

614.31:613.2-099:616-022.38

POŽIVATINY A ALIMENTÁRNÍ NÁKAZY A OTRAVY

Prof. MUDr. Stanislav HRUBÝ, DrSc.
Katedra hygieny a epidemiologie Institutu postgraduálního vzdělávání ve zdravotnictví, Praha
(vedoucí: MUDr. V. Polanecký)

Úvod

Problematika prevence alimentárních nákaz je jedním z významných úkolů preventivní medicíny vůbec a hygieny výživy zvláště (7). Správnost tohoto tvrzení dokumentuje fakt, že u nás se v posledních letech počet hlášených onemocnění na salmonelózu, to jest na onemocnění, které je dominující z hlediska alimentárních nákaz, pohybuje v číslech vysoce přesahujících hodnotu 50 000. Řada případů má lehký průběh, ale řada případů má průběh velmi těžký a některé z nich každý rok končí smrtí. V minulých letech se počet úmrtí na salmonelózu pohyboval v rozmezí 20-30 případů. Zanedbatelné nejsou ani počty onemocnění, jejichž příčinou jsou jiné mikrobiální rody a druhy, jako kampylobaktery, jersinie, *E. coli*, mykobakteria, klostridia, stafylokoky atd. (16). Tyto údaje jsou alarmující a přímo volají po nápravě. Přitom s neustálým rozvojem soukromého podnikání na úseku výroby, distribuce a prodeje poživatin, s rozvojem nových technologických postupů při výrobě, s novými způsoby uložení a skladování výrobků a v neposlední řadě spolu s nedostatečným uplatněním starších poznatků již prokázaných v praxi je situace v prevenci alimentárních nákaz, mírně řečeno, velmi složitá.

Pro úspěšnou činnost na tomto úseku práce by měl mít hygienik výživy k dispozici (5):

1. Přehled o situaci v hygienickém zabezpečení výroby a oběhu poživatin získaných od jiných institucí, např. od výrobců a prodejců, profesních cechů nebo komor, orgánů samosprávy, inspekčních orgánů, z monitoringu i z vlastního šetření.

2. Dostatek času, prostředků a poznatků k řešení těch problémů, které se vymykají z běžné praxe, zejména při řešení problému selhání hygienického zabezpečení a příčin nevyhovujícího stavu poživatin, které vedly až k výskytu alimentárních onemocnění.

K problematice salmonelóz

Tyto úkoly nemůže ovšem úspěšně řešit hygienik výživy samostatně. Je nutná spolupráce s dalšími odborníky, v první řadě s epidemiologem a mikrobiologem a veterinárním lékařem.

Na příkladu salmonel, které jsou jedním z hlavních původců alimentárních nákaz, lze ukázat na některé důležité faktory, které mohou hrát významnou roli v různých konkrétních situacích (4).

U salmonel i jiných původců onemocnění z potravin je pro vznik nemoci rozhodující infekční dávka.

Velice důležité jsou tudíž podmínky limitující možnost pomnožení nejčastěji se vyskytujících mikrobů v poživatině, event. podmínky limitující jejich existenci. Z nich nejdůležitější jsou:

1. dostatek živin
2. dostatek vody a vhodné osmotické poměry
3. vhodné pH
4. vhodný redox potenciál
5. vhodná teplota

ad 1)

V potravinách, až na malé výjimky, mají patogenní mikroorganismy k dispozici dostatek živin (8). Vezmeme-li v úvahu širší pojem, tj. poživatinu,

pak některé pochutiny jako čaj, káva, koření, ocet, alkoholické nápoje apod. nejsou vždy vhodným růstovým substrátem. To ovšem neznamená, že by v některých (např. v koření) nemohly salmonely delší dobu přežívat, i když bez možnosti pomnožení.

ad 2)

Velký význam má přítomnost vody označovaná jako tzv. vodní aktivita - a_w (1). Pro salmonely je např. vhodné růstové rozmezí při a_w od 0,93 do 1,00. Svůj význam mají také osmotické poměry, tzn. obsah soli, cukru, ale i obsah a forma tuku apod. Záleží samozřejmě i na jiných faktorech (9). Např. Rödel (15) považuje už hodnotu a_w 0,94 při pH pod 5,2 za dostačující pro bezpečné uchování tepelně neopracovaných salámů, jako je mětský salám apod., kdežto při vyšším pH požaduje, aby hodnota a_w byla pod 0,91.

Eschmann (3) a řada dalších ovšem dokazují, že samotné sušení, které odejme ze substrátu vodu, pokud není spojeno s dosažením mikrobicidní teploty, není dostatečným prostředkem ke zničení patogenních bakterií, zejména pak salmonel. Zastavuje sice jejich růstovou aktivitu, ale umožňuje přežití. Baktérie se tedy nemnoží, ale mohou přežívat i řadu měsíců. Mossel (12) upozorňuje, že při vyšetřování sušených potravin nebo krmiv je třeba používat resuscitační metody a vyšetřovat větší navážky - 10-20 i více gramů. Jinak nelze vyloučit falešně negativní výsledky.

ad 3)

Kyselost prostředí může výrazně ovlivnit růst patogenních mikrobů. Tak např. u salmonel pH 4,5-5,0 limituje růst a pH nižší než 4,0 většinou působí i mikrobicidně. Záleží ovšem i na povaze substrátu. Klein a Pěgřimková (10) zjistili v modelovém pokusu, že pH 3,0 usmrcuje salmonely v majonézovém salátu během cca 1 hodiny. V praxi není ovšem taková kyselost většiny potravinových výrobků zcela reálná.

ad 4)

Pokud jde o redox potenciál, nachází mnoho patogenních mikrobů, zejména pak salmonely, v potravinových substrátech většinou vhodné prostředí. Davidson (12) zjišťoval přítomnost salmonel ve vakuově balených potravinách. Protože jde o fakultativní anaeroby, což se týká i většiny ostatních zástupců čeledi Enterobacteriaceae, jejich přežívání (a často při vhodných teplotách i pomnožení) nebylo žádnou vzácností.

ad 5)

Teplota prostředí je z praktického hlediska velice důležitou podmínkou životaschopnosti mikrobů. Také zde musíme rozlišovat teploty, které limitují růst a teploty, které působí mikrobicidně. Přítomnost nás zajímá jak horní, tak dolní teplotní hranice.

Pokud jde o mikrobicidní a mikrobistatické účinky vyšších teplot, obecně platí, že absolutní sterilitu je možno zaručeně docílit za 10-15 min v autoklávu při teplotách 112-121 °C nebo varem za 15-25 min, kdežto pasterací, tj. záhřevem při teplotách pod 100 °C se sice zničí téměř veškerá vegetativní mikroflóra, ale celkový účinek je nutno považovat za mikrobistatický. V konkrétních případech ovšem záleží na mnoha dalších faktorech, jako je např. složení, konzistence a velikost potraviny, pH, vodní aktivita, výchozí denzita mikrobiálních buněk, odlišná citlivost různých rodů, druhů, ale i kmenů atd.

Totéž platí i pro dolní teplotní hranici, kdy se mikrobistatický efekt většinou dostavuje v rozmezí 0-5 °C a mikrobicidní teploty jsou při současné potravinářské technologii prakticky nedosažitelné. Proto musíme při běžných mrazicích postupech a při skladování v mrazírnách s možností přítomnosti patogenních, podmíněně patogenních a toxinogenních mikrobů, byť i v dočasně devitalizované formě, počítat.

U salmonel se obecně předpokládá, že již teplota 70 °C po dobu 10-15 min dostačuje k jejich usmrcení. Ovšem Reuter (14) pozoroval u jednoho kmene *S. typhi* murium přežití i při krátkodobém působení teploty 90 °C. Na druhé straně jsou bakteriostatické účinky zajištěny při teplotách +5 °C a nižších. Petzold a Scheibner (13) však prokázali, že už zvýšení teploty na 6,5 °C stačí k obnovení aktivity některých druhů a kmenů salmonel. To je velmi důležité proto, že dnes je podle úřední vyhlášky považována i teplota +10 °C za teplotu chladničkovou.

Bylo již řečeno, že při nízkých teplotách je mikrobicidní efekt minimální. Wallace např. prokázal, že *Salmonella typhi* murium může v mraženém krému přežít při teplotě kolem -18 °C až 6 let a *Salmonella enteritidis* za stejných podmínek až 7 let.

Proto musíme pamatovat na určitá úskalí, která mohou nastat při použití technologických postupů využívajících chladírenské a mrazírenské teploty, které se v současné době značně rozvíjejí (16).

Opakovaně bylo prokázáno, že tyto teploty, které zcela nepochybně zabraňují množení mikrobů, nemusí zcela zastavit aktivitu některých jejich enzymů. Rizika z toho plynoucí se týkají zejména dlouho skladovaného másla, masa, ale i jiných potravin, zejména těch, které mají vyšší obsah tuků, neboť aktivní i při nízkých teplotách zůstávají zejména enzymy lipolytických mikroorganismů.

Tento fakt jsme prokázali v naší laboratoři při modelových pokusech s dlouhodobým skladováním vzorků másla s přídatkem různých druhů rodu *Pseudomonas* s lipolytickou aktivitou při teplotách 0 °C, -5 °C a -15 °C. Zjistili jsme, že po jednoletém skladování byly u těchto vzorků oproti kontrolám bez testovacích mikrobů hodnoty čísla kyselosti, barbiturového čísla i peroxidového čísla výrazně vyšší i při mrazírenské teplotě.

Alimentární nákazy a otravy v souvislosti s technologickými postupy přípravy stravy

Pro možnost vzniku alimentární bakteriální intoxikace má rozhodující význam tvorba exotoxinů v růstové fázi bakterií. Ve vztahu k různým technologickým postupům je nutno proto věnovat pozornost zejména teplotám umožňujícím růst a množení bakterií. Současně je ovšem nutno brát v úvahu i určité limitující působení jiných faktorů. Jako příklad uvádím vliv soli na snížení tvorby stafylokokového enterotoxinu.

Vážný problém může nastat při použití různých, dosud ne běžných, technologických postupů při výrobě sýrů. Stále totiž sílí snahy výrobců legalizovat výrobu některých druhů z nepasterovaného mléka, neboť podle nich jinak nelze zajistit odpovídající kvalitu. Na toto téma se v současné době vedou urputné diskuse v rámci Codex alimentarius, ve kterých jsou uplatňovány často velice rozporné odborné podklady. Rizik souvisejících s touto problematikou je hodně, např. možnost vzniku stafylokokové enterotoxikózy při výrobě brynzý, ale nejzávažnější je riziko listeriózy.

Listerie, zejména u nás v mléku čas od času se nejčastěji vyskytující *L. monocytogenes*, se mohou množit i mimo organismus, např. v siláži, a za velmi nízké teploty, což znamená, že se pomnožují i v chladničkách. V posledních letech zaznamenáváme u nás ročně kolem 150 hlášených případů, ovšem je nutné vzít v úvahu, že mnoho méně závažných onemocnění probíhajících pod obrazem lehké chřipky hlášeno není.

Hlavním bodem probíhajících diskusí je možnost limitování počtu bakterií druhu *Listeria monocytogenes* v hotových čerstvých sýrech vyrobených z nepasterovaného mléka. Že jde o problém závažný, svědčí fakt, že opakovaně po požití takových sýrů byly zaznamenány případy listeriózy. Nedávno dokonce v Kanadě proběhlo hromadné onemocnění s řadou úmrtí, jehož příčinou byla konzumace mléčných výrobků, u kterých nebylo dosaženo odpovídajícího pasteračního efektu pro poruchu pasteru.

U nás zatím toto riziko není tak závažné, neboť dosud se musí veškeré mléko, tedy i to, které je určeno pro výrobu sýrů, pasterovat, ale v budoucnosti, v souvislosti s našim zapojením do Evropské unie a s rozvojem tzv. biofarm - kdo ví? Pak by asi vznikla velice úzká hranice mezi zdravotní nezávadností a závadností sýrů vyrobených z nepasterovaného mléka a nastala by situace podobná problematice související se známou otravou fugu, způsobenou toxinem ryb rodu *Tetractonotus*, kdy jedině naprosto přesná a dokonalá technologie zabrání vzniku této smrtelné intoxikace.

Jiným problémem je, že se u nás znovu uvažuje o zavedení některých rizikových technologií - pokud už někde bez souhlasu hlavního hygienika

nejsou zavedeny - jako je např. neklasická příprava tatarských bifteků, kde hrozí, zejména při mletí namísto škrábání masa, nebezpečí konzumace boubelí nebo vzniku toxoplazmózy nebo - nejčastěji ze syrového žloutku - nebezpečí onemocnění salmonelózou.

Dalším rizikem z této kategorie je příprava uzenin za studena, např. čajovky, métského salámu apod., nebo výroba trvanlivých salámů ze syrového masa, i když v tomto případě, bylo-li maso podrobena důkladné veterinární prohlídce a byly-li použity vhodné startovací kultury, u nichž byly opakovaně prokázány inhibiční vlastnosti jak vůči enterobaktériím, tak vůči klostridiím, je riziko výrazně sníženo.

Je nutné se na tomto místě znovu vrátit ke kritické situaci týkající se v současné době výskytu salmonelóz. Tato onemocnění, ať jednotlivá nebo skupinová, vždy souvisí s technologickými postupy, které jsou na míle vzdáleny od tzv. dobré technologické praxe.

Tento pojem, stejně jako termín HCCP, se v poslední době velice často používá, aniž by bylo dbáno na jeho praktické naplnění. Máme dokonce dojem, že mnozí, zejména z výrobní sféry, kteří s těmito pojmy manipulují při kdekaké příležitosti, ani dostatečně neznají jejich skutečný obsah. Přitom pro řadu z nás je HCCP vlastně zdokonalením kdysi stanovených uzlových bodů pro možnost průniku mikroorganismů do hotového potravinářského výrobku, vytypovaných v rámci tehdejšího úkolu hlavního hygienika „Prevence alimentárních onemocnění“ (11).

Domnívám se, že by nebylo rozhodně na škodu prověřit i dnes některé technologické postupy, zejména ty nově zaváděné, v pracovních týmech obdobných dřívějším tzv. akčním trojkám, sestávajících z epidemiologa, hygienika výživy a veterináře, včetně důkladného laboratorního prošetření.

Již slyším předem námitky, že není dost peněz, sil ani motivace k důkladnému provádění fázových šetření nebo různých studií, ale nebylo by právě na tyto studie možno využít peněz MZ ČR určených na grantové úkoly nebo peněz, které by v rámci vypsaného grantu poskytli sami podnikatelé, neboť vyřešení některých úkolů by pro ně znamenalo podstatné snížení rizika, že se dostanou do maléru (pan Varmuža a mnoho jiných)?

A že řada technologických postupů, jako např. různé způsoby přípravy hamburgerů, různé způsoby grilování, mikrovlnný ohřev atd. atd., by stála za studií, kdy je a kdy není při nich zabezpečena zdravotní nezávadnost, o tom snad není třeba diskutovat.

Botulismus a nespécifické potravinové otravy

Cl. botulinum se nachází běžně v trávicím ústrojí zvířat, např. vepřů, ale i skotu, a spory se vyskytují

v půdě, event. i ve vodě. Odtud se pak snadno mohou dostat do rostlinného materiálu, přičemž nemusí jít jen o zeleninu. *Cl. botulinum* bylo v cizíně prokázáno např. i ve fruktózovém sirupu z kukuřice, v hořčici nebo mraženém kořenu lotosu.

V USA je cca 55 % případů botulismu spojováno s potravinami rostlinného původu. Nejčastější příčinou vzniku botulismu, a to nejen v USA, byla konzumace leča, hrášku, v poslední době ale k těmto komoditám přibýly i konzervované houby, v nichž bylo, např. ve Vancouveru, prokázáno *Cl. botulinum* typu A, a které tam způsobily 12 případů onemocnění, z nichž jedno skončilo smrtelně. V Německu a ve Francii byla zaznamenána onemocnění po konzumaci konzervovaného chřestů. Z potravin živočišného původu jsou nejčastější příčinou onemocnění botulismem ryby. U nás je např. známé onemocnění 4 osob, z nichž 2 onemocnění nepřežily, po konzumaci matjesů naložených v oleji.

Je pravda, že často je příčinou vzniku nemoci domácí produkce příslušné potraviny, ale přesto je nutno na riziko botulismu, zejména při přípravě rostlinných produktů, myslet a technologické postupy zajistit tak, aby nemohlo dojít k onemocnění (např. nakládáním do peklovacích solí, tepelným zpracováním, nízkým pH - pod 4,5 apod.). Jen na okraj - u nás bylo v období let 1960-1993 zaznamenáno 88 případů botulismu.

Pokud jde o nespecifické toxikózy, je třeba mít na paměti, že nejen mikroby patogenní, ale také mikroby saprofytické mohou ohrozit lidské zdraví (8). To přichází v úvahu tehdy, jestliže tyto mikroby svou metabolickou aktivitou změní některé součásti poživatin. Z tohoto hlediska jsou nejvýznamnější mikroorganismy proteolytické a lipolytické. Podmínkou pro jejich činnost je, aby poživatina obsahovala výchozí substanci, ze které se mohou toxické metabolity vytvořit, a důležitou úlohu při tom hrají složení mikroflóry, počet mikrobů, skladovací teplota a časový faktor. Při nepříznivých mikrobiologických nálezech - tj. většinou přesahují-li počty mikrobů s výraznou enzymatickou aktivitou hodnoty 10^6 na 1 g nebo 1 ml a mají-li vhodné podmínky pro svou činnost - je třeba zkrátit skladovací lhůty a volit takové technologické postupy, které by vzniku toxických látek zamezily. Jestliže totiž tyto látky vzniknou, pak na rozdíl od přítomnosti patogenních mikrobů tepelná úprava nejen nepomůže, ale podle závěrů naší výzkumné práce situaci ještě zhorší. Následkem této úpravy totiž je, že se koncentrace toxických látek v potravinách zvýší.

Závěr

Na závěr mi tedy dovoluji zdůraznit úzkou souvislost mezi dobrou technologickou praxí a zdravotní nezávadností poživatin. Vzhledem k tomu, že již delší dobu je u nás epidemiologická situace, pokud jde o alimentární nákazy a otravy, velice špatná a

trend výskytu těchto nemocí má stále vzestupnou tendenci, je nanejvýš žádoucí věnovat technologickým postupům přípravy poživatin maximální pozornost.

Pro zlepšení současné neutěšené situace, která je stále značně podceňována, jsou nutné poznatky na vysoké odborné úrovni a týmová spolupráce. Jen tak je totiž možné zajistit objasnění příčin vzniku alimentárních nákaz i vysvětlení neobvyklých mikrobiálních nálezů v poživatinách a tím zaručit, aby se podobné negativní jevy ohrožující zdraví a někdy i životy konzumentů neopakovaly.

Souhrn

Prevence alimentárních nákaz je důležitým úkolem preventivní medicíny a zejména oboru hygiena výživy. Zvláště významná je problematika prevence salmonelóz. V práci jsou rozebrány podmínky pro úspěšnou činnost na tomto úseku. Dále je upozorněno na nejvýznamnější rizika, která mohou nastat při použití některých technologických postupů. Je zdůrazněn význam dobré technologické praxe a dodržování všech pravidel HACCP. Část textu se dotýká rizika botulismu a nespecifických otrav způsobených lipolytickými a proteolytickými mikroby. Současnou neutěšenou situací týkající se výskytu alimentárních nákaz a otrav v ČR je nutno urychleně řešit.

Literatura

1. CSONKA, L. N.: Physiological and genetic response of bacteria to osmotic stress. *Microb. Rev.*, 53, 1989, s. 121-147.
2. DAVIDSON, C. M. et al.: The behavior of *Salmonellae* in vacuum packed meat products. *Canad. Inst. Food Sci. Technol. J.*, 6, 1973, s. 41-44.
3. ESCHMAN, K. H.: Getrocknete Lebensmittel. *Arch. Lebensmittelhyg.*, 21, 1970, 6, s. 126-131.
4. HRUBÝ, S.: Salmonely, hrozba druhé poloviny dvacátého století. *Výživa a potraviny*, 4, 1995, 5, s. 107-109.
5. HRUBÝ, S. - TUREK, B.: Poživatiny a alimentární nákazy. In: Sborník konf. ČSL JEP „Problematika zdravotní nezávadnosti poživatin“, Kristl a spol., Pardubice 1994, s. 123-128.
6. HRUBÝ, S. - TUREK, B.: Alimentární nákazy a otravy ve vztahu k technologickým postupům přípravy poživatin. In: Sborník přednášek semin. v Třešti „Mikrobiologie potravin“, Studio W, Praha 1996, s. 18-25.
7. HRUBÝ, S. - TUREK, B.: Mikrobiologická problematika ve výživě. Brno, IDVPZ 1996.
8. HRUBÝ, S. et al.: Mikrobiologie v hygieně výživy. Praha, Avicenum 1984.
9. KRISTINGEROVÁ, N. - BARTL, V.: Stanovení a význam vodní aktivity. *Veterinářství*, 43, 1993, 4, s. 145-148.
10. KLEIN, A. - PĚPŘÍMĚKOVÁ, J.: Vliv pH na přežívání salmonel v majonéze. *Čs. Hyg.*, 15, 1970, 4/5, s. 121-125.
11. MATYÁŠ Z.: Analýza nebezpečí a kritické kontrolní a ochranné body (HACCP). Brno, SZÚ - Centrum hyg. potrav. řetězců 1993.
12. MOSSEL, D. A. A. - MEURISING, E. H.: An investigation on the number and types of aerobic spores in cocoa powder and whole milk. *Neth. Milk Dairy J.*, 28, 1974, s. 149-154.

13. PETZOLD, G. - SCHEIBNER, G.: Salmonellose, ihre Entstehung und Verhütung. Berlin, Acad. Verl. 1971. 950 s.
14. REUTER, H.: Das Überleben von Salmonellen. Fleischwirtsch, 45, 1965, s. 1172-1175.
15. RÖDEL, W. Feststellung und Bedeutung des a_w -Wertes von Rohwurst für die Lebensmittelüberwachung. Fleischwirtsch, 55, 1975, s. 498-499.
16. ŠRÁMOVÁ, H. - BENEŠ, Č.: Infekce a otravy z jídla. Praha,

Ústav zem. a potrav. informací 1994.

Klíčová slova: Alimentární nákazy; Alimentární otravy; Salmonelózy; Nejvýznamnější rizika; Dobrá technologická praxe.

Do redakce došlo 9. 1. 1997