 41. týdne byly obdrženy všechny laboratorní výsledky.

Z 330 případů identifikovaných během výskytu epidemie bylo u 83 laboratorně potvrzeno *Cryptosporidium*. U části z těchto případů byla provedena genotypizace a potvrdilo se, že odebrané vzorky jsou geneticky identické se vzorky izolovanými z vodovodního systému.

KT se rozhodne provést studii případů a kontrol pro otestování hypotézy, že expozice vodovodu WS2 souvisela s onemocněním kryptosporidiózou, a k identifikování faktorů souvisejících infekcí *Cryptosporidium*. Pro účely studie případů a kontrol jsou za případy považovány osoby splňující definici případu určenou pro šetření epidemie:

„Potvrzený případ: osoba žijící ve městě Waterfall, s laboratorně potvrzenou kryptosporidiózou – s datem nástupu příznaků od 15. srpna 2018.“

Obr. CS8. Pravděpodobné a potvrzené případy kryptosporidiózy, podle data nástupu příznaků, Waterfall



Možné sekundární případy (osoby, které onemocněly jeden až 14 dní po jiném případě ve stejné domácnosti) jsou vyloučeny.

Kontrolní skupina je vybrána náhodně z obyvatel přihlášených k pobytu ve městě Waterfall, aby odpovídalo rozložení pohlaví, věku a využívaného vodovodního systému. Na každý případ připadaly dvě dotazované osoby v kontrolní skupině.

KT zajistí zodpovězení standardizovaného telefonického dotazníku u 80 případů a 160 osob z kontrolní skupiny. Dotazník slouží ke shromáždění údajů o konzumaci vody a dalších rizikových faktorech pro kryptosporidióзовou infekci, jako jsou strava, kontakt s hospodářskými zvířaty a domácími mazlíčky a využívání plaveckých bazénů. Údaje o expozicích se shromažďují od 15. srpna, kdy byla epidemie vyhlášena a bylo vydáno oznámení o převařování vody, do vyhlášení ukončení epidemie.

Výsledky studie případů a kontrol naznačují, že pobyt v západní nebo jižní zóně a konzumace vody z vodovodu WS2 jsou s případy spojeny (Tabulka CS4). Rovněž byl objeven vztah závislosti reakce na dávce mezi zkonsumovaným množstvím vody a onemocněním. Žádné další faktory nejsou s onemocněním spojeny.

Případová studie: krok 8 pokr.**Tabulka CS4. Faktory spojené s infekcí *Cryptosporidium***

Proměnná	Adjustovaný poměr šancí (OR)	95% CI
Obytná zóna:		
<i>severní</i>	referenční hodnota	-
<i>východní</i>	1.24	0.52-1.95
<i>centrální</i>	3.13	2.12-4.85
<i>jižní</i>	7.58	4.93-9.7
<i>západní</i>	10.44	7.84-13.58
Spotřeba vody z VZ2		
<i>Ne</i>	ref. hodnota	-
<i>Ano</i>	6.53	4.95-8.16
Denní spotřeba vody		
<i>< 1 sklenice</i>	ref. hodnota	-
<i>1-2 sklenice</i>	2.11	0.67-9.2
<i>3-4 sklenice</i>	4.34	0.96-18.10
<i>≥ 5 sklenic</i>	8.42	1.95-27.34

Kromě studie případů a kontrol provedl KT výpočet poměrů rizika kryptosporidiózy pro populace podle zásobované oblasti (Tabulka CS5).

Tabulka CS5. Poměry rizika kryptosporidiózy pro populace podle zásobované oblasti

Proměnná	Poměr rizik	95% CI
Zóna zásobování vodou		
<i>WS1</i>	ref. hodnota	-
<i>WS1+2</i>	6.31	3.28-11.01
<i>WS2</i>	24.25	17.31-28.52

Existují přesvědčivé důkazy o tom, že pobyt v západní a jižní oblasti je silně spojen s infekcí kryptosporidiózou. U osob v západní oblasti je 10krát vyšší a u osob v jižní oblasti téměř 8krát vyšší pravděpodobnost infekce než u osob v severní oblasti. Konzumace vody z WS2 je spojena s téměř sedminásobně zvýšeným rizikem infekce. U osob konzumujících denně větší množství vody je vyšší pravděpodobnost onemocnění. A konečně, osoby, které žijí v oblastech zásobovaných výhradně WS2, mají téměř 24krát vyšší riziko infekce než osoby, které žijí v oblastech zásobovaných pouze WS1.

Existují přesvědčivé důkazy podporující hypotézu, že epidemie kryptosporidiózy, ke které došlo ve městě Waterfall během 35.-39. týdne, bylo spojeno s kontaminací WS2 ve městě a že WS2 byl zdrojem epidemie. Původce byl izolován u případů a z vodního zdroje. Šetření v oblasti životního prostředí odhalilo nedostatky v integritě vodovodních a kanalizačních systémů, které se časově shodovaly se silnými dešti a záplavami. Existují důkazy o špatné kvalitě vody ve dnech, které předcházely nástupu příznaků u nejrannějších případů. Zavedení kontrolních opatření je následováno poklesem případů.

Krok 9. Implementace kontrolních opatření

Kontrolní opatření, jako je oznámení o převařování vody (viz část „Oznámení o převařování vody“ výše a Přílohu 3), jsou obvykle zavedena ihned po objevení epidemie pro zastavení šíření a prevenci dalších případů. Kontrolní opatření budou ideálně v průběhu

výskytu epidemie kontinuálně vyhodnocována a upravována. Tato opatření se obvykle zaměřují na různé kroky řetězce přenosu (Tabulka 9), jako jsou původce, zdroj epidemie, způsob přenosu, místo vstupu nebo hostitel.

Zvláštní opatření pro epidemie WRID

U většiny epidemií WRID slouží voda jako vehikulum pro přenos infekčního agens mezi lidským či zvířecím rezervoárem a populací. U určitých organismů, jako *Legionella* nebo druhy *Vibrio cholerae* slouží jako rezervoár samotná voda.

Kontrolní opatření během epidemií WRID se obvykle zaměří na:

- systém zásobování vodou (jímání, úprava, akumulace, distribuce a koncový uživatel) k odstranění zdroje kontaminace zabezpečením systému nebo sanitací prostředí, aby se zabránilo pomnožení patogenů, nebo omezením přístupu k vodě;
- sekundární vehikula přenosu, jako jsou potraviny připravené se znečištěnou vodou; a
- sekundární šíření prostřednictvím přenosu z člověka na člověka

Kontrolní opatření mohou cílit na více než jeden způsob přenosu. Například, epidemie hepatitidy A, u které je podezření na souvislost s kontaminovanými dodávkami vody, by ideálně měla podnítit kontrolní opatření cílená

na zásobování vodou a očkování kontaktů případů. Vysvětlení různých kroků řetězce ve vztahu k WRID, a příklady kontrolních opatření zaměřených na tyto kroky jsou uvedeny v Tabulce 9.

Kontrolní opatření by se neměla zaměřovat pouze na bezprostřední příčinu epidemie (jako jsou kontaminace dodávek vody nebo nebezpečné události vedoucí k epidemii), ale také na jeho základní příčiny (jako nevyhovující pravidla nebo nástroje nebo nedostatečné vyškolení personálu vodáren nebo údržba vodovodního systému).

Epidemie může upozornit na problémy, které bude třeba řešit v rámci WSP, například opatření na ochranu vodních zdrojů nebo rozšíření procesů úpravy tak, aby zahrnovaly ošetření zaměřená na prvoky, jako například *Cryptosporidium*.

Podobně mohou zjištění, která vyplynou během řešení epidemie, vyvolat změny politiky, jako jsou změny v umístění průmyslových chladicích věží nebo rozšíření dohledu o patogeny, které se v zemi nově objevují, včetně patogenů jako *Giardia*, *Legionella* a *Cryptosporidium*.

Případová studie epidemie: krok 9

Kromě oznámení o převařování vody vydaného dne 15. září je implementována řada dalších kontrolních opatření:

1. pro veřejnost jsou vydána doporučení týkající se hygieny rukou a opatření k regulaci infekcí, aby se zabránilo sekundárnímu přenosu v domácnostech; stejné informace jsou poskytovány také jednotlivým pacientům;
2. celý vodovodní systém včetně čerpací stanice je propláchnut, aby se vyloučily oocysty z distribuční sítě, a následně je provedena dezinfekce systému;
3. je provedena oprava filtračního systému a jeho praní pro odstranění oocyst;
4. dle potřeby jsou opraveny nebo vyměněny netěsnící potrubí v distribuční síti;
5. je opraveno kanalizační potrubí a je upraveno, aby se zvýšila jeho kapacita pro pojmání většího objemu vody během záplav; a
6. je vydán příkaz k přesunutí hospodářských zvířat z pastvin obklopujících jezero Moon Lake, aby se minimalizovala přítomnost fekálií v oblastech, odkud může docházet k odtoku do jezera (střednědobé opatření).

Tabulka 9. Přehled komponent řetězce přenosu a příklady souvisejících cílených kontrolních opatření pro WRID

Složka	Popis	Příklad cílených kontrolních opatření
Výstupní brána	Cesta, jíž infekční agens opouští rezervoár: například praskliny v distribučních potrubích umožňující infiltraci surové odpadní vody, holubi, vnikající do vodojemů a kálující do upravené vody dále rozváděné vodovodním systémem	Zabezpečení vodního zdroje proti kontaminaci živočišným odpadem Oprava distribuční sítě Zabezpečení vodojemů a nádrží proti vniknutí hlodavců nebo ptáků
Způsob přenosu	Mechanismus přenosu infekčního agens na lidi: například nepřímé šíření prostřednictvím konzumace kontaminované pitné vody nebo inhalace aerosolizovaných bakterií <i>Legionella</i>	Superchlorace distribučního systému vody Dočasné uzavření podezřelé průmyslové chladicí věže nebo lázeňského zařízení
Brána vstupu	Jak se infekční činitel dostává do lidského těla: například, konzumací kontaminované vody nebo vdechnutím bakterií <i>Legionella</i>	Oznámení o nepoužívání vody a poskytnutí náhradního zásobování vodou
Vnímatelný hostitel	Osoba, která není imunní vůči onemocnění, jelikož onemocnění nikdy neprodělala nebo nebyla očkována	Očkování pro zastavení epidemie hepatitidy A
Původce	Mikroorganismus způsobující onemocnění	Posílení úpravy a dezinfekce surové vody, upravené vody nebo během distribuce Oznámení o převažování vody
Rezervoár	Prostředí, v němž původce může růst a množit se: například biofilmy v případě bakterií <i>Legionella</i>	Dezinfekce distribučních systémů Optimalizace řízení teploty v systémech rozvodů teplé nebo studené vody v budovách pro prevenci růstu bakterií <i>Legionella</i> (je-li to možné, udržování teploty vody mimo rozsah 20–50 °C)

Krok 10. Komunikace zjištění, vypracování doporučení a vyhodnocení reakce na epidemii

Osvědčeným postupem je v pravidelných intervalech během trvání epidemie a rovněž po jejím ukončení komunikovat se zúčastněnými stranami, včetně veřejnosti. Díky tomu mohou být zúčastněné strany stále informovány o dění, průběhu a zjištěních při šetření a o doporučeních týkajících se kontrolních opatření. Také je důležité vyhodnocovat reakci na epidemii pro zdokumentování poučení a identifikaci nutných zlepšení kapacity reakce na epidemii a pro informace potřebné k aktualizaci plánů reakce na mimořádné události. Jak hodnocení provést vysvětluje

řada pokynů pro následné kontroly událostí v oblasti veřejného zdraví (76,77) (Příloha 2).

Průběžné a závěrečné zprávy by nejlépe měly vycházet z komunikační strategie, kterou lze dohodnout na začátku řešení epidemie. Ke komunikaci s veřejností lze použít celou řadu metod, včetně rozhlasového vysílání, textových zpráv a sociálních sítí. Principy a nástroje komunikace rizik jsou popsány v následující kapitole. Závěrečná písemná zpráva o epidemii je důležitá pro zajištění zdokumentování vyšetřování, jeho zjištění, získaných poznatků a doporučení pro kontrolní a další opatření v oblasti veřejného zdraví. Příjemci závěrečné zprávy se budou lišit v závislosti na konkrétních okolnostech epidemie a obvykle o nich rozhoduje KT.

Zvláštní opatření pro epidemie WRID

Komunikace by měla být zahájena brzy. Není rozumné čekat na to, až budou známe jasné závěry. Sdělení by měla obsahovat informace o tom, co je v současné době známo a co se dělá pro vyšetřování a kontrolu situace, a poskytovat obecné rady pro prevenci nemocí.

Okamžitá kontrolní opatření týkající se systému zásobování vodou by měla být sdělena příslušným zúčastněným stranám, včetně veřejnosti, obecních úřadů a příslušných ministerstev, prostřednictvím průběžných zpráv vydávaných často během trvání epidemie.

Veřejnost by měla dostávat pravidelné aktuální informace o vývoji epidemie, poznacích zjištěných během šetření a preventivních opatřeních (viz další kapitola).

Frekvence průběžného podávání informací by se během trvání epidemie měla přizpůsobovat

dle potřeby. Pokud jsou například během trvání epidemie zveřejňovány týdenní zprávy o situaci, další ad hoc zprávy mohou být vydávány, jestliže se objeví nové informace, nebo pokud bude třeba zveřejnit naléhavá doporučení týkající se kontroly nákazy ve společnosti.

V závěrečné zprávě o epidemii by měla být uvedena doporučení pro dlouhodobá zlepšení systému zásobování vodou, přičemž WSP bude podle potřeby aktualizován o nová doporučení.

Pokud budou během epidemie zjištěny vážné problémy se systémem zásobování vodou, může být nutné v závěrečné zprávě doporučit, aby dodavatel vody provedl plné systematické posouzení rizik systému zásobování vodou v souladu se zásadami WSP, aby identifikoval potenciální dlouhodobá vylepšení systému.

S cílem identifikovat ponaučení, která je třeba si vzít ze zkušeností s epidemií, by následné přezkoumání reakce na epidemii v ideálním případě mělo zahrnovat hodnocení:

Případová studie epidemie: krok 10

Po celou dobu trvání vyhlášení epidemie byla zasílána průběžná denní hlášení obecním úřadům, ministerstvu zdravotnictví, řediteli NPHA a řediteli místní vodárenské společnosti, aby byly všechny strany informovány o stavu šetření. Denní aktualizace byly zveřejňovány na webových stránkách NPHA a publikovány (s odkazy) na sociálních sítích. KT do jednoho měsíce od vyhlášení epidemie zveřejnil zprávu o epidemii, ve které vydal řadu doporučení, včetně:

1. zavedení ozonizace surové vody k deaktivaci kryptosporidií ve zdrojové vodě před úpravou;
2. modernizace částí distribuční sítě výměnou potrubí;
3. provedení prací k ochraně systému filtrace vody před budoucími záplavami;
4. zavedení ochranného pásma kolem jezera, kde bude zakázána pastva hospodářských zvířat, aby se minimalizoval odtok fekálního znečištění do vodního zdroje; zvýšení frekvence kontrol systému zásobování vodou, včetně filtračního systému, po extrémních povětrnostních událostech; a
5. zvýšení frekvence testování vody ve všech fázích systému během extrémních povětrnostních jevů a po nich.

KT dále provedl následné přezkoumání reakce na epidemii a rozhodl o snížení limitního prahu pro hlášení překročení hodnot ukazatelů kvality vody v rámci surveillance založené na událostech.

- proces detekce epidemie a výstrahy (varování);
- průběh vyšetření;
- vhodnost a rychlost provádění kontrolních opatření;
- proces hlášení a komunikace epidemie; a
- co během trvání vyhlášení epidemie fungovalo dobře a co by bylo možné při budoucích šetřeních zlepšit.

Komunikace rizik

Epidemie jsou mimořádné události vyžadující rychlou akci pro péči o případy, prevenci šíření a kontrolu epidemie. To vyžaduje rychlé rozhodování a jednání, často ve spolupráci s veřejností.

Komunikace rizik je klíčovou součástí řízení rizik (78,79). Při zvládnání epidemií WRID se využívá k usměrňování účasti veřejnosti pro podporu rychlé kontroly epidemie, zmírnění obav veřejnosti a zmírnění sociálních a ekonomických následků epidemie. Komunikace rizik během vyšetřování epidemie by se měla řídit plánem komunikace rizik. Plánování komunikace rizik je klíčovou součástí plánování pro mimořádné případy a je podrobněji diskutováno výše v této kapitole v části „Plánování pro mimořádné případy“. Příležitosti pro komunikaci rizik existují v různých krocích během šetření epidemie a kvalifikovaná komunikace je zásadní, zvláště pokud pomocí médií zapojuje veřejnost do opatření k omezení epidemie nákazy.

Článek 8 Protokolu stanoví, že Strany vydávají okamžitá a jasná oznámení o epidemiích, událostech nebo hrozbách. V případě jakéhokoliv bezprostředního ohrožení veřejného zdraví nemocemi souvisejícími s vodou „poskytnou veřejnosti, která by mohla být dotčena, všechny informace, které mají orgány veřejné správy k dispozici a které by mohly veřejnosti pomoci předcházet škodám nebo je zmírňovat“ (7). Kapacita pro nouzovou komunikaci rizik je také základním požadavkem na jednotlivé země v rámci IHR.

Epidemie WRID, zejména takové, které jsou spojeny s veřejným zásobováním vodou, mohou potenciálně způsobit značné sociální a ekonomické škody a je u nich velká pravděpodobnost, že budou přitahovat značnou politickou a mediální pozornost.

Lidské chování často přispívá k šíření epidemií, takže komunikace s veřejností může a měla by tvořit klíčovou součást opatření pro kontrolu nákazy. Základním účelem efektivní komunikace o riziku je umožnit lidem v ohrožení přijímat informovaná rozhodnutí pro ochranu vlastní osoby a lidí okolo. Mělo by být zvažováno, jaké možnosti komunikace rizik existují v různých krocích šetření epidemie. Komunikace rizik se neomezuje pouze na zprávy o procesu šetření a musí být integrována do celého rozhodovacího procesu a nabízet příležitost pro kontrolu epidemie a reakce na ni.

Efektivní komunikace rizik a plánování mohou zmírnit komplikace během epidemií, které mohou být způsobeny řadou faktorů, včetně následujících.

- Výskyt epidemie se často vyznačuje nejistotou, zmatky a pocitem naléhavosti. Situace související s epidemií může být nepředvídatelná a na širokou veřejnost může působit znepokojivě, s potenciálem způsobit sociální narušení a ekonomické ztráty nad rámec přímých nákladů na zdravotní péči a nepřiměřených k závažnosti rizika.
- Epidemie mohou mít vysoký politický profil sahající nad rámec ministerstev zdravotnictví. To může mobilizovat politický závazek k zvládnutí epidemie, ale pokud jsou politické subjekty motivovány spíše ekonomickými zájmy než zájmem o veřejné zdraví, může to zvládnání epidemie narušovat.
- Epidemie bývají často předmětem zpravodajství a KT musí často komunikovat skrze média. Spolupráce s médii vede k tomu, že se KT dostává pod veřejnou kontrolu a je vytvářen tlak na jeho rychlé a rozhodné jednání. Přehnané mediální pokrytí může zhoršovat úzkost veřejnosti,

- zejména v případě, že se nedostává důvěryhodných oficiálních informací. Stále se zrychlující mediální cyklus může vyžadovat, aby byl proud oficiálních informací od KT rychlý, zejména proto, že při nedostatku oficiálních informací mohou prostor zaplnit fámy a dezinformace.
- Selhání komunikace během epidemií může narušit kontrolní opatření, podkopat důvěru a angažovanost veřejnosti a prohloubit a prodloužit sociální, ekonomický a politický chaos.
 - budovat shodu mezi členy meziresortních KT a klíčových zúčastněných stran, zejména pokud mezi ně patří různá ministerstva, agentury a možná i soukromé obchodní organizace, a zejména pokud mají partneři konfliktní zájmy;
 - pracovat na zajištění odpovědnosti a transparentnosti, například umožněním vysoce postaveným kritikům sledovat a případně se dokonce podílet na rozhodování; a
 - naslouchat a mít povědomí o obavách veřejnosti.

Vzhledem k těmto faktorům jsou komunikační dovednosti pro zvládnání epidemií WRID stejně důležité jako epidemiologické, environmentální a laboratorní znalosti. Seznam podrobných pokynů pro komunikaci během epidemií je uveden v Příloze 2. Konkrétně, Regionální úřad WHO pro Evropu vydal pětikrokový balíček pro budování kapacity nouzové komunikace rizik (80). Obr. 11 představuje celkový rámec komunikace rizik.

Klíčové prvky komunikace rizik

Mezi osvědčené postupy pro komunikaci o riziku během epidemie patří následující.

Důvěra

Osoby odpovědné za komunikaci rizik by se měly snažit:

- komunikovat způsoby, které budují, udržují nebo obnovují důvěru: nedostatek důvěry vede ke strachu a omezené angažovanosti v souvislosti s opatřeními na kontrolu epidemie;
- držet se faktů a zároveň uznávat nejistotu a vyhýbat se nadměrnému ujišťování;
- věřit, že veřejnost nebude automaticky propadat panice, pokud dostane neúplné a případně znepokojivé informace;
- pracovat na budování důvěry mezi těmi, kdo vedou komunikaci, osobami odpovědnými za tvorbu politiky a dalšími členy KT, kteří mohou komunikaci s veřejností vnímat jako odklon od úkolu reakce na epidemii;
- vyhledávat zadržování informací za účelem „ochrany“ veřejnosti: to může způsobit, že se informace budou zdát děsivější, zejména pokud je odhalí vnější zdroj;
- vždy situaci oznámit včas, pokud:
 - zvládnutí epidemie závisí na změně chování veřejnosti;
 - byla definována riziková skupina, například obyvatelé napojení na konkrétní vodovodní řad: upozorníte je na riziko a vysvětlíte, jakými způsoby je možné riziko omezit;
 - jsou v ohrožení sousední země a je třeba, aby byly informovány o možnosti importovaných případů;

Včasná oznámení epidemie

Včasná oznámení epidemie pomáhá budovat důvěru veřejnosti v to, že úřady nezadržují informace, a vytvořit očekávání, že informace nebudou skrývány. Lidé si často pamatují první osobu nebo instituci, která epidemii oznámí, a poté se na tuto osobu/instituci obrací pro další informace.

Velikost epidemie, či nedostatek informací, nejsou vždy ospravedlněním pro odložení oznámení o epidemii. U některých nálezů, jako je například cholera, i pouhý jeden případ může ospravedlnit časná oznámení.

Epidemie by měla být oznámena včas, aby se předešlo šíření fám a dezinformací, zejména na sociálních sítích. Osoby odpovědné za komunikaci rizik by se měly snažit:

- země může využít mezinárodní podpory a zkušeností;
- veřejně uvést, že oznámení je založeno na předběžných informacích, které mohou být neúplné nebo nesprávné, a že se situace může změnit, objeví-li se další informace;
- zajistit, aby mezi klíčovými zúčastněnými stranami existovaly jasné komunikační kanály, aby byly předem obeznámeny s oznámením, zejména pokud nesouhlasí s počátečním hodnocením; testovat tyto komunikační kanály v rámci pohotovostního plánování; a
- věnovat zvláštní pozornost první komunikaci o epidemii, protože je pravděpodobné, že informace bude jako překvapivá zpráva poutat pozornost médií a veřejnosti, což by mohlo vést ke znepokojení; způsob, jakým je toto počáteční oznámení zpracováno, může mít dopad na příjem veškeré následné komunikace.

Pozdní detekce epidemie povede k pozdnímu hlášení. U epidemií WRID je toto významný problém, protože epidemie se nemusí stát středem pozornosti úřadů až do okamžiku, kdy je náhle velmi zřetelná.

Epidemie by neměly být ohlašovány pouze na základě pověstí; spíše by měly být oznámeny až po ověření alespoň některých skutečností a nejběžněji po ověření samotné epidemie.

Transparentnost

Větší transparentnost vede k větší důvěře. Komunikace by měla být upřímná, snadno srozumitelná, úplná a věcně přesná. Transparentnost umožňuje veřejnosti vidět, že KT systematicky vyšetřuje a reaguje na ohnisko nákazy, a podporuje rozvážné a odpovědné rozhodování.

Rozhodnutí o tom, jaké informace by měly být veřejnosti sdělovány, a jaké nikoliv, by mělo být založeno na vyhodnocení, jaké informace veřejnosti pomohou a u jakých je pravděpodobné, že by v rámci limitů transparentnosti mohly způsobit škodu.

Osoby odpovědné za komunikaci rizik by se měly snažit:

- průběžně informovat veřejnost o činnostech vyšetřování, včetně shromažďování informací, hodnocení rizik a rozhodovacího procesu pro zvládnání epidemie;
- zaměřit spíše na to, co se dělá a na další kroky, než na to, co se nedělá; a
- uvědomovat si, že hrdost, rozpaky, strach z odhalení slabostí a strach z obviňování mohou vést k nedostatku upřímnosti, proto je třeba v rámci pohotovostního plánování vytvořit strategie řešení těchto problémů pro podporu transparentnosti.

Mějte na paměti, že ochrana veřejného zdraví má vyšší prioritu než ekonomické zájmy a že hospodářské oživení je obvykle rychlejší, když jsou vlády transparentní a epidemii účinně zvládnou.

Neměly by být zveřejňovány neověřené fámy, informace, které nemají žádné výhody pro veřejné zdraví, důvěrné údaje o pacientech a informace, které by mohly vést k diskriminaci pacientů, jejich rodin nebo konkrétních menšinových skupin.

Porozumění veřejnosti

Veřejnost má právo na informace týkající se jejího zdraví. Chápání toho, kdo je veřejnost a co si myslí, je zásadní pro rozvoj účinných zpráv o veřejném zdraví. Krizová komunikace je dialog.

Osoby odpovědné za komunikaci rizik by se měly snažit:

- zajistit, aby rozuměly přesvědčením, názorům a znalostem veřejnosti o konkrétních rizicích;
- zapojit do rozhodovacího procesu zástupce veřejnosti, je-li to možné; není-li to možné, vedoucí komunikace by měl chápat a reprezentovat názory veřejnosti v rozhodovacím procesu;
- respektovat obavy veřejnosti bez ohledu na jejich opodstatnění a řešit tyto obavy

ve všech politikách vyvinutých v reakci na epidemie;

- veřejně pojmenovávat a vysvětlovat mylné představy a obavy;
- zahrnout do zpráv v rámci komunikace rizik informace o tom, jak se může veřejnost chránit, protože to umožňuje veřejnosti převzít kontrolu nad vlastním zdravím, což dále podpoří přiměřenější reakci veřejnosti na riziko; a
- sdílet informace o příznacích infekce, rizikových skupinách a o tom, kdy je vhodné vyhledat lékařskou péči, je-li třeba.

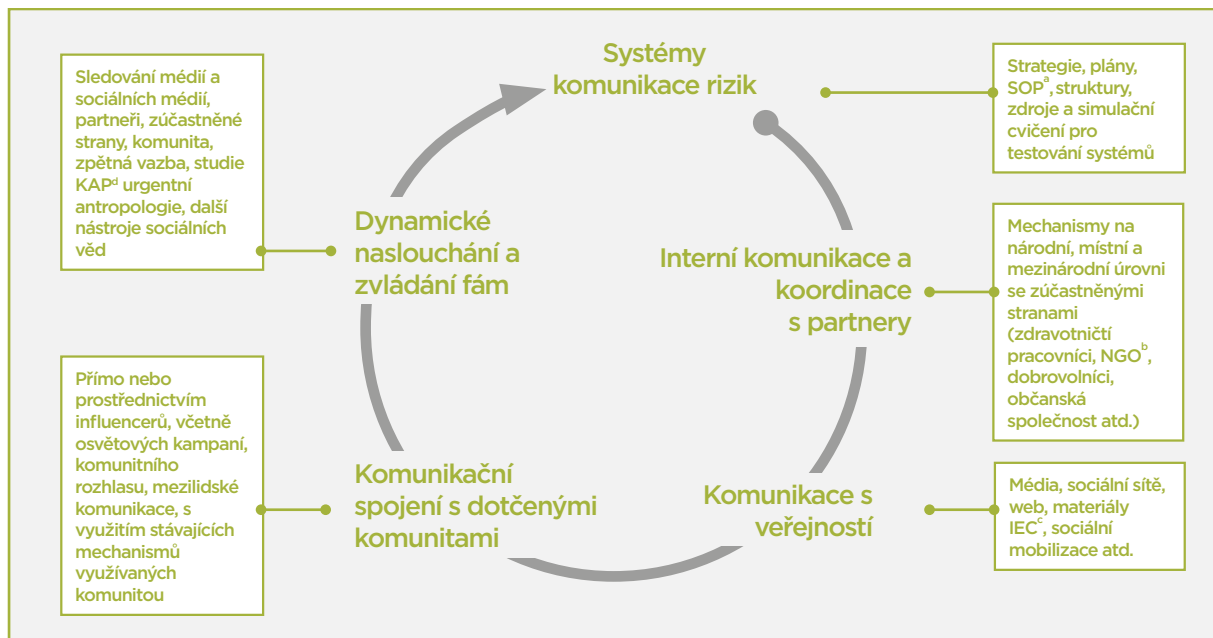
Plánování pro mimořádné případy

Důvěra veřejnosti a vnímání rizik jsou více ovlivňovány rozhodnutími a opatřeními úředníků v oblasti veřejného zdraví než komunikací. V ideálním případě by komunikace rizik měla být integrována do analýzy rizik a řízení rizik a začleněna do plánování pro mimořádné případy pro závažné události a reakci na epidemii.

Osoby odpovědné za komunikaci rizik by se měly snažit:

- zajistit, aby příslušní členové KT absolvovali mediální školení v rámci pohotovostního plánování a procvičovali sdělování špatných zpráv a diskutování nejistoty;
- zvážit pořádání každodenních tiskových konferencí, namísto odpovídání na dotazy různých médií po celý den;
- předem připravit předschválené zprávy o veřejném zdraví, které mohou být upraveny pro konkrétní epidemii, v rámci plánování pro mimořádné případy;
- v rámci plánu zvládnutí epidemie vypracovat plán komunikace rizik od začátku epidemie, který může být upravenou verzí vzorového plánu vyvinutého v rámci plánování pro mimořádné případy;
- informovat nejvyšší vedení již v počátku potřeby přiznání nejistoty a projevení empatie vůči domněnkám a obavám veřejnosti, jelikož tyto principy mohou být překážkou správného přístupu k zacházení s veřejností; a

Obr. 11. Integrovaný model pro komunikaci rizik



² SOP: standardní operační postupy.

³ NGO: nevládní organizace.

⁴ IEC: informace, vzdělávání a komunikace.

⁵ KAP: znalosti, postoje a praxe.

Zdroj: Regionální úřad WHO pro Evropu (80).

- hned zpočátku se dohodnout na prvních oznámeních, omezeních transparentnosti a dalších komunikačních faktorech s vrcholovým vedením, klíčovými zúčastněnými stranami a případně s politickými vůdci – konkrétně by cílem mělo být dohodnout následující:
- Co je třeba udělat?
- Kdo to potřebuje vědět?
- Kdo je vedoucí komunikace (instituce a jednotlivci)?
- Kdo musí jednat?

Tyto kroky by měly být dle potřeby navázány na aktivity dalších ministerstev a úřadů.

Obecně platí, že technický personál musí rozumět potřebě jasné komunikace bez žargonu; komunikující osoby musí rozumět potřebě vědecké a lékařské přesnosti a zasazení vědeckých poznatků do místního politického kontextu; a osoby s rozhodovací pravomocí musí akceptovat potřebu informovat veřejnost, aby komunikující nečelili publiku bez odpovědí, které by mohli poskytnout.

Příprava zpráv o veřejném zdraví

Během trvání epidemie je důležité poskytovat veřejnosti jasné informace a pokyny. Nejlépe to lze provést prostřednictvím připravených komunikačních sdělení obsahujících jasná doporučení týkající se veřejného zdraví. Při formulování těchto zpráv by osoby odpovědné za komunikaci rizik měly brát v úvahu následující otázky.

- Kdo je cílovou skupinou pro danou zprávu?
- Jaký je jejich vztah k události?
- Jakou mají úroveň vzdělání a jaká je povaha jejich zájmu ve vztahu k události?

Sdělení týkající se opatření by měla být krátká, jednoduchá a zapamatovatelná a měla by jasně popisovat, co je třeba dělat, kým a kdy je potřeba opatření provádět, jakým způsobem a jak dlouho. Tato sdělení by měla být pochopitelná a přístupná různým skupinám, jako jsou lidé s postižením, lidé s různými jazykovými dovednostmi a gramotností a lidé s různým přístupem k médiím.

Cílové publikum může vstřebat pouze omezené množství informací a nemusí rozumět datům, proto by měl být určen jeden zastřešující komunikační výstup a jedno klíčové sdělení, kterému musí posluchač porozumět. Při vytváření klíčového sdělení by mělo být zvaženo, co je pro cílové publikum důležité a co by cílové publikum mělo vědět. Klíčová zpráva by měla být jednoduchá, přesná, důvěryhodná, relevantní, konzistentní a aktuální a neměla by obsahovat odborný jazyk. Měla by obsahovat menší množství faktů zapamatovatelných pro cílové publikum. Vstupy lékařských odborníků zajistí, aby se sdělení o veřejném zdraví a lékařské pokyny doplňovaly.

Partnerství se zúčastněnými stranami

Stejně jako u všech aspektů zvládání epidemie je pro zajištění účinné komunikace o riziku klíčová koordinace a spolupráce s partnery a zúčastněnými stranami. Vztahy se zúčastněnými stranami a postupy komunikace by měly být dohodnuty při přípravě komunikačního plánu v rámci plánování pro mimořádné případy.

Zapojení sociálních médií a komunity

Sociální média mohou být důležitým nástrojem pro přímou a okamžitou komunikaci s veřejností. Umožňují rovnocennou vzájemnou komunikaci, mohou pomoci zvyšovat povědomí o epidemii a mohou být používána ke komunikaci a podpoře kontrolních opatření ve společnosti. Sociální média dávají veřejnosti hlas a umožňují těm, kdo je používají, zapojit se do reakce na ohnisko prostřednictvím komentářů a poskytování informací o epidemii.

Rovněž jsou užitečná pro monitorování reakce a obav veřejnosti týkajících se epidemie, včetně odporu komunity, a lze je použít ke sledování a potlačování nepravdivých fám.

Využívání sociálních sítí by mělo být integrováno do celkové komunikační strategie pro epidemie. Při přípravě příspěvků na sociálních médiích je důležité uplatňovat stejná

kritéria týkající se transparentnosti, přesnosti a načasování, jaká jsou vysvětlena výše. V případě větších epidemií nebo v situacích, kdy epidemie vzbuzuje značné obavy veřejnosti, může být obezřetné jmenovat specializovaného úředníka pro sociální média, který bude reakci na sociálních sítích řešit.

Zapojení komunity může být při reakci na propuknutí epidemie klíčové. Navíc kromě

využívání sociálních médií nebo v oblastech se špatným přijetím sociálních sítí nebo nedostatečnými možnostmi připojení lze k navázání dialogu a budování důvěry s postiženou komunitou využít veřejné schůze.

Seznam dokumentů poskytujících pokyny pro využívání sociálních médií pro komunikaci během epidemií je uveden v Příloze 2.

Mezinárodní rámce pro řízení přeshraničních událostí a epidemií

Epidemie související s hraničními vodami, které pravděpodobně zasáhnou více zemí, mohou vyžadovat úzkou koordinaci a spolupráci mezi zeměmi při zvládnutí epidemie a ochraně veřejného zdraví.

Několik mezinárodních dohod a předpisů má za cíl posílit spolupráci v oblasti přeshraničních zdravotních hrozeb, včetně hrozeb spojených se sdílenými vodními zdroji. Patří mezi ně:

- Protokol: Článek 13 Protokolu vyžaduje, aby spolu Strany, které hraničí společnými hraničními vodami, spolupracovaly při předcházení a kontrole epidemií nemocí souvisejících s vodou prostřednictvím sdílení informací o rizicích a zavedení koordinovaného sledování, systémů včasného varování a plánů pro mimořádné případy, aby mohly reagovat na epidemie, zejména pak na epidemie vzniklé v důsledku znečištění vody a extrémních povětrnostních událostí;
- rozhodnutí Evropské unie o přeshraničních zdravotních hrozbách (82): poskytuje rámec pro krizové řízení a koordinaci přeshraničních zdravotních hrozeb, který je implementován za asistence ECDC a Evropského úřadu pro bezpečnost potravin;
- systém včasného varování a reakce ECDC: webová platforma, která umožňuje agenturám veřejného zdraví v Evropské unii a Evropském hospodářském prostoru, ECDC a Evropské komisi vyměňovat si informace a hlásit epidemie a potenciální přeshraniční zdravotní hrozby s cílem zlepšit koordinaci jejich kontroly; a
- IHR: předpisy vyžadují, aby všechny členské státy WHO hlásily a spolupracovaly na detekci a reakci na zdravotní hrozby s potenciálem mezinárodního šíření; země mohou také požadovat technickou pomoc od WHO.

Použitá literatura¹

1. Protocol on Water and Health to the 1992 Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes. United Nations Economic Commission for Europe/WHO Regional Office for Europe. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2006 (<https://www.who.int/europe/publications/item/WHO-EURO-1999-5525-45290-64816>).
2. Campbell OMR, Benova L, Gon G, Afsana K, Cumming O. Getting the basic rights – the role of water, sanitation and hygiene in maternal and reproductive health: a conceptual framework. *Trop Med Int Health* 2015;20:252–67.
3. Cotruvo JA, Dufour A, Rees G, Bartram J, Carr R, Cliver DO et al., editors. Waterborne zoonoses identification, causes and control. London: IWA Publishing; 2004 (<https://iris.who.int/handle/10665/42977>).
4. Funari E, Kistemann T, Herbst S, Rechenburg A, editors. Technical guidance on water-related disease surveillance. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2011 (<https://iris.who.int/handle/10665/107296>).
5. Bartram J, Hunter P, Bradley. Classification of disease transmission routes for water-related hazards. In: Bartram J, Baum R, Coclanis P, Gute D, Kay D, McFadyen S et al., editors. *Routledge handbook of water and health*. Abingdon: Routledge; 2015:20–37 (DOI:10.4324/9781315693606).
6. Yang K, LeJeune J, Alsdorf D, Lu B, Shum CK, Liang S. Global distribution of outbreaks of water-associated infectious diseases. *PLoS Negl Trop Dis*. 2012;6:e1483.
7. Bradley DJ. Water supplies: the consequences of change. In: Elliot C, Knight J. *Human rights in health*. Ciba Foundation Symposium 23. Amsterdam: Associated Scientific Publishers; 1974 (<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9780470715390>).
8. Guidelines for drinking water quality, 4th edition. Geneva: World Health Organization; 2011 (<https://iris.who.int/handle/10665/44584>).
9. Dufour A, Snozzi M, Koster W, Bartram J, Ronchi E, Fewtrell L, editors. *Assessing microbial safety of drinking water: improving approaches and methods*. London: IWA Publishing; 2003 (<https://iris.who.int/handle/10665/42790>).
10. *Water safety in distribution systems*. Geneva: World Health Organization; 2014 (<https://iris.who.int/handle/10665/204422>).
11. *Legionella and the prevention of legionellosis*. Geneva: World Health Organization; 2007 (<https://iris.who.int/handle/10665/43233>).
12. *Water safety in buildings*. Geneva: World Health Organization; 2011 (<https://iris.who.int/handle/10665/76145>).
13. *Water and sanitation: data and statistics*. In: WHO Regional Office for Europe [website]. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2019.
14. Kulinkina AV, Shinee E, Guzman-Herrador B, Nygård K, Schmoll O. The situation of water-related infectious diseases in the pan-European region. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, United Nations Economic Commission for Europe; 2016 (<https://iris.who.int/handle/10665/329534>).
15. Gargano JW, Adam EA, Collier SA, Fullerton KE, Feinman SJ, Beach MJ. Mortality from selected diseases that can be transmitted by water – United States, 2003–2009. *J Water Health* 2017;15:438–50.
16. Brodhung B, Buchholz U. Legionnaire´s disease in the year 2011. *Epidemiol*, 2012;50:499–507.
17. *Emerging issues in water and infectious disease*. Geneva: World Health Organization; 2002 (<https://iris.who.int/handle/10665/42751>).

1 Všechny internetové odkazy byly přístupné 1. července 2024.

18. Blasi M, Carere M, Funari E. National surveillance capacity of water-related diseases in the WHO European Region. *J Water Health* 2011;9:752–62.
19. Risebro HL, Hunter PR. Surveillance of waterborne disease in European member states: a qualitative study. *J Water Health* 2007;5:19–38.
20. Third reporting exercise under the Protocol on Water and Health. In: United Nations Economic Commission for Europe (UNECE) [website]. Geneva: United Nations Economic Commission for Europe; 2019 (http://www.unece.org/env/water/protocol_third_reporting_cycle.html).
21. MacKenzie WR, Hoxie NJ, Proctor ME, Gradus MS, Blair KA, Peterson DE et al. A massive outbreak in Milwaukee of cryptosporidium infection transmitted through the public water supply. *N Engl J Med*. 1994;331:161–7.
22. Guzman-Herrador B, Carlander A, Ethelberg S, Freiesleben de Blasio B, Kuusi M, Lund V et al. Waterborne outbreaks in the Nordic countries, 1998 to 2012. *Euro Surveill*. 2015;20:pil:21160.
23. Policy guidance on water-related disease surveillance. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2011 (<https://iris.who.int/handle/10665/107295>).
24. Strengthening surveillance of and response to foodborne diseases: a practical manual. Geneva: World Health Organization; 2017 (<https://www.who.int/publications/i/item/strengthening-surveillance-of-and-response-to-foodborne-diseases>).
25. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Principles of epidemiology in public health practice. An introduction to applied epidemiology and biostatistics, 3rd edition. Atlanta (GA): US Department of Health and Human Services; 2006 (updated May 2012) (<https://www.cdc.gov/csels/dsepd/ss1978/index.html>).
26. Field epidemiology manual WIKI. Lecture 03 – outbreak Investigations. In: European Centre for Disease Prevention and Control [website]. Stockholm: European Programme for Intervention Epidemiology Training; 2019 (<https://wiki.ecdc.europa.eu/training/epiet/w/wiki/884.lecture-03-outbreak-investigations>).
27. Communicable disease surveillance and response systems. Guide to monitoring and evaluating. Geneva: World Health Organization; 2006 (<https://iris.who.int/handle/10665/69331>).
28. Paquet C, Coulombier D, Kaiser R, Ciotti M. Epidemic intelligence: a new framework for strengthening disease surveillance in Europe. *Euro Surveill*. 2006;11:212–4.
29. International Health Regulations, 2nd edition. Geneva: World Health Organization; 2005 (<https://iris.who.int/handle/10665/43883>).
30. Kaiser R, Coulombier D, Baldari M, Morgan D, Paquet C. What is epidemic intelligence, and how is it being improved in Europe? *Euro Surveill*. 2006;11(2):E060202.4.
31. Bisseux M, Colombet J, Mirand A, Roque-Afonso AM, Abravanel F, Izopet J et al. Monitoring human enteric viruses in wastewater and relevance to infections encountered in the clinical setting: a one-year experiment in central France, 2014 to 2015. *Euro Surveill*. 2018;23. doi:10.2807/1560-7917.ES.2018.23.7.17-00237.
32. Hellmér M, Paxéus N, Magnus L, Enache L, Arnholm B, Johansson A et al. Detection of pathogenic viruses in sewage provided early warnings of hepatitis A virus and norovirus outbreaks. *Appl Environ Microbiol*. 2014;80:6771–81.
33. Proctor ME, Blair KA, Davis JP. Surveillance data for waterborne illness detection: an assessment following a massive waterborne outbreak of *Cryptosporidium* infection. *Epidemiol Infect*. 1998;120:43–54.
34. Nygård K. Water and infection. Epidemiological studies of epidemic and endemic waterborne disease. Oslo: Department of Infectious Disease Epidemiology, Division of Infectious Disease Control, Norwegian Institute of Public Health; 2008 (<http://urn.nb.no/URN:NBN:no-20138>).
35. Maisa A, Brockmann A, Renken F, Lück C, Pleischl S, Exner M et al. Epidemiological investigation and case-control study: a Legionnaires' disease outbreak associated with cooling towers in Warstein, Germany, August–September 2013. *Euro Surveill*. 2015;20(46). doi:10.2807/1560-7917.ES.2015.20.46.30064.
36. Setting priorities in communicable disease surveillance. Geneva: World Health Organization; 2015 (<https://iris.who.int/handle/10665/69332>).

37. Field epidemiology manual WIKI. Lecture 02 – analysis of surveillance data. In: European Centre for Disease Prevention and Control [website]. Stockholm: European Programme for Intervention Epidemiology Training; 2019 (<https://wiki.ecdc.europa.eu/training/epiet/w/wiki/479.lecture-02-analysis-of-surveillance-data>).
38. Evropská Unie (2018) definice případů dozoru. Prováděcí rozhodnutí Komise (EU) 2018/945 ze dne 22. června 2018 o přenosných nemocích a souvisejících zvláštních zdravotních problémech, které musí být podchyceny epidemiologickým dozorem, a o příslušných definicích případů. OJ L 170, 6.7.2018, str. 17 (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/ALL/?uri=CELEX%3A32018D0945>).
39. EU case definitions. In: European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) [website]. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control ; 2019 (<https://ecdc.europa.eu/en/surveillance-and-disease-data/eu-case-definitions>).
40. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Cryptosporidiosis outbreak response and evaluation (CORE) guidelines. Atlanta (GA): US Department of Health and Human Services; 2009.
41. Outbreak surveillance and response in humanitarian emergencies. WHO guidelines for EWARN implementation. Geneva: World Health Organization; 2012 (<https://iris.who.int/handle/10665/70812>).
42. Field epidemiology manual – surveillance attributes for evaluation. In: European Centre for Disease Prevention and Control [website]. Stockholm: European Programme for Intervention Epidemiology Training; 2019 (<https://wiki.ecdc.europa.eu/fem/w/wiki/surveillance-attributes-for-evaluation>).
43. World Health Organization, Division of Emerging and other Communicable Diseases Surveillance and Control, Zimbabwe, Ministry of Health and Child Welfare & Liverpool School of Tropical Medicine. Protocol for the evaluation of epidemiological surveillance systems, prepared by Liverpool School of Tropical Medicine and Ministry of Health and Child Welfare, Zimbabwe. Geneva: World Health Organization; 1997 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/63639>).
44. Dangendorf F, Herbst S, Reintjes R, Kistemann T. Spatial patterns of diarrhoeal illnesses with regard to water supply structures – a GIS analysis. *Int J Hyg Environ Health* 2002;205:183–91.
45. De Roos AJ, Gurian PL, Robinson LF, Rai A, Zakeri I, Kondo MC. Review of epidemiological studies of drinking-water turbidity in relation to acute gastrointestinal illness. *Environ Health Perspect*. 2017;125(8):086003. doi:10.1289/EHP1090.
46. Naumova EN, Macneill IB. Signature-forecasting and early outbreak detection system. *Environmetrics* 2005;16:749–66.
47. Kulinkina AV, Mohan VR, Francis MR, Francis M, Kattula D, Sarkar R et al. Seasonality of water quality and diarrheal disease counts in urban and rural settings in South India. *Sci Rep*. 2016;6:20521. doi:10.1038/srep20521.
48. Lo Iacono G, Armstrong B, Fleming LE, Elson R, Kovats S, Vardoulakis S et al. Challenges in developing methods for quantifying the effects of weather and climate on water-associated diseases: a systematic review. *PLoS Negl Trop Dis*. 2017;11:e0005659 (<https://journals.plos.org/plosntds/article?id=10.1371/journal.pntd.0005659>).
49. Zeger SL, Irizarry R, Peng RD. On time series analysis of public health and biomedical data. *Annu Rev Public Health* 2006;27:57–79.
50. Beaudeau P. A systematic review of the time series studies addressing the endemic risk of acute gastroenteritis according to drinking water operation conditions in urban areas of developed countries. *Int J Environ Res Public Health* 2018;15:867.
51. Bédubourg G, Le Strat Y. Evaluation and comparison of statistical methods for early temporal detection of outbreaks: a simulation-based study. *PLoS One* 2017;12:e0181227.
52. Tornevi A, Axelsson G, Forsberg B. Association between precipitation upstream of a drinking water utility and nurse advice calls relating to acute gastrointestinal illnesses. *PLoS One* 2013;8:e69918.
53. Murphy HM, Thomas MK, Medeiros DT, McFadyen S, Pintar KDM. Estimating the number of cases of acute gastrointestinal illness (AGI) associated with Canadian municipal drinking water systems. *Epidemiol Infect*. 2016;144:1371–85.
54. Larsson C, Andersson Y, Allestam G, Lindqvist A, Nenonen N, Bergstedt O. Epidemiology and estimated costs of a large waterborne outbreak of norovirus infection in Sweden. *Epidemiol Infect*. 2014;142:592–600.

55. Huovinen E, Laine J, Virtanen MJ, Snellman M, Hujanen T, Kliskinen U et al. Excess healthcare costs of a large waterborne outbreak in Finland. *Scand J Public Health* 2013;41:761–6.
56. Ridderstedt F, Widerström M, Lindh J, Lilja M. Sick leave due to diarrhea caused by contamination of drinking water supply with *Cryptosporidium hominis* in Sweden: a retrospective study. *J Water Health* 2017;16:704–10.
57. Halonen JI, Kivimäki M, Oksanen T, Virtanen P, Virtanen MJ, Pentti J et al. Waterborne outbreak of gastroenteritis: effects on sick leaves and cost of lost workdays. *PLoS One* 2012;7:e33307.
58. Abdel-Razik MSM, Rizk Hill, Hassan MHM. Surveillance of communicable diseases for decision making in Egypt: 2006–2013. *East Mediterr Health J* 2017;23:395–403.
59. Rice G, Heberling MT, Rothermich M, Wright JM, Murphy PA, Craun MF et al. The role of disease burden measures in future estimates of endemic waterborne disease. *J Water Health* 2006;4 (Suppl. 2):187–99.
60. Hald T, Aspinall W, Devleeschauwer B, Cooke R, Corrigan T, Havelaar AH et al. World Health Organization estimates of the relative contributions of food to the burden of disease due to selected foodborne hazards: a structured expert elicitation. *PLoS One* 2016;11:e0145839.
61. Sinclair M, Gibney KB, O'Toole J, Leder K. Burden of disease attributed to waterborne transmission of selected enteric pathogens, Australia, 2010. *Am J Trop Med Hyg* 2017;96:1400–3.
62. Pollock KGJ, Young D, Smith H, Ramsay CN. Cryptosporidiosis and filtration of water from Loch Lomond, Scotland. *Emerg Infect Dis* 2008;14:115–20.
63. Haass JA, Miller GL, Haddix AC, Nickey LN, Sinks T, Tanigawa T et al. An economic analysis of water and sanitation infrastructure improvements in the Colonias of El Paso County, Texas. *Int J Occup Environ Health* 1996;2:211–21.
64. Chyझेuskaya A, Cormican M, Srivinas R, O'Donovan D, Prendergast M, O'Donoghue C et al. Economic assessment of waterborne outbreak of cryptosporidiosis. *Emerg Infect Dis* 2017;23:1650–6.
65. Foodborne disease outbreaks: guidelines for investigation and control. Geneva: World Health Organization; 2008 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/43771>).
66. Public Health England, Association of Directors of Public Health, Chartered Institute of Environmental Health, Food Standards Agency. Communicable disease outbreak management: operational guidance. London: Public Health England; 2014 (<https://www.gov.uk/government/publications/communicable-disease-outbreak-management-operational-guidance>).
67. Outbreaks of waterborne diseases. Factsheet 1.1. Code: RPG1_WatSan_E1. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2009 (<https://iris.who.int/handle/10665/366436>).
68. Centers for Disease Control and Prevention, Office for Public Health Preparedness and Response. A national strategic plan for public health preparedness and response September 2011. Atlanta (GA): US Department of Health and Human Services; 2011 (https://stacks.cdc.gov/view/cdc/11605/cdc_11605_DS1.pdf).
69. Emergency publications for water systems. In: Washington State Department of Health [website]. Tumwater (WA): Washington State Department of Health; 2019 (<https://www.doh.wa.gov/CommunityandEnvironment/DrinkingWater/DrinkingWaterEmergencies/EmergencyPublicationsforWaterSystems>).
70. US Department of Health & Human Services, Centers for Disease Prevention, Environmental Protection Agency, American Water Works Association. Drinking water advisory communication toolbox. Atlanta (GA): US Department of Health and Human Services; 2016 (<https://www.cdc.gov/healthywater/emergency/dwa-comm-toolbox/index.html>).
71. Rapid risk assessment of acute public health events. Geneva: World Health Organization; 2012 (<https://iris.who.int/handle/10665/70810>).
72. Water safety plan manual: step-by-step risk management for drinking water suppliers. Geneva: World Health Organization; 2009 (<https://iris.who.int/handle/10665/75141>).

73. Nygård K, Werner-Johansen Ø, Rønsen S, Caugant DA, Simonsen Ø, Kanestrøm A et al. An outbreak of legionnaires disease caused by long-distance spread from an industrial air scrubber in Sarpsborg, Norway. *Clin Infect Dis*. 2008;46:61–9.
74. Craun GF, Frost FJ, Calderon RL, Hilborn ED, Fox KR, Reasoner DJ et al. Improving waterborne disease outbreak investigations. *Int J Environ Health Res*. 2001;11:229–43.
75. Tillett HE, de Louvois J, Wall PG. Surveillance of outbreaks of waterborne infectious disease: categorizing levels of evidence. *Epidemiol Infect*. 1998;120:37–42.
76. Best practice recommendations for conducting after-action reviews to enhance public health preparedness. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control; 2018 (<https://ecdc.europa.eu/en/publications-data/best-practice-recommendations-public-health-preparedness>).
77. After action review. In: WHO Regional Office for Europe [website]. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2019.
78. WHO outbreak communication guidelines. Geneva: World Health Organization; 2005 (<https://iris.who.int/handle/10665/69369>).
79. Outbreak communication. Best practices for communicating with the public during an outbreak. Geneva: World Health Organization; 2005 (<https://iris.who.int/handle/10665/69138>).
80. Emergency risk communication (ERC) 5-step capacity-building package. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2017 ([https://www.who.int/europe/teams/risk-communication--community-engagement-and-infodemic-management-\(rci\)-unit/emergency-risk-communication-five-step-capacity-building-package](https://www.who.int/europe/teams/risk-communication--community-engagement-and-infodemic-management-(rci)-unit/emergency-risk-communication-five-step-capacity-building-package)).
81. Social media strategy development – a guide to using social media for public health communication. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control; 2016 (<https://ecdc.europa.eu/en/publications-data/social-media-strategy-development-guide-using-social-media-public-health>).
82. Evropský parlament (2015). Rozhodnutí Evropského parlamentu a Rady č. 2013/1082/EU ze dne 22. října 2013 o vážných přeshraničních zdravotních hrozbách a o zrušení rozhodnutí č. 2119/98/ES (Text s významem pro EHP) OJ L 293, 5.11.2013, str. 1–15 (<https://eur-lex.europa.eu/eli/dec/2013/1082/oj?locale=cs>)

Příloha 1. Slovník pojmů

Tento slovník pojmů byl převzat a upraven na základě formulací z pokynů WHO pro vyšetřování ohnisek nákazy přenášené potravinami (1), kontrolního seznamu a seznamu indikátorů pro monitorování rozvoje základních kapacit IHR u členských států Mezinárodních zdravotnických předpisů (IHR) WHO (2) a z epidemiologického slovníku Mezinárodní epidemiologické asociace (3).

Ukazatel vzplanutí: podíl osob, které onemocní po specifikované expozici.

Případ: výskyt onemocnění dle definice vyšetřovatelů.

Definice případu: soubor diagnostických kritérií pro použití během sledování a vyšetřování epidemie, která musí být splněna, aby daná situace mohla být považována za případ určité nemoci. Definice případů mohou být založeny na klinických či laboratorních kritériích nebo jejich kombinaci spolu s prvky hodnocení času, místa a osoby.

Klasifikace případu: stupňování pravděpodobnosti, že se jedná o případ (například možný, pravděpodobný a potvrzený). To je užitečné zejména tam, kde je důležité včasné hlášení případů a kde je obtížné stanovit přesné diagnózy (například když jsou vyžadovány specializované laboratorní testy).

Studie případů a kontrol: pozorovací či observační studie, do které jsou subjekty zařazovány na základě přítomnosti (případy) nebo absence (kontrola) sledované nemoci. Shromažďují se informace o dřívější expozici a porovnávají se mezi případy a kontrolní skupinou.

Kohortové studie: pozorovací či observační studie, do které jsou subjekty zařazovány na

základě přítomnosti (expozice) nebo absence (bez expozice) rizikových faktorů. Subjekty jsou v průběhu času sledovány, aby se zjistilo, zda u nich dojde k rozvoji onemocnění, které je předmětem zájmu.

Epidemie se společným zdrojem: epidemie, která je důsledkem expozice skupiny osob společnému činiteli. Pokud je skupina činiteli vystavena během relativně krátkého období (tzn. všechny případy nastávají v rámci jedné inkubační doby), je epidemie dále klasifikována jako s bodovým zdrojem.

Kontrola: u studie případů a kontrol srovnávací skupina osob netrpících vyšetřovaným onemocněním.

Deskriptivní epidemiologie: aspekt epidemiologie zabývající se organizováním a shrnutím údajů souvisejících se zdravím dle časových, místních a osobních charakteristik.

Účinek v závislosti na dávce: rostoucí intenzita a/nebo frekvence výsledku s rostoucí intenzitou expozice.

Systém včasného varování: v rámci surveillance nemocí se jedná o určitý postup, který umožňuje co nejdříve zjistit jakýkoli neobvyklý výskyt jevů nebo odchylku od obvyklé nebo běžně pozorované četnosti jevů (například jeden případ horečky Ebola). Systém včasného varování je užitečný pouze tehdy, je-li propojen s mechanismy pro včasnou reakci (3).

Endemický výskyt: stálá přítomnost nemoci v dané zeměpisné oblasti nebo populační skupině.

Epidemický výskyt: výskyt případů nemoci jasně převyšující očekávané míry; často se označuje jako epidemie.

Událost: projev onemocnění nebo okolnosti, které vytváří potenciál pro onemocnění v důsledku událostí, mimo jiné těch, které jsou infekčního, zoonotického, potravinářského, chemického, radiologického nebo jaderného původu nebo zdroje.

Surveillance založená na událostech:

organizované a rychlé zachycování informací o událostech, které jsou potenciálním rizikem pro veřejné zdraví, včetně událostí týkajících se výskytu onemocnění u lidí a událostí souvisejících s potenciálním rizikem expozice u lidí. Tyto informace mohou mít ústní formu nebo může jít o jiné ad hoc zprávy přenášené skrze formální kanály (jako jsou zavedené systémy pravidelných výkazů) nebo neformální kanály (jako jsou zprávy v médiích, od zdravotnických pracovníků nebo nevládních organizací).

Expozice: kontakt s určitým agens probíhající takovým způsobem, který může způsobit onemocnění.

Geografický informační systém: organizovaná sbírka počítačového hardwaru, softwaru, geografických dat a personálu navržená efektivně k zachycení, ukládání, aktualizaci, manipulaci, analýze a zobrazení všech forem geograficky odkazovaných informací. Jedná se především o informační systém s geografickou proměnnou, který umožňuje uživatelům snadno zpracovávat a prostorově vizualizovat a analyzovat data nebo informace. Může být použit k přípravě modelů zobrazujících trendy v čase a prostoru. Satelitní zobrazování a dálkový průzkum rozšířily svoji působnost například na identifikaci regionů náchylných k malárii.

Nebezpečí: biologický, chemický, fyzikální nebo radiologický činitel ve vodě nebo její stav, který může mít nepříznivé účinky na zdraví.

Hostitel: osoba nebo zvíře, které může být nakaženo infekčním agens za přirozených (na rozdíl od experimentálních) podmínek.

Incidence: počet nových případů onemocnění u konkrétní populace ve stanoveném časovém období vztažený na ohroženou populaci.

Inkubační doba: časový interval od prvního kontaktu s infekčním činitelem do prvního objevení příznaků souvisejících s nákazou.

Surveillance založená na indikátorech:

pravidelné vykazování případů onemocnění, včetně oznamování prostřednictvím systémů surveillance nemocí podléhajících hlášení, sentinelové a laboratorní surveillance. Tato pravidelná hlášení obvykle pocházejí ze zdravotnického zařízení, kde se hlášení podávají v týdenních nebo měsíčních intervalech.

Nemoc podléhající hlášení: onemocnění, která musí být podle zákona nebo ministerské vyhlášky nahlašována vládnímu orgánu.

Poměr šancí (odds ratio): míra asociace, která kvantifikuje vztah mezi expozicí a výsledkem na základě analytické studie (nejčastěji studie případů a kontrol). Striktně vzato, poměr šancí popisuje pravděpodobnost expozice vyšetřovanému rizikovému faktoru jak u skupiny nemocných, tak u skupiny bez nemocí.

Prevalence: počet nebo podíl případů v definované populaci.

Míra: vyjádření frekvence, s jakou k události dochází v definované populaci.

Rezervoár (infekce): ekologická nika, ve které patogen žije a množí se a na které závisí jeho přežití. Rezervoáry zahrnují lidské, zvířecí a environmentální rezervoáry.

Riziko: pravděpodobnost, že identifikovaná nebezpečí způsobí újmu exponovaným populacím ve stanoveném časovém rámci, včetně rozsahu této újmy a/nebo následků.

Hodnocení rizik: vyhodnocení známých nebo potenciálních nepříznivých účinků na zdraví vyplývajících z expozice nebezpečím přenášeným vodou. Proces hodnocení rizik zahrnuje čtyři kroky: identifikaci nebezpečí,

charakterizaci nebezpečí, posouzení expozice a charakterizaci rizika.

Komunikace rizik: rozsah komunikačních kapacit požadovaných ve fázích připravenosti, reakce a obnovy při vážné události v oblasti veřejného zdraví pro podporu informovaného rozhodování, pozitivní změny chování a zachování důvěry.

Standardizovaný poměr nemocnosti: poměr počtu výskytu případů specifického stavu ve studované populaci k počtu výskytu, který by se očekával, pokud by studovaná populace měla stejnou míru incidence jako standardní nebo jiná populace, pro kterou je míra incidence známa.

Zdroj infekce: vodní zdroj nebo látka, ze které infekční agens přechází na hostitele. Zdroj infekce může nebo nemusí být součástí rezervoáru infekce.

Surveillance: systematické shromažďování, analýza, interpretace a průběžné šíření zdravotních údajů pro získávání znalostí o vzorci výskytu a potenciálu nemoci v komunitě a kontrolu a prevenci nemoci v komunitě.

Vektor: živý zprostředkovatel působící při nepřímém přenosu agens, který přenáší agens z rezervoáru na vnímavého hostitele.

Vehikulum: neživý zprostředkovatel (například jídlo) působící při nepřímém přenosu agens, který přenáší agens z rezervoáru na vnímavého hostitele.

Nemoc přenášená vodou: jakékoli onemocnění infekční nebo toxické povahy způsobené konzumací vody.

Zoonóza: infekční onemocnění, které je za přirozených podmínek přenosné ze zvířat na člověka.

Použitá literatura²

1. Foodborne disease outbreaks: guidelines for investigation and control. Geneva: World Health Organization; 2008 (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/43771>).
2. IHR core capacity monitoring framework: checklist and indicators for monitoring progress in the development of IHR core capacities in state parties. Geneva: World Health Organization; 2013 (<https://www.who.int/publications/i/item/who-hse-gcr-2013-2>).
3. Porta MS. International Epidemiological Association. A dictionary of epidemiology. Oxford: Oxford University Press; 2008 (<http://www.oxfordreference.com/view/10.1093/acref/9780195314496.001.0001/acref-9780195314496>).

2 Všechny internetové odkazy byly přístupné 1. července 2024.

Příloha 2. Užitečné zdroje³

Dokumenty zahrnující pokyny pro zásobování vodou

Cotruvo JA, Dufour A, Rees G, Bartram J, Carr R, Cliver DO et al., editors (2004). Waterborne zoonoses identification, causes and control. London: IWA Publishing (<https://iris.who.int/handle/10665/42977>).

Dufour A, Snozzi M, Koster W, Bartram J, Ronchi E, Fewtrell L, editors (2003). Assessing microbial safety of drinking water: improving approaches and methods. London: IWA Publishing (<https://iris.who.int/handle/10665/42790>).

Fewtrell L, Bartram J (2001). Water quality: guidelines, standards and health. Assessment of risk and risk management for water-related infectious disease. London: published on behalf of WHO by IWA Publishing (<https://iris.who.int/handle/10665/42442>).

United States Environmental Protection Agency (2019). Online water quality monitoring resources. In: United States Environmental Protection Agency [website]. Washington (DC): United States Environmental Protection Agency (<https://www.epa.gov/waterqualitysurveillance/online-water-quality-monitoring-resources>).

World Health Organization (2011). Guidelines for drinking water quality, 4th edition. Geneva: World Health Organization (<https://iris.who.int/handle/10665/44584>).

World Health Organization (2011). Water safety in buildings. Geneva: World Health Organization (<https://iris.who.int/handle/10665/76145>).

World Health Organization (2011). Water safety plans. In: Guidelines for drinking-water quality, 4th edition. Geneva: World Health Organization:45–76 (<https://iris.who.int/handle/10665/44584>).

World Health Organization (2012). Rapid assessment of drinking-water quality. A handbook for implementation. Geneva: World Health Organization (<https://iris.who.int/handle/10665/331485>).

World Health Organization (2014). Water safety in distribution systems. Geneva: World Health Organization (<https://iris.who.int/handle/10665/204422>).

World Health Organization (2012). Water safety planning for small community water supplies. Step-by-step risk management guidance for drinking-water supplies in small communities. Geneva: World Health Organization (<https://iris.who.int/handle/10665/75145>).

WHO Regional Office for Europe (2014). Water safety plan: a field guide to improving drinking-water safety in small communities. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe (<https://iris.who.int/handle/10665/329537>).

World Health Organization (2015). Technical brief. Boil water. Geneva: World Health Organization (WHO/FWC/WSH/15.02; <https://apps.who.int/iris/handle/10665/155821>).

World Health Organization (2017). Technical brief. Water quality and health – review of turbidity. Information for regulators and water suppliers. Geneva: World Health Organization (WHO/FWC/WSH/17.01; <https://iris.who.int/handle/10665/254631>).

World Health Organization and International Water Association (2009). Water safety plan manual: step-by-step risk management for drinking water suppliers. Geneva: World Health Organization; 2009 (<https://iris.who.int/handle/10665/75141>).

World Health Organization and International Water Association (2012). Water safety plan training package. Geneva: World Health Organization (<https://www.who.int/publications/m/item/water-safety-plans-training-package>).

WHO Regional Office for Europe and United Nations Economic Commission for Europe (2006). Protocol on Water and Health to the 1992 Convention on the Protection and Use of Transboundary Watercourses and International Lakes. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe (<https://www.who.int/europe/publications/item/WHO-EURO-1999-5525-45290-64816>).

³ Všechny internetové odkazy byly přístupné 1. července 2024.

Pokyny a nástroje pro surveillance

Andersson Y, Bohan P (2001). Disease surveillance and waterborne outbreaks. In: Fewtrell L, Bartram J. Water quality: guidelines, standards and health. Assessment of risk and risk management for water-related infectious disease. London: published on behalf of WHO by IWA Publishing:115–33 (<https://iris.who.int/handle/10665/42442>).

Centers for Disease Control and Prevention (2006, update May 2012). Lesson 5: Public health surveillance. In: Principles of epidemiology in public health practice, 3rd edition. An introduction to applied epidemiology and biostatistics. Atlanta (GA): US Department of Health and Human Services:5-1-5-74 (<https://www.cdc.gov/csels/dsepd/ss1978/lesson5/index.html>).

Funari E, Kistemann T, Herbst S, Rechenburg A, editors (2011). Technical guidance on water-related disease surveillance. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe (<https://iris.who.int/handle/10665/107296>).

European Programme for Intervention Epidemiology Training (2012). Toolkit for investigation and response to food and waterborne disease outbreaks with an EU dimension. In: European Centre for Disease Prevention and Control [website]. Stockholm: European Programme for Intervention Epidemiology Training (<https://ecdc.europa.eu/en/publications-data/toolkit-investigation-and-response-food-and-waterborne-disease-outbreaks-eu>).

European Programme for Intervention Epidemiology Training (2014). Data quality monitoring and surveillance system evaluation – a handbook of methods and applications. In: European Centre for Disease Prevention and Control [website]. Stockholm: European Programme for Intervention Epidemiology Training (<https://ecdc.europa.eu/en/publications-data/data-quality-monitoring-and-surveillance-system-evaluation-handbook-methods-and>).

European Programme for Intervention Epidemiology Training (2015). Field Epidemiology Manual WIKI. Surveillance principles. In: European Centre for Disease Prevention and Control [website]. Stockholm: European Programme for Intervention Epidemiology Training (<https://wiki.ecdc.europa.eu/fem/w/wiki/1321-surveillance-principles>).

Evropská Unie (2018) definice případů dozoru. Prováděcí rozhodnutí Komise (EU) 2018/945 ze dne 22. června 2018 o přenosných nemocích a souvisejících zvláštních zdravotních problémech, které musí být podchyceny epidemiologickým dozorem, a o příslušných definicích případů. OJ L 170, 6.7.2018, str. 17 (<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/CS/ALL/?uri=CELEX%3A32018D0945>).

World Health Organization (2006). Communicable disease surveillance and response systems. Guide to monitoring and evaluating. Geneva: World Health Organization (WHO/CDS/EPR/LYO/2006.2; <https://iris.who.int/handle/10665/69331>).

World Health Organization (2014). Early detection, assessment and response to acute public health events. Implementation of early warning and response with a focus on event-based surveillance. Geneva: World Health Organization (WHO/HSE/GCR/LYO/2014.4; <https://iris.who.int/handle/10665/112667>).

World Health Organization (2017). Strengthening surveillance of and response to foodborne diseases: a practical manual. Geneva: World Health Organization (<https://www.who.int/publications/i/item/strengthening-surveillance-of-and-response-to-foodborne-diseases>).

World Health Organization, Division of Emerging and other Communicable Diseases Surveillance and Control, Zimbabwe, Ministry of Health and Child Welfare & Liverpool School of Tropical Medicine (1997). Protocol for the evaluation of epidemiological surveillance systems, prepared by Liverpool School of Tropical Medicine and Ministry of Health and Child Welfare, Zimbabwe. Geneva: World Health Organization (<https://apps.who.int/iris/handle/10665/63639>).

World Health Organization and Joint United Nations Programme on HIV/AIDS (1999). WHO recommended surveillance standards, 2nd edition. Geneva: World Health Organization (WHO/CDS/CSR/ISR/99/2/EN; <https://iris.who.int/handle/10665/65517>).

WHO Regional Office for Europe (2001). Waterborne disease surveillance: goals and strategies. Report on a meeting of a working group, Budapest, Hungary, 29–30 November 2001. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe (<https://iris.who.int/handle/10665/108533>).

WHO Regional Office for Europe (2011). Policy guidance on water-related disease surveillance. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe (<https://iris.who.int/handle/10665/107295>).

Pokyny a nástroje pro epidemie

Centers for Disease Control and Prevention (2006, updated 2012). Lesson 6: Investigating an outbreak. In: Principles of epidemiology in public health practice, 3rd edition. An introduction to applied epidemiology and biostatistics. Atlanta (GA): US Department of Health and Human Services:6-1-6-78 (<https://archive.cdc.gov/#/details?url=https://www.cdc.gov/csels/dsepd/ss1978/lesson6/index.html>).

Centers for Disease Control and Prevention (2019). Water, sanitation & hygiene (WASH)-related emergencies & outbreaks (2012). In: Centers for Disease Control and Prevention [website]. Atlanta (GA): US Department of Health and Human Services (<https://www.cdc.gov/healthywater/emergency/index.html>).

European Centre for Disease Prevention and Control (2018). Best practice recommendations for conducting after-action reviews to enhance public health preparedness. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control (<https://ecdc.europa.eu/en/publications-data/best-practice-recommendationspublic-health-preparedness>).

European Programme for Intervention Epidemiology Training (2019). Field Epidemiology Manual WIKI. Lecture 03 – outbreak Investigations. In: European Centre for Disease Prevention and Control [website]. Stockholm: European Programme for Intervention Epidemiology Training (<https://wiki.ecdc.europa.eu/fem/w/wiki/387.outbreak-investigations>).

Public Health England, Association of Directors of Public Health, Chartered Institute of Environmental Health, Food Standards Agency (2014). Communicable disease outbreak management: operational guidance. London: Public Health England (<https://www.gov.uk/government/publications/communicable-disease-outbreak-management-operational-guidance>).

World Health Organization (1997). Cholera and other epidemic diarrhoeal diseases control. Technical cards on environmental sanitation. Geneva: World Health Organization (WHO/EMC/DIS/97/6; <https://iris.who.int/handle/10665/65505>).

World Health Organization (2000.) Guidelines for the collection of clinical specimens during field investigations of outbreaks. Geneva: World Health Organization (<https://iris.who.int/handle/10665/66348>).

World Health Organization (2003, updated November 2010). First steps for managing an outbreak of acute diarrhoea. Geneva: World Health Organization (WHO_CDS_CSR_NCS_2003.7; <https://iris.who.int/handle/10665/70538>).

World Health Organization (2004, updated November 2010). Cholera outbreak: assessing the outbreak response and improving preparedness. Geneva: World Health Organization (WHO/CDS/CPE/ZFK/2004.4; <https://iris.who.int/handle/10665/43017>).

World Health Organization (2008). Foodborne disease outbreaks: guidelines for investigation and control. Geneva: World Health Organization (<https://iris.who.int/handle/10665/43771>).

World Health Organization (2008). WHO event management for international public health security. Operational procedures. Working document. Geneva: World Health Organization.

World Health Organization (2012). Rapid risk assessment of acute public health events. Geneva: World Health Organization (WHO/HSE/GAR/ARO/2012.1; <https://iris.who.int/handle/10665/70810>).

World Health Organization (2017). Guidance on regulations for the transport of infectious substances 2017-2018. Geneva: World Health Organization (<https://iris.who.int/handle/10665/254788>).

World Health Organization (2017). Strengthening surveillance of and response to foodborne diseases: a practical manual. Geneva: World Health Organization (<https://www.who.int/publications/i/item/strengthening-surveillance-of-and-response-to-foodborne-diseases>).

World Health Organization (2018). Guidance for after action review (AAR). Geneva: World Health Organization (<https://iris.who.int/handle/10665/311537>).

WHO Regional Office for South-East Asia (2008). Early warning and response to outbreaks and other public health events: a guide: 2008. New Dehli: WHO Regional Office for South-East Asia (SEA-CD-178; <https://iris.who.int/handle/10665/205000>).

Epidemie a komunikace rizik

Centers for Disease Control and Prevention (2018). Crisis and emergency risk communication (CERC) In: Centers for Disease Control and Prevention [website]. Atlanta (GA): US Department of Health and Human Services (<https://emergency.cdc.gov/cerc/>).

European Centre for Disease Prevention and Control (2016). Technical document. Social media strategy development. A guide for using social media for public health communication. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control (<https://ecdc.europa.eu/en/publications-data/social-media-strategy-development-guide-using-social-media-public-health>).

US Department of Health & Human Services, Centers for Disease Prevention, Environmental Protection Agency, American Water Works Association (2016). Drinking water advisory communication toolbox. Atlanta (GA): US Department of Health and Human Services (<https://www.cdc.gov/healthywater/emergency/dwa-communication-toolbox/index.html>).

World Health Organization (2005). WHO outbreak communication guidelines. Geneva: World Health Organization (WHO/CDS/2005.28; <https://iris.who.int/handle/10665/69369>).

World Health Organization (2008). WHO outbreak communication planning guide. Geneva: World Health Organization (<https://iris.who.int/handle/10665/44014>).

World Health Organization (2012). Communications for behavioural impact (COMBI). A toolkit for behavioural and social communication in outbreak response. Geneva: World Health Organization (WHO/HSE/GCR/2012.13; <https://iris.who.int/handle/10665/75170>).

World Health Organization (2018). Communicating risk in public health emergencies: a WHO guideline for emergency risk communication (ERC) policy and practice. Geneva: World Health Organization (<https://iris.who.int/handle/10665/259807>).

WHO Regional Office for Europe (2017). Emergency risk communication (ERC) 5-step capacity-building package. In: WHO Regional Office for Europe [website]. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe ([https://www.who.int/europe/teams/risk-communication--community-engagement-and-infodemic-management-\(rci\)-unit/emergency-risk-communication-five-step-capacity-building-package](https://www.who.int/europe/teams/risk-communication--community-engagement-and-infodemic-management-(rci)-unit/emergency-risk-communication-five-step-capacity-building-package)).

Správa a analýza dat

Centers for Disease Control and Prevention (2019). Epi info™. In: Centers for Disease Control and Prevention [website]. Atlanta (GA): US Department of Health and Human Services (<https://www.cdc.gov/epiinfo/>).

EpiData Association (2019). EpiData software (2019). In: EpiData Software [website]. Odense: EpiData Association (<http://www.epidata.dk/>).

Dean AG, Sullivan KM, Soe MM (2013). OpenEpi: open source epidemiologic statistics for public health, Version. www.OpenEpi.com, updated 2013/04/06. Place of publication not cited: OpenEpi (<https://www.openepi.com/>).

Příloha 3. Vzor oznámení o převařování vody



Důležitá informace pro všechny domácnosti v okrese [XYZ]

Doporučení převařovat vodu

[VLOŽTE NÁZEV RELEVANTNÍ INSTITUCE] doporučuje:

Voda ve vašem vodovodním řádu může být kontaminována mikroorganismy. Před použitím k pití, čištění zubů, omývání ran a přípravě jídla je nutné zajistit její nezávadnost.

V případě, že používáte místní vodní zdroje (jako domácí nebo obecní studny nebo prameny) s neověřenou mikrobiální kvalitou, je také nutné před použitím zajistit bezpečnost vody.

Převaření je vysoce účinná metoda k zajištění nezávadnosti vody. Převaření spolehlivě zabíjí bakterie, viry a parazity přítomné ve vodě, které mohou způsobit onemocnění.

Jak účinně převařit vodu?

Pro převaření vody můžete použít hrnec a plynový nebo elektrický sporák nebo kamna na dřevo. Také můžete použít elektrickou rychlovarnou konvici nebo varnou nádobu.

Přiveďte vodu k prudkému varu. Prudký var se projevuje rychlým vytvářením velkého množství bublin ve vroucí vodě.

Po dosažení prudkého varu odstavte nádobu a nechte vodu přirozeně vychladnout. Nepřidávejte led.

Horkou vodu uchovávejte z dosahu dětí, aby nedošlo k opaření.

Převařenou vodu nechte zchladnout a skladujte ji v čisté a zakryté nádobě. Tím zabráníte opětovné kontaminaci vody během skladování.

V případě, že je voda kalná a budete kal z estetických důvodů odstraňovat, proveďte úpravu před převařováním.

Vodu z vodovodu můžete používat pro jiné domácí účely (úklid, praní) a osobní hygienu (např. mytí rukou, koupání, sprchování).

Důležité je důkladné mytí rukou mýdlem, zejména před a po zacházení s jídlem a po použití toalety. Aby bylo mytí rukou účinné, MĚLI BYSTE si ruce mýt (nepřevařenou) tekoucí vodou a mýdlem 40-60 sekund.

Informujte prosím také ostatní členy rodiny, spolubydlící a sousedy.

O odvolání tohoto doporučení budete informováni.

Příloha 4. Zdroje informací o legionellách

Legionelóza je akutní bakteriální infekce způsobená bakteriemi rodu *Legionella*, včetně nejčastěji se vyskytující bakterie *Legionella pneumophila*. Klinické a epidemiologické vlastnosti legionelózy byly podrobně popsány jinde (1,2) a jsou zde shrnuty.

Stručně řečeno, závažnost legionelózy se pohybuje od mírného nepneumonického horečnatého onemocnění známého jako pontiacká horečka po závažnější formu zápalu plic známou jako legionářská nemoc. Inkubační doba pontiacké horečky je od několik hodin do dvou dnů. Pontiacká horečka způsobuje příznaky podobné chřipce, jako jsou horečka, zimnice, bolesti hlavy, malátnost a bolest svalů, a trvá 2–5 dní.

Mezi rizikové faktory legionářské nemoci patří zvyšující se věk, kouření a související komorbidity, včetně rakoviny, chronických plicních chorob, cukrovky, onemocnění ledvin a narušení imunity. U mužů je pravděpodobnost rozvoje legionářské nemoci více než dvakrát větší než u žen. Legionářská nemoc má inkubační dobu 2–10 dnů, ačkoli u některých epidemií byla zaznamenána inkubační doba až 19 dnů. Obvykle se projevuje jako zápal plic a vyznačuje se nechutenstvím, malátností, bolestí svalů, bolestmi hlavy, zimnicí a horečkou, obvykle 39,0–40,5 °C. Dalšími běžnými příznaky jsou neproduktivní kašel, průjem a bolesti břicha. Často vyžaduje hospitalizaci a má smrtnost 10–15 %. U hospitalizovaných pacientů byla hlášena smrtost až 39 %. Úmrtnost je nejvyšší u imunokompromitovaných osob. Většina případů a epidemií legionelózy se vyskytuje v létě a na podzim. Hlášeny byly hodnoty ukazatele vzplanutí 0,1–5 % u rizikové populace.

Bakterie *Legionella* žijí a rostou ve vodních systémech při teplotách mezi 20 °C a 50 °C, neoptimálnější je pro ně teplota 35 °C. *Legionella* může růst a tvořit biofilmy v potrubích distribučních systémů, jakož i na vývodech, směšovacích ventilech a těsněních (3,4). Jakmile se biofilmy ve vodovodním systému vytvoří, je velmi obtížné je odstranit a jsou odolné vůči dezinfekci. Zabránění jejich růstu je důležitým opatřením pro kontrolu infekce legionellou. Pravděpodobnost tvoření biofilmů je vyšší za přítomnosti živin v distribuované vodě, dále v systému, kde je koroze nebo vodní kámen, když je voda teplá a když má nízkou průtokovou rychlost nebo stagnuje, jako například ve slepých koncích systému nebo zásobních nádržích. Biofilmy ve vodovodních rozvodech mohou naočkovat systémy zásobování vodou v budovách, kde jsou spojeny s epidemiemi nákazy legionelózou (3–5). S epidemiemi byly spojeny systémy rozvodů teplé a studené vody, klimatizační chladicí věže, odpařovací kondenzátory, zvlhčovače, vířivky, fontány a zařízení pro respirační terapii. Nejběžnějším způsobem nákazy je přenos vzduchem prostřednictvím malých kapiček vody ve formě aerosolu. K přenosu z člověka na člověka může dojít za výjimečných okolností (6).

Pokud je zjištěn případ onemocnění legionellou, provede se vyšetřování, aby se určila historie expozice v časovém období odpovídajícím inkubační době (například dva týdny před propuknutím onemocnění). Při shromažďování těchto údajů je možné využít také deníkové záznamy a záznamy z map. Na základě historie expozice lze případ klasifikovat jako komunitně získanou, domácí, pracovní, nozokomiální nebo cestovní nákazu. Případy jsou obvykle hlášeny do národního

systému sledování poté, co jsou získány údaje o historii expozice. Jednotlivé případy mohou být vyšetřovány, aby se odhalily možné časové a místní souvislosti s jinými případy. Pro tyto případy mohou být identifikovány potenciální zdroje nákazy a může být zahájeno posouzení rizik těchto zdrojů, i když se jedná o jediný případ. Například identifikace nozokomiální nebo v domácnosti získané infekce pravděpodobně podnítl zahájení environmentálního vyšetřování vodovodního systému ve zdravotnickém zařízení nebo budově spojené s infekcí, s cílem zavést kontrolní opatření k zajištění bezpečnosti systému zásobování vodou. Takové environmentální šetření obvykle zahrnuje odebrání vzorků z biofilmů ve vodovodních systémech, chladicích věžích nebo jiných potenciálních zdrojích. Klustry komunitně získaných případů obvykle podnítl vyšetřování potenciálních zdrojů v sousedství bydlíšť případů. K podrobnějšímu stanovení místa potenciální expozice vzhledem k umístění výskytu případů lze použít mapy. K měření vzdálenosti mezi případy a podezřelými zdroji nebo rizikovými faktory infekce lze použít prostorové analýzy. Tato data lze integrovat s dalšími údaji, jako jsou údaje o směru větru, aby se vytvořily nebo posílily důkazy implikující podezřelý zdroj (například konkrétní chladicí věž při epidemii legionářské nemoci (7)).

Pro podporu vyšetřování a kontroly infekcí způsobených druhem rodu *Legionella* jsou k dispozici evropské technické pokyny (8). Případy v Evropské unii / Evropském hospodářském prostoru související s cestováním mohou být hlášeny prostřednictvím Evropské sítě pro sledování legionářské nemoci (ELDSNet) se specifickým schématem sledování, které má za cíl identifikovat klustry nebo epidemie související s ubytovacími zařízeními kdekoli na světě (9).

Případová studie vyšetřování epidemie *legionell*

Krok 1. Přijetí prvotního hlášení a potvrzení epidemie

Dne 6. června okresní epidemiolog v okrese Mountain přijal zprávu o jednom případě legionářské nemoci u seniora přijatého do fakultní nemocnice.

Další oznámení se objevila ve dnech 11. a 15. června, přičemž do té doby existovalo celkem pět případů.

Epidemiolog u všech případů vyplnil formulář pro vyšetřování případů v souladu se standardními operačními postupy. Případy byly seskupeny v severní zóně města. V jednom případě pacient zemřel. U všech případů se příznaky projevíly po 1. červnu. Čtyři z pěti pacientů byli muži, všichni starší 60 let. Čtyři bydleli v severní zóně, pátý bydlel mimo město, ale v severní zóně pracoval. Všichni měli základní komorbidity nebo se jednalo o kuřáky. U všech případů byla laboratorně potvrzena *Legionella pneumophila* na základě kultivace vzorků z respiračního ústrojí nebo testování antigenu v moči. Žádný z případů nebyl považován za související s cestováním nebo zdravotní péčí. Epidemiolog vypracoval řádkový výpis (line list) pro zdokumentování klíčových informací o případech.

Rychlé vyhodnocení rizik pro veřejné zdraví

Epidemiolog provedl rychlé vyhodnocení rizik pro veřejné zdraví.

Epidemiolog zaznamenal, že k případům došlo v průběhu 10denního intervalu, což naznačovalo, že přenos v komunitě byl trvajícím. Legionářská nemoc může mít závažné následky, včetně smrti, a v jednom případě již pacient zemřel. Pokud by nebyla přijata opatření k potlačení epidemie, bylo pravděpodobné, že by se objevilo více případů a důsledky pro veřejné zdraví by mohly být vážné. Na základě těchto skutečností epidemiolog klasifikoval epidemii jako vysoce rizikovou.

Oznámení zainteresovaným stranám

Epidemiolog vyhlásil epidemii a uvědomil okresního ředitele úřadu pro veřejné zdraví.

Vytvoření krizového týmu (KT) a příprava na vyšetřování

Okresní ředitel úřadu pro veřejné zdraví svolal zasedání KT na 16. června pro vyšetření a zvládnutí epidemie. Krizový tým tvořili:

- okresní epidemiolog;
- okresní komunální hygienik;
- mikrobiolog s odborným zaměřením na bakterie rodu *Legionella* z místní zdravotní laboratoře;
- manažer rizik z obecního úřadu;
- odborník na *legionelly* z Agentury pro ochranu životního prostředí (EPA);
- odborník na geografické informační systémy (GIS) z Národní agentury pro veřejné zdraví (NPHA); a
- odborník na komunikaci.

KT se sešel pro dohodnutí cílů vyšetřování epidemie, rolí a odpovědností a vypracování plánu vyšetření epidemie. Po přezkoumání dat se KT shodl na tom, že se jedná o epidemii legionářské nemoci s pravděpodobným komunitním zdrojem.

Krok 2. Potvrzení příčiny

U všech případů byla laboratorně potvrzena *Legionella pneumophila* na základě kultivace vzorků z respiračního ústrojí nebo testování antigenu v moči. Žádný z případů nebyl považován za související cestováním nebo zdravotní péčí.

Krok 3. Definování případů

KT pro epidemii odsouhlasil níže uvedené definice případů.

Potvrzený případ: osoba s komunitně získaným zápallem plic, s laboratorně potvrzenou infekcí *Legionella pneumophila*, s datem propuknutí onemocnění v období od 15. května, pokud tato osoba v době dvou týdnů před propuknutím

onemocnění bydlela nebo navštívila severní zónu města Waterfall.

Pravděpodobný případ: osoba s komunitně získaným zápallem plic, s datem propuknutí onemocnění v období od 15. května, pokud tato osoba v době dvou týdnů před propuknutím onemocnění bydlela nebo navštívila severní zónu města Waterfall, bez laboratorně potvrzené infekce *Legionella pneumophila*.

Krok 4. Aktivní vyhledávání případů

KT upozornil na epidemii místní lékaře poskytující primární péči a nemocnice a požádal, aby u pacientů zvažovali legionellu jako možnou příčinu komunitně získané pneumonie a zajistili u pravděpodobných případů předávání vzorků moči k testování. Veřejné zdravotnické laboratoře byly požádány, aby jakékoliv případné nové laboratorně potvrzené případy legionelly KT hlásily denně. NPHA na epidemii upozornila všechny okresy v zemi a požádala o přeposílání podrobností o všech případech splňujících definice případu krizovému týmu a o testování těchto případů.

KT provedl u všech případů dotazování na místa, kde se dotyční pohybovali během dvou týdnů před propuknutím onemocnění, prostřednictvím standardizovaného dotazníku shromažďujícího podrobné informace o navštívených lokalitách a časech jejich návštěv. Dotazníky rovněž shromažďují údaje o tom, kde dotyční pracovali, nakupovali, zda cestovali nebo zůstávali přes noc mimo domov a zda byli vystaveni potenciálním zdrojům, jako jsou lázeňské bazény či fontány. U všech potvrzených případů byly odebrány vzorky z dolních cest dýchacích pro kultivaci a určení typu v národní referenční laboratoři.

Krok 5. Popisné epidemiologické šetření

Čas

K 30. červnu bylo oznámeno celkem 50 případů, všechny s datem propuknutí nemoci mezi 4. a 28. červnem (Obr. A4.1).

Tvar křivky byl konzistentní s kontinuálním bodovým zdrojem. U indexového případu došlo k nástupu příznaků 4. června a poslední hlášený případ měl datum nástupu příznaků 28. června, což naznačuje možné období expozice mezi 21. květnem a 13. červnem.

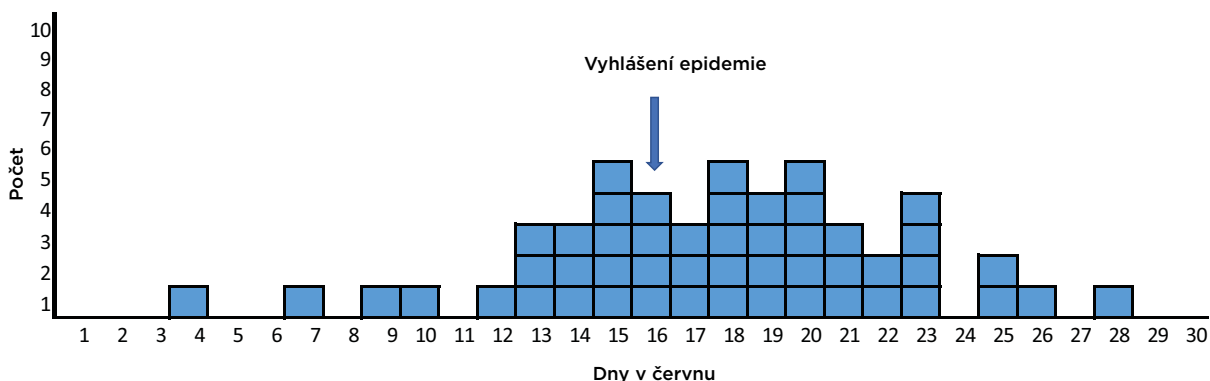
Místo

Třicet devět případů (78 %) mělo bydliště v severní zóně (Obr. A4.2), což odpovídalo ukazateli vzplanutí 16 případů na 10 000 obyvatel severní zóny. Dále zde bylo 11 případů, kdy dotyčné osoby bydlely mimo severní zónu, ale v severní zóně buď pracovaly, nebo tuto část města pravidelně navštěvovaly. Mimo okres Mountain nebyly hlášeny žádné případy.

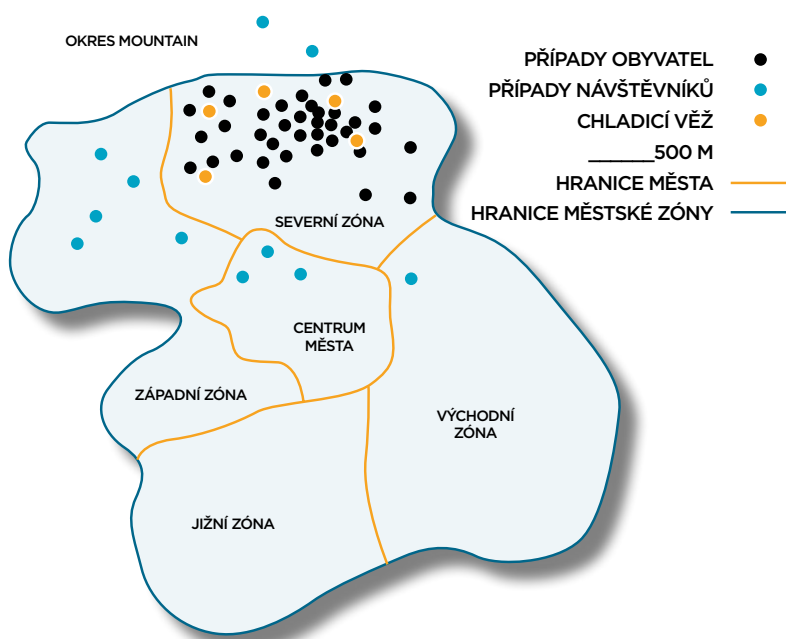
Osoba

Tabulka A4.1 shrnuje charakteristiky případů. Všechny případy byly pozitivně testovány na přítomnost antigenu bakterie *Legionella pneumophila* séroskupiny 1 (LP1) v moči. U pěti případů byla pozitivní kultivace. Čtyřicet pět (90 %) případů bylo hospitalizováno; zbývající pacienti se léčili doma. Případy byly ve věku od 56 do 91 let (medián = 63) a 75 % (38) byli muži. Pět pacientů (10 %) zemřelo. Patnáct případů (30 %) mělo přidružené komorbidity, včetně astmatu (tři případy), chronické obstrukční plicní nemoci (CHOPN) (sedm), diabetu (tři) a imunosuprese (dva). Třicet dva případů (64 %) kouřilo a další čtyři byli bývalí kuřáci. Žádný z případů necestoval do zahraničí ani nebyl hospitalizován dva týdny před propuknutím nemoci.

Obr. A4.1. Případy legionářské nemoci podle data nástupu, Waterfall, 3.-28. června



Obr. A4.2. Rozložení případů *Legionella pneumophila*, Waterfall, červen 2018



Tabulka A4.1. Charakteristika případů *Legionella pneumophila*, Waterfall, červen 2018

Vlastnosti	Počet (% případů)
Potvrzené případy	50 (100)
Stav	
Hospitalizováno	45 (90)
Zemřelo	5 (10)
Věková skupina	
40-49	2 (4)
50-59	5 (10)
60-69	14 (28)
70-79	18 (36)
80	11 (22)
Pohlaví	
Muž	36 (72)
Žena	14 (28)
Základní komorbidity	
Jakékoliv	15 (30)
Astma	3 (6)
CHOPN	7 (14)
Diabetes	3 (6)
Imunosuprese	2 (4)
Kouření	
Aktuální kuřák	32 (64)
Bývalý kuřák	4 (8)

Tabulka A4.2 shrnuje hodnoty ukazatele vzplanutí pro 39 případů s bydlištěm v severní zóně. Mezi obyvateli zóny byla míra vzplanutí nejvyšší u věkové skupiny 70-79 let a 80 a více let, a rovněž u mužů.

Tabulka A4.2. Ukazatel vzplanutí pro *Legionella pneumophila* mezi obyvateli severní zóny

Vlastnosti	Počet	Míra vzplanutí / 10 000
Celkově	39	16
Věková skupina		
40-49	0	0
50-59	2	4
60-69	10	23
70-79	16	43
80	11	45
Pohlaví		
Muž	30	26
Žena	9	7

Krok 6. Další studie

Environmentální vyšetřování

Okresní hygienik, manažer rizik z městského úřadu a zástupce EPA zahájili environmentální vyšetřování. Geografické rozložení případů naznačovalo, že epicentrum epidemie leží v sousedství severovýchodní části severní zóny. Vyšetřovatelé vypracovali seznam všech potenciálních zdrojů v okruhu 500 metrů od epicentra a určili jejich priority pro vyšetřování. Vyšetřovatelé dále:

- nahlédli do obecního registru průmyslových chladicích věží pro identifikaci chladicích věží;
- identifikovali další potenciální zdroje v oblasti, jako jsou lázně, automyčky, fontány a vitríny v prodejnách potravin vybavené zvlhčovači;
- navštívili všechna identifikovaná stanoviště a provedli vyhodnocení potenciálního zdroje;
- revidovali provozní postupy a postupy údržby záznamy o čištění a dezinfekci pro potenciální zdroj;
- požádali provozovatele o informace o neobvyklých událostech týkajících se potenciálních zdrojů, k nimž došlo během předcházejících dvou měsíců, včetně období odstávek a jakýchkoliv závad zařízení; a
- odebrali vzorky vody a stěry z oblastí, v nichž by mohlo docházet k růstu druhů bakterií *Legionella*, míst s výrazným výskytem biofilmu a z blízkosti zdrojů tepla, a vzorky odeslali do místní laboratoře EPA ke kultivaci a určení typu.

Když byly identifikovány a zkontrolovány všechny zdroje v okruhu 500 metrů, vyšetřovatelé zopakovali postup s rozšířením poloměru oblasti na maximálně dva kilometry. To umožnilo efektivněji využívat zdroje pro vyšetřování, jelikož se KT tak mohl zpočátku soustředit na malou geografickou oblast kolem epicentra, kde byl výskyt zdroje nejpravděpodobnější.

KT rozšířil vyšetřování na širší geografickou oblast až poté, co byly prošetřeny a vyloučeny všechny potenciální zdroje nacházející se blíže k epicentru epidemie. Čím větší oblast má být vyšetřována, tím více je vyšetřování náročné na čas a zdroje.

Prostorové analýzy

Denní pohyby případů za období dvou týdnů před nástupem nemoci a jejich místo bydliště a pracoviště byly zaznamenány do databáze GIS, spolu s podrobnostmi o umístění možných zdrojů epidemie a meteorologickými údaji (konkrétně údaji o převládajícím směru a rychlosti větru každý den od 15. května).

Vzhledem ke geografickému rozložení případů, informacím o převládajících směrech větru během období expozice a zjištěním z hodnocení environmentálních rizik byly jako nejpravděpodobnější zdroje ohniska identifikovány tři chladicí věže na severovýchod od severní zóny. KT také modeloval rozptyl oblaků z těchto zdrojů v atmosféře během doby expozice, aby posoudil, do jaké míry pravděpodobné geografické šíření emisí z těchto zdrojů odpovídalo prostorovému rozložení případů.

Krok 7. Vytvoření hypotéz

Na základě výsledků epidemiologického a environmentálního vyšetřování došel KT k hypotéze, že nejpravděpodobnějším zdrojem

epidemie je jedna ze tří chladicích věží nacházejících se na severovýchodě města.

Krok 8. Vyhodnocení hypotéz

Ekologická studie

KT provedl ekologickou studii, která kvantifikovala riziko infekce u lidí žijících v různých vzdálenostech od každého z podezřelých zdrojů. Vyšetřovatelé z KT vypočítali ukazatele vzplanutí pro obyvatele žijící ve vzdálenosti do 500 m, 1000 m, 1500 m a 2000 m od každého z podezřelých zdrojů. Poté vypočítali poměry zjištěných hodnot z každé zóny k hodnotám platným pro obyvatele žijící mimo zónu.

Tabulka A4.3 ukazuje ukazatele vzplanutí na 10 000 osob a poměr rizik pro infekci *Legionella pneumophila* podle blízkosti k podezřelým chladicím věžím.

Vyhodnocení síly důkazů

Ekologická studie prokázala, že riziko infekce bakterií *Legionella* se zvyšovalo s rostoucí blízkostí bydliště ke chladicí věži B. U chladicích věží A a C nebyla tato souvislost pozorována, což naznačuje, že chladicí věž B byla zdrojem epidemie.

Toto zjištění bylo podpořeno daty z environmentálního a mikrobiologického vyšetřování a z atmosférického modelu.

Tabulka A4.3. Ukazatele vzplanutí na 10 000 osob a poměr rizik pro infekci *Legionella pneumophila* podle blízkosti k podezřelým chladicím věžím, Waterfall, červen 2018

Vzdálenost (m)	Chladicí věž A		Chladicí věž B		Chladicí věž C	
	AR ^a	RR ^b	AR ^a	RR ^b	AR ^a	RR ^b
500	27	3.1	95	19.1	56	7.2
1 000	20	2.5	72	12.3	39	5.1
1 500	32	3.9	23	2.9	18	3.4
2 000	36	4.1	8	1.5	6	1.2

^a AR: ukazatel vzplanutí.

^b RR: relativní riziko.

Hodnocení environmentálních rizik odhalilo, že provozovatelé chladicí věže B nedodržovali předpisy týkající se čištění a údržby vodovodního systému ve věži. Bylo zjištěno, že vodovodní systém je těžce kontaminován biofilmem. Vzorek odebraný z biofilmu byl pozitivně testován na přítomnost bakterie *Legionella pneumophila*, geneticky identické s organismy izolovanými u případů.

Krok 9. Implementace kontrolních opatření

Před opětovným povolením provozu byly všechny zdroje odstaveny a podrobeny preventivní dekontaminaci. Povolení bylo uděleno po posouzení rizik pro životní prostředí a odběru vzorků z prostředí.

Majitelé chladicí věže B byli instruováni, aby:

- dodržovali předpisy pro čištění a údržbu vodovodního systému;
- zvýšili frekvenci provádění dezinfikování systému; a
- udržovali teploty studené vody na ≤ 25 °C a teploty horké vody na ≥ 55 °C.

Krok 10. Komunikace zjištění

Po celou dobu trvání vyhlášení epidemie zasílal KT denní hlášení o průběhu vyšetřování NPHA a městskému úřadu. Epidemie přitáhla značnou pozornost místních médií, proto byly zprávy vydávány také pro veřejnost a média a šířeny prostřednictvím sociálních sítí. Závěrečná zpráva obsahovala doporučení přidělit další zdroje na prosazování předpisů týkajících se údržby chladicích věží a dalších potenciálních zdrojů infekce legionellou.

Použitá literatura⁴

1. Legionellosis. In: World Health Organization [website]. Geneva: World Health Organization; 2019 (<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/legionellosis>).
2. Cooley L. Legionellosis (Legionnaires' disease & Pontiac fever). In: Centers for Disease Control and Prevention. CDC Yellow Book 2020. New York (NY): Oxford University Press; 2019:257–9 (<https://wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2018/infectious-diseases-related-to-travel/legionellosis-legionnaires-disease-pontiac-fever>).
3. Water safety in distribution systems. Geneva: World Health Organization; 2014 (<https://iris.who.int/handle/10665/204422>).
4. Legionella and the prevention of legionellosis. Geneva: World Health Organization; 2007 (<https://iris.who.int/handle/10665/43233>).
5. Water safety in buildings. Geneva: World Health Organization; 2011 (<https://iris.who.int/handle/10665/76145>).
6. Correia AM, Ferreira JS, Borges V, Nunes A, Gomes B, Capucho R et al. Probable person-to-person transmission of legionnaires' disease. N Engl J Med. 2016;374:497–8.
7. Nygård K, Werner-Johansen Ø, Rønsen S, Caugant DA, Simonsen Ø, Kanestrøm A et al. An outbreak of legionnaires disease caused by long-distance spread from an industrial air scrubber in Sarpsborg, Norway. Clin Infect Dis. 2008;46:61–9.
8. European technical guidelines for the prevention, control and investigation of infections caused by Legionella species. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control; 2017 (<https://ecdc.europa.eu/en/publications-data/european-technical-guidelines-prevention-control-and-investigation-infections>).
9. European Legionnaires' Disease Surveillance Network (ELDSNet) – operating procedures for the surveillance of travel-associated Legionnaires' disease in the EU/EEA. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control; 2017 (<https://ecdc.europa.eu/en/publications-data/european-legionnaires-disease-surveillance-network-eldsnet-operating-procedures>).

4 Všechny internetové odkazy byly přístupné 1. července 2024.

Pokyny a nástroje pro problematiku legionell⁵

Cooley L. Legionellosis (Legionnaires' disease & Pontiac fever). In: Centers for Disease Control and Prevention. CDC Yellow Book 2020. New York (NY): Oxford University Press; 2019:257-9 (<https://wwwnc.cdc.gov/travel/yellowbook/2018/infectious-diseases-related-to-travel/legionellosis-legionnaires-disease-pontiac-fever>).

European Centre for Disease Prevention and Control (2017). European Legionnaires' Disease Surveillance Network (ELDSNet) – operating procedures for the surveillance of travel-associated Legionnaires' disease in the EU/EEA. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control (<https://ecdc.europa.eu/en/publications-data/european-legionnaires-disease-surveillance-network-eldsnet-operating-procedures>).

European Centre for Disease Prevention and Control (2017). European technical guidelines for the prevention, control and investigation of infections caused by Legionella species. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control (<https://ecdc.europa.eu/en/publications-data/european-technical-guidelines-prevention-control-and-investigation-infections>).

European Centre for Disease Prevention and Control (2019). European Legionnaires' Disease Surveillance Network (ELDSNet). In: European Centre for Disease Prevention and Control [website]. Stockholm: European Centre for Disease Prevention and Control (<https://ecdc.europa.eu/en/about-us/partnerships-and-networks/disease-and-laboratory-networks/eldsnet>) (includes Legionnaires' disease outbreak investigation toolbox and GIS tool).

World Health Organization (2007). Legionella and the prevention of legionellosis. Geneva: World Health Organization. (<https://iris.who.int/handle/10665/43233>).

World Health Organization (2018). Legionellosis. Facts sheet. Geneva: World Health Organization (<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/legionellosis>).

5 Všechny internetové odkazy byly přístupné 1. července 2024.

Infekční nemoci související s vodou (WRID) představují v celoevropském regionu hrozbu pro veřejné zdraví. Zejména systémy zásobování pitnou vodou – od vodního zdroje po spotřebišť – jsou nejdůležitějším zdrojem WRID. Kvůli suboptimální kapacitě pro sledování WRID a vyšetřování epidemií není známa skutečná zátěž, kterou WRID představují.

Protokol o vodě a zdraví k Úmluvě o ochraně a využívání hraničních vodních toků a mezinárodních jezer z roku 1992 je klíčovým politickým nástrojem na podporu zlepšení zdraví prostřednictvím účinného hospodaření s vodou a surveillance nemocí souvisejících s vodou. Protokol vyzývá Strany, aby posílily své kapacity pro surveillance a zvládání epidemií s cílem omezit počet epidemií a výskyt WRID.

Tento dokument podporuje implementaci Protokolu řešením otázky, jak mohou být posíleny systémy surveillance WRID a zvládnány epidemie WRID. Soustředí se na WRID spojené se systémy zásobování pitnou vodou. Technické informace o konkrétních vlastnostech, činnostech a metodikách souvisejících se surveillance a zvládáním epidemií WRID umožní zemím posílit kapacitu stávajících systémů surveillance a řízení.

World Health Organization

Regional Office for Europe

UN City, Marmorvej 51, DK-2100 Copenhagen Ø, Denmark

Tel.: +45 45 33 70 00 Fax: +45 45 33 70 01

Email: euwhocontact@who.int Website: www.who.int/europe

WHO/EURO:2024-8364-48136-71415