**UNIVERZITA KARLOVA V PRAZE**

**3. LÉKAŘSKÁ FAKULTA**

Ústav zdraví dětí a mládeže

**Radka Bartovičová**

# Kontaminace sušené kojenecké mléčné výživy Enterobacterem sakazakii

*Contamination of powdered infant formula by Enterobacter sakazakii*

*Diplomová práce*

Praha, leden 2009

Autor práce: Radka Bartovičová

Studijní program: Všeobecné lékařství s preventivním zaměřením

Vedoucí práce: **MUDr. Dagmar Schneidrová, CSc.**

Pracoviště vedoucího práce: **Ústav zdraví dětí a mládeže 3. LF UK v Praze**

Datum a rok obhajoby: 21.1.2009

## Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předkládanou práci zpracovala samostatně a použila jen uvedené prameny a literaturu. Současně dávám svolení k tomu, aby tato diplomová práce byla používána ke studijním účelům.

V Praze dne 14.ledna 2009 Radka Bartovičová

## Poděkování

Děkuji vedoucí diplomové práce MUDr. Dagmar Schneidrové, CSc. za metodické a cíleně orientované vedení při plnění úkolu v rámci diplomové práce. Děkuji za její velikou vstřícnost a ochotu. Dále děkuji svému manželovi Ing. Antonu Bartovičovi za pomoc s grafickou úpravou práce.

# OBSAH

**1. ÚVOD ..... 7**

**2. KONTAMINACE SUŠENÉ KOJENECKÉ MLÉČNÉ VÝŽIVY E. SAKAZAKII ..... 8**

2.1 ENTEROBACTER SAKAZAKII (E. SAKAZAKII) ..... 8
2.2 DETEKCE E. SAKAZAKII ..... 8
2.3 NEDOSTATEČNÉ HLÁŠENÍ A DETEKCE E. SAKAZAKII ..... 8
2.4 OHROŽENÍ E. SAKAZAKII ..... 8
2.5 E. SAKAZAKII A ONEMOCNĚNÍ ..... 9
2.6 ÚMRTÍ NOVOROZENCŮ NA INFEKCI E. SAKAZAKII VE SVĚTĚ ..... 9
2.7 VIRULENCE E. SAKAZAKII ..... 10
2.8 INFEKČNÍ DÁVKA E. SAKAZAKII ..... 10
2.9 RŮST E. SAKAZAKII V SUŠENÉ KOJENECKÉ STRAVĚ ..... 10
2.10 KONTAMINACE KOJENECKÉ STRAVY E. SAKAZAKII ..... 11
*2.10.1 Obecné principy ..... 11*
*2.10.2 Konkrétní případy kontaminace kojenecké stravy ..... 12*
2.11 E. SAKAZAKII A LIMITY VÝSKYTU V POTRAVINÁCH ..... 12
2.12 REKONTAMINACE KOJENECKÉ STRAVY E. SAKAZAKII ..... 13
2.13 PREVENCE KONTAMINACE KOJENECKÉ STAVY E. SAKAZAKII ..... 13
2.14 OPATŘENÍ A DOPORUČENÍ PRO ZAMEZENÍ KONTAMINACE KOJENECKÉ STAVY E. SAKAZAKII ..... 14
*2.14.1 Doporučení pro snížení množení kolonií[11] ..... 14*
*2.14.2 Doporučení Evropského úřadu pro bezpečnost potravin (EFSA)[1] ..... 14*
*2.14.3 Standardní doporučení Evropské unie pro přípravu kojenecké stravy[11] ..... 15*
*2.14.4 Doporučený postup přípravy kojenecké stravy ve zdravotnických zařízeních v České republice[12] ..... 15*
*2.14.5 Doporučení Vědeckého výboru pro potraviny Státního zdravotního ústavu České republiky[1] ..... 16*

**3. MAPOVÁNÍ PŘÍPRAVY KOJENECKÉHO MLÉKA NA VYBRANÝCH KOJENECKÝCH A NOVOROZENECKÝCH ODDĚLENÍCH ..... 17**

3.1. ZVOLENÁ METODIKA ..... 17
3.2 VYHODNOCENÍ DOTAZNÍKU ..... 17
*3.2.1 Otázka číslo 1: Používáte ve vašem zdravotnickém zařízení komerční tekuté přípravky kojenecké mléčné výživy? ..... 17*
*3.2.2 Otázka číslo 2: V jakých případech je používána sušená kojenecká mléčná výživa? ... 18*
*3.2.3 Otázka číslo 3: Myslíte si, že přípravky sušené kojenecké mléčné výživy jsou před otevřením sterilní? ..... 19*
*3.2.4 Otázka číslo 4: Kde je kojenecké mléko ve vašem zařízení připravováno? ..... 20*
*3.2.5 Otázka číslo 5: Máte ve vašem zdravotnickém zařízení k dispozici speciální směrnice pro přípravu kojeneckého mléka? ..... 20*
*3.2.6 Otázka číslo 6: Je s těmito směrnicemi průběžně seznamován veškerý personál, který se podílí na přípravě a používání kojeneckého mléka? ..... 21*
*3.2.7 Otázka číslo 7: Jaká jsou hygienická opatření před přípravou kojeneckého mléka? ... 21*
*3.2.8 Otázka číslo 8: Jakým způsobem jsou sterilizovány lahve před plněním mléka? ..... 21*
*3.2.9 Otázka číslo 9: Jakým způsobem jsou sterilizovány savičky a dudlíky? ..... 21*
*3.2.10 Otázka číslo 10: Jsou používány při přípravě mléka sterilní boxy? ..... 22*
*3.2.11 Otázka číslo 11: Jaká je používána voda k přípravě kojeneckého mléka? ..... 22*
*3.2.12 Otázka číslo 12: Jakou teplotu má voda pro přípravu kojeneckého mléka? ..... 22*
*3.2.13 Otázka číslo 13: Jak dlouho před podáním je mléko připravováno? ..... 23*
*3.2.14 Otázka číslo 14: Je připravené mléko, které je určeno pro pozdější použití, ochlazeno do 30 min.? ..... 23*
*3.2.15 Otázka číslo 15: Pokud je mléko připravováno delší dobu před podáním, jakým způsobem je skladováno? ..... 24*
*3.2.16 Otázka číslo 16: Kde jsou přípravky sušené kojenecké mléčné výživy po otevření uchovávány? ..... 24*

*3.2.17 Otázka číslo 17: Jak dlouho zůstávají přípravky se sušeným mlékem otevřené, než se spotřebují?* ..... *24*
*3.2.18 Otázka číslo 18: Používáte k ohřívání kojeneckého mléka mikrovlnnou troubu?* ..... *25*
*3.2.19 Otázka číslo 19: Když dítě vypije jen malé množství mléka, uchováváte mléko pro pozdější použití?* ..... *26*
*3.2.20 Otázka číslo 20: Jaká je maximální délka podávání mléka při kontinuálním krmení na vašem oddělení?* ..... *26*

**4. DISKUSE A ZÁVĚR** ..... **27**

**5. SOUHRN** ..... **28**

**6. SUMMARY** ..... **29**

**7 SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY** ..... **30**

**8 SEZNAM PŘÍLOH** ..... **31**

PŘÍLOHA 1: DOTAZNÍK ..... 32
PŘÍLOHA 2: TABULKY 1 ..... 34
PŘÍLOHA 3: TABULKY 2 ..... 35

# 1. Úvod

Kontaminace sušené kojenecké mléčné výživy Enterobacterem sakazakii se v posledních desetiletích dostala do popředí zájmu odborníků zabývajících se hygienou potravin. Tato obtížně detekovatelná gram negativní bakterie způsobuje hlavně u novorozenců závažná, v některých případech smrtelná onemocnění, jako jsou nekrotizující enterokolitida, neonatální meningitida nebo nekrotizující meningoencefalitida. Nedonošení kojenci či novorozenci s nízkou porodní hmotností jsou nejvíce ohroženi alimentární intoxikací E.sakazakii. Kotaminace mléka E.sakazakii se netýká jen rozvojových zemí, ale i zemí vyspělých s vysokým hygienickým standardem. Pro eliminaci rizika nákazy byly vydány doporučené postupy výroby a přípravy kojeneckého mléka ze sušené kojenecké mléčné výživy. Příkladem jsou směrnice Evropského úřadu pro bezpečnost potravin (EFSA), standardní doporučení Evropské unie pro přípravu sušené kojenecké stravy a doporučení vědeckého výboru pro potraviny Státního zdravotního ústavu České republiky. Zdravotnický personál připravující kojeneckou mléčnou výživu, by měl být informován o směrnicích určujících postup přípravy mléčné výživy a měl by tyto postupy dodržovat. Nezbytné je poučit zdravotnický personál o faktu, že balení sušené kojenecké mléčné výživy není sterilní. Z této informace se vychází při výběru vhodného typu výživy novorozenců a kojenců.

# 2. Kontaminace sušené kojenecké mléčné výživy E. sakazakii

## *2.1 Enterobacter sakazakii (E. sakazakii)*

E. sakazakii je pohyblivá nesporující gram-negativní, fakultativně anaerobní bakterie, patřící do čeledi Enterobacteriaceae. E. sakazakii lze spolu s širší skupinou koliformních bakterií vypěstovat na kultivačních mediích používaných pro střevní bakterii například na půdě s krystalovou violetí, žlučí, neutrální červení a glukózou, McConkeyho agaru, deoxycholátovém agaru. Do roku 1980 byla známa jako "žlutě pigmentovaný Enterobacter cloacae". V roce 1980 byl E. sakazakii určen jako nový druh.. Na počest japonského bakteriologa Sakazaki, nese nově určená bakterie jeho jméno. E. sakazakii můžeme detekovat ze střev zdravé populace, hlavně se vyskytuje v tenkém střevě. Dále se tato bakterie vyskytuje ve střevě zvířat, především drobných savců a hmyzu, žijícího v blízkosti lidských obydlí.[2] E. sakazakii lze též izolovat z půdy. Bakterie byla nalezena i v potravinářském průmyslu a to hlavně v továrnách pro výrobu sušeného mléka, cereálii, čokoládových výrobků, bramborové moučky a těstovin. Výše uvedené poukazuje na ubiquitární charakter výskytu tohoto druhu.[1]

## *2.2 Detekce E. sakazakii*

Ke stanovení existují různé modifikace metod používaných pro detekci koliformních bakterií a bakterií z čeledi Entrobacteriaceae, které ale nevedou ke spolehlivým výsledkům. Metoda amerického úřadu pro potraviny a léky (FDA) vychází z klasických půd pro stanovení čeledi a následné biochemické identifikace bakterie. Metoda je založena na selektivním pomnožení v tekutém médiu s vankomycínem a detekci alfa-glukosidázové aktivity na chromogenním svarovém médiu s následnou biochemickou identifikací. K perspektivní metodě patří molekulární metoda na bázi real-time PCR s využitím Bax®. E. sakazakii kitu a metody molekulární typizace pro účely epidemiologických šetření.[1]

## *2.3 Nedostatečné hlášení a detekce E. sakazakii*

Incidence infekce E. sakazakii je dle *FAO/WHO (2006)* jeden případ na 100 000 kojených dětí, u dříve narozených dětí s velmi nízkou porodní hmotností (méně než 1,5) je to dokonce 9,6 případů na 100 000 kojených dětí. Z výše uvedeného tedy plyne, že hlášení o onemocnění kojenců je naprosto nedostatečné. Jedna z možných příčin nedostatečného hlášení je téměř žádná detekce E. sakazakii při smrti novorozence či kojence v rozvojových zemích. Ale ani v zemích vyspělých se testy na E. sakazakii neprovádí v takové míře, jak by bylo žádáno.[2]

## *2.4 Ohrožení E. sakazakii*

E. sakazakii způsobuje onemocnění ve všech věkových skupinách. Infaustní prognóza onemocnění je hlavně u novorozenců. Naprostá většina nemocných jsou děti do dvou měsíců. Závažné zdravotní obtíže se objevují i u dětí do jednoho

roku. Z výše uvedeného vyplývá, že jsou postiženy převážně děti kojeneckého věku. Největší riziko je hlavně u dětí s nízkou porodní vahou, dětí předčasně narozených, imunosuprimovaných dětí a dětí, které nemohou být plně kojeny, a tudíž jsou závislé na umělé kojenecké výživě.
Do této skupiny spadají děti, u jejichž matek nebyla dostatečná laktace nebo kojení bylo kontraindikováno. To je v případech vážného onemocnění dítěte, metabolické vady dítěte nebo onemocnění matky virovou infekcí. V dnešní době jsou to převážně děti matek s HIV infekcí, cytomegalovirovou infekcí a hepatitidami.[1,2]

## 2.5 E. sakazakii a onemocnění

U výše zmíněných jedinců E. sakazakii způsobuje závažná život ohrožující onemocnění jako neonatální meningitidy, nekrotizující entrokolitidu, nekrotizující meningoencefalitidy, bakteriémii, močové infekce a průjmy. Kojenci, kteří přežijí onemocnění, mohou mít vážné neurologické následky jako je kvadruplegie, hydrocefalus a opožděný vývoj.[1,2]

## 2.6 Úmrtí novorozenců na infekci E. sakazakii ve světě

První případy úmrtí novorozenců na meningitidu vyvolanou infekcí E. sakazakii byly popsány v roce 1958 ve Velké Británii (*Urmenyi a Franclin*). Spojitost mezi infekcemi E. sakazakii a kontaminací sušené kojenecké stravy poprvé popsali *Muytjens et al.* v roce 1983. Do roku 2006 bylo hlášeno více než 70 případů úmrtí kojenců na následky způsobené kontaminací kojenecké výživy E. sakazakii *(Drudy et al., 2006)*.[3]
Překvapivé je, že tyto případy byly hlášeny ze zemí s vysokým hygienickým standardem, plošnou kvalitní zdravotnickou péčí a vyspělou socioekonomickou úrovní.

**Francie**
V období od 25. října do 13. prosince 2004 byla zjištěna nákaza E. sakazakii ve čtyřech nemocnicích u devíti nedonošených dětí, přičemž většina z nich byla krmena sušenou kojeneckou stravou. Dvě děti na následek infekce zemřely.[3]

**Belgie**
V roce 1998 byla zjištěna nekrotizující encefalitida na jednotce intenzivní péče u dvanácti novorozenců. E. sakazakii jako původce onemocnění z kojeneckého sušeného mléka byl prokázán v šesti případech. Deset z dvanácti dětí bylo krmeno stejným výrobkem. Dvě děti, dvojčata mužského pohlaví, na následek infekce zemřely.[4]
V roce 2002 zemřelo na následek meningitidy způsobené E. sakazakii pětidenní dítě porozené v termínu.[5]

**Holandsko**
V letech 1977 až 1983 bylo hlášeno osm případů novorozenecké meningitidy způsobené E. sakazakii. Dvě z dětí měly i nekrotizující entrokolitidu. I přes agresivní antibiotickou léčbu 75% dětí zemřelo.[6,7]

**Island**
Z Národní univerzitní nemocnice v Reykjavíku byly hlášeny v roce 1987 tři případy onemocnění novorozenců infekcí způsobenou E. sakazakii. Dva z novorozenců byli porozeni v termínu s poruchou mozku, třetí dítě trpělo Downovým syndromem a několika kardiálními malformacemi.[5,8]

**USA**
V dubnu 2001 byl novorozenec mužského pohlaví s těžkým respiračním selháním porozený císařský řezem krmen sušeným kojenecký mlékem. Jedenáctý den se objevily horečky, tachykardie a abnormální neurologický nález. V punktátu mozkomíšního moku byl zjištěn E.sakazakii. Antibiotická terapie nebyla účinná, dítě zemřelo dvacátý den po porodu. V roce 2001 byl u dalších čtyřiceti devíti dětí zjištěn v moči, stolici či punktátu likvoru E. sakazakii. Zdrojem nákazy byla speciální sušená kojenecká strava pro novorozence s malabsorbčními problémy.[9,10]

Za důvody zvýšené úmrtnosti novorozenců na nemoci způsobené E. sakazakii můžeme pokládat:

- nízkou informovanost o nesterilitě a posléze možné kontaminaci sušeného kojeneckého mléka nejenom v ekonomicky méně vyspělých zemích[5]
- nedodržování doporučení pro přípravu kojeneckého mléka (viz kapitola 2.11)[5]
- skutečnost, že sušené kojenecké mléko není v dostatečné míře nahrazováno komerčními tekutými přípravky kojenecké mléčné výživy, které jsou sterilní[5] .

## *2.7 Virulence E. sakazakii*

Mechanismus virulence E. sakazakii je dosud málo známý, u čtyř z osmnácti izolovaných kmenů byla zjištěna produkce enterotoxinu.[1]

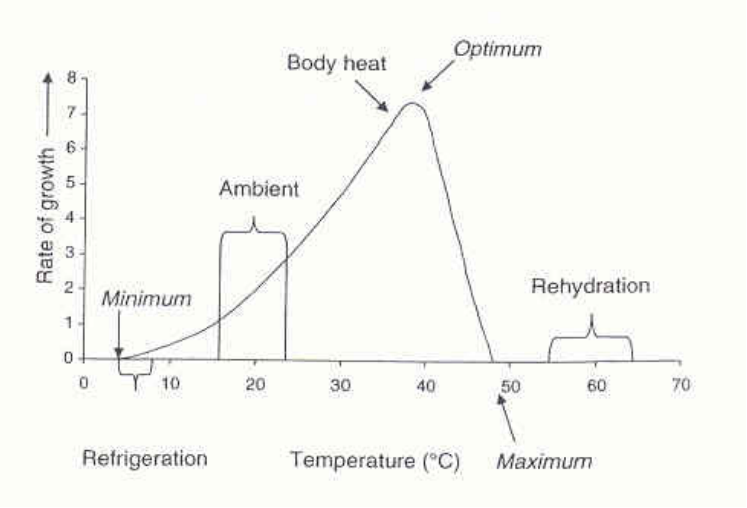
## *2.8 Infekční dávka E. sakazakii*

Nejsou k dispozici experimentální nebo epidemiologické studie, z nichž by bylo možné určit minimální infekční dávku. Existuje však odůvodněná malá pravděpodobnost, že by onemocnění mohla způsobit jedna nebo několik buněk E. sakazakii v dehydrované výživě. Rozhodující je, že při praktikovaných způsobech přípravy rekonstituované výživy může dojít k pomnožení původně nízkého množství buněk.[1,3]

## *2.9 Růst E. sakazakii v sušené kojenecké stravě*

Velikost růstu bakterií a tím i zvýšení infekčnosti kojenecké stravy je závislé na dvou faktorech: teplotě a času. Tři hlavní teplotní body rozhodují o velikosti růstu bakteriální kolonie: teplotní minimum, optimum a maximum. Pro E. sakazakii jsou to teploty 6,39 °C, 37 °C a 46 °C. (*Inverse et al.2004b)* (viz graf 1).[3] Generační doba E. sakazakii je podle některých autorů při teplotě 10 °C 4-6 hodin

a při 22 °C v rozpětí 37-44 minut. V obnovené dehydrované mléčné výživě byly pokusem zjištěny tyto doby: 13,7 hodin při 6 °C, 1,7 hodin při 21°C a 21 minut při 37°C.[1] Z toho je zřejmé, že při běžné pokojové teplotě se kolonie zdvojí již za 45 minut. Z uvedeného vyplývá, že pokojová teplota výrazně zvyšuje růst bakterii. Dle *FAO-WHO (2004)* po 6 hodinách při 25 °C stoupne relativní riziko nákazy třicetkrát a po 10 hodinách je relativní riziko již 300 000krát větší. E. sakazakii není zvláště termostabilní bakterie. [3] Teplota 70 a více stupňů by měla vést k rychlé inaktivaci organizmu. Pasterizace tekuté směsi výživy ( 72 °C na 20 sekund) by měla zajistit redukci o více něž 10 řádů, takže bakterie E. sakazakii by pasterizaci nepřežily.[1]
Přestože se E. sakazakii v sušeném produktu pro nízkou vodní aktivitu nemůže příliš množit, velikým problémem je její dlouhodobé přežívání. Přítomnost životaschopných buněk byla zjištěna ještě po 24 měsících. V porovnání s dalšími bakteriemi je životaschopnost E. sakazakii při zvýšených teplotách a zvýšeném osmotickém tlaku a vysušení o něco vyšší. [1] Z uvedeného plyne, že uchování sušené mléčné kojenecké výživy v teplém a ne zcela suchém prostředí výrazně zvýhodňuje podmínky pro růst E. sakazakii vůči jiným bakteriím z čeledi Entrobacteriaceae.




Graf 1: Generační doba E. sakazakii[2]

## *2.10 Kontaminace kojenecké stravy E. sakazakii*

### 2.10.1 Obecné principy

E. sakazakii může kontaminovat kojeneckou stravu na čtyřech úrovních:

- kontaminace z použitých surovin pro výrobu kojenecké stravy, mléko pro výrobu je kontaminováno E. sakazakii
- kontaminace při výrobních procesech pasterizace a sušení
- kontaminace při plnění obalů a skladování
- kontaminace při přípravě mléka pro kojence. [2]

### 2.10.2 Konkrétní případy kontaminace kojenecké stravy

Při vyšetření 141 vzorků z 35 zemí v roce 1988 byla prokázána přítomnost bakterií z čeledi Enterobacteriaceae u více než poloviny z nich. E. sakazakii byl izolovám ve 14% vzorků. V domácnostech byla přítomnost E. sakazakii při jednom šetření sušených produktů kojenecké výživy zjištěna v 5 ze 16 případů. Koncentrace tohoto agens však byla ve většině případů nízká, méně něž 1cfu/g, maximální činila 66cfu/g.[1,5]

**Kanada**
Při kontrole sušené kojenecké výživy vyrobené v pěti různých firmách byla zjištěna přítomnost E. sakazakii v 0-12% vzorků.[1]

**Brazílie**
Smrt čtyř novorozenců způsobenou sušenou kojeneckou výživou značky Pregestimil vyrobenou dne 12.10.2004 společností Mead Johnson zavinila kontaminace mléka E. sakazakii.
Výrobek Aptamil firmy Support Produtos Nutricionalis Ltd. ze dne 25.1.2005 obsahoval patologické množství E. sakazakii ( viz kapitola.2.9).[10]

**USA**
Bylo zjištěno kontaminované kojenecké mléko E. sakazakii ve třech případech:

- mléko Portagen z roku 2002 od firmy Mead Johnson, které je specificky určeno pro novorozence s problémem vstřebávání tuků. Kontaminace E. sakazaki způsobila u předčasně narozeného dítětě meningitidu.
- ve výrobcích vyrobených dne 11.2.2002 firmou Wyeth byl testem FDA (viz 2.2) detekován E. sakazakii.
- mléko Enfacare LIPIL Infant Formula ze dne 1.9.2003 od firmy Mead Johnson bylo kontaminováno E.sakazakii.[5,10]

**Belgie**
Pětidenní novorozenec zemřel na kontaminaci výrobku Beba 1 firmy Nestlé E. sakazakii. Sedm týdnů po smrti novorozence dne 2.5.2002 Mezinárodní úřad pro bezpečnost potravin v Belgii (FAFS) požádal firmu Nestlé o stažení výrobku z trhu.[5,10]

**Čína**
V listopadu 2002 bylo v Číně staženo více než 100 milionů balení výrobků Nursoy a Promise od firmy Wyeth z důvodu kontaminace E. sakazakii.[10]

## *2.11 E. sakazakii a limity výskytu v potravinách*

Pro přítomnost bakterie E.sakazakii nebyly dosud stanoveny žádné požadavky a limity. Požadavky na výskyt koliformních bakterii nebo čeledi Enterobacteriaceae nemohly i při jejich splnění zaručovat bezpečnost hotového produktu kojenecké dehydrované výživy.
Na základě stanoviska Evropského úřadu pro bezpečnost potravin (EFSA) a Kodexového výboru pro hygienu potravin byl v závěrečné fázi do harmonizace

mikrobiologických kritérii začleněn pro počáteční a pokračovací kojeneckou výživu požadavek nepřítomnosti bakterií čeledi Enterobacteriaceae v 10 gramech produktu a při zjištění přítomnosti požadavek na cílené vyšetření zaměřené na E. sakazakii s limitem v 10 gramech u 30 vzorků. Rovněž je tímto budoucím nařízením uloženo výrobcům sušené počáteční kojenecké výživy provádět kontrolu výrobního prostředí zaměřenou na zjišťování bakterií z čeledi Enterobaceriaceae.[1]

## 2.12 Rekontaminace kojenecké stravy E. sakazakii

E. sakazakii může dlouho přežívat v prostředí a na zařízeních výrobního závodu a tak rekontaminovat výrobek během jeho rozplňování a balení. Vzhledem k tomu výrobní společnosti věnují dnes maximální úsilí k zabránění rekontaminace. Prostory pro manipulaci s tekutým polotovarem a sušeným hotovým výrobkem jsou přísně fyzicky odděleny. Opatření směřují rovněž k udržení suchého prostředí včetně zabránění kondenzace vodních par. Zdrojem rekontaminace mohou být i ingredience, pokud jsou přimíchány až po tepelném opracování mléčné složky, a proto jsou na ně kladeny stejně přísné požadavky jako na finální výrobek.[1]

K rekontaminaci může docházet také při přípravě tekuté stravy a rekonstituci sušených produktů, nejčastěji z nedokonale vymytých kojeneckých lahví či špatně udržovaného vybavení v nemocnici i domácnostech.[1]

Ačkoli výrobci doporučují připravovat novou dávku kojenecké stravy zvlášť před každým krmením, jsou některé kojenecké láhve se stravou připravovány do zásoby ke krmení na celý den a ukládány do lednice. Zchlazení většího množství lahví nemusí být dostatečně rychlé. Teplota obnoveného mléka je hlavním faktorem zodpovědným za pomnožení mikroorganismů. Při měření teplot v domácích ledničkách bylo zjištěno široké rozpětí teplot. Podle některých údajů téměř 10% resp. až 21% lednic přesahovalo teplotu 10°C. Při těchto teplotách může E. sakazakii v obnoveném mléce růst (viz kapitola 2.9).[1,3]

## 2.13 Prevence kontaminace kojenecké stavy E. sakazakii

Preventivní opatření na úrovni průmyslové výroby mají jako součást uplatnění Správní výrobní praxe (GMP), Správní hygienické praxe (GHP) a Systému kritických kontrolních bodů (HACCP) zahrnovat:

- striktní fyzické oddělení hygienických zón, kontrolu surovin včetně ingrediencí připravených v suchém stavu,
- účinnou kontrolu správnosti tepelného opracování,
- omezení pohybu personálu a udržování co nejnižší vlhkosti výrobního prostředí.

Samozřejmostí by měla být verifikace efektivnosti těchto opatření pomocí mikrobiologického monitorování zaměřeného na bakterie čeledi Enterobacteriaceae, jejichž přítomnost indikuje riziko výskytu nebo i pomnožení E. sakazakii.[1]

## *2.14 Opatření a doporučení pro zamezení kontaminace kojenecké stavy E. sakazakii*

Zejména v případech nejrizikovějších skupin novorozenců, což jsou hlavně novorozenci předčasně narození, s nízkou porodní hmotností a imunosuprimovaní (viz.kapitola 2.4), by k jejich výživě měly být podávány komerční tekuté sterilní přípravky. Není-li to možné, sušené přípravky by měly být obnovovány vodou o teplotě alespoň 70°C nebo na takovou teplotu zahřáty po rekonstituci. Což na druhou stranu může mít negativní nutriční důsledky. Ošetřující personál by měl být důsledně poučen, že sušené přípravky nejsou sterilní a že infekční agens mohou v těchto produktech přežívat delší dobu a pomnožovat se v obnovené stravě, pokud je uchovávána za teplot umožňujících pomnožení (viz.kapitola 2.6). Zdrojem rekontaminace mohou být i nádoby, prostředí a voda.[1]

### 2.14.1 Doporučení pro snížení množení kolonií[11]

- co nejrychlejší zchlazení kojenecké stravy pod teplotu 10 °C
- minimalizace času mezi přípravou a konzumací
- uchovávání kojenecké výživy na suchém místě s nižší teplotou.

### 2.14.2 Doporučení Evropského úřadu pro bezpečnost potravin (EFSA)[1]

Pro obnovení, manipulaci, úschovu a použití by měly být dodržovány následující body:

a) domácnosti:

- správnými hygienickými postupy se vyhnout kontaminaci,
- připravovat sušenou kojeneckou výživu vždy čerstvou před každým krmením,
- nádobí pro obnovení „sterilizovat" ponořené do horké vody,
- k obnovení používat vodu přes 70°C teplou nebo převařenou a zchlazenou,
- obnovené mléko rychle zchladit na teplotu vhodnou ke krmení,
- obnovené mléko použít ihned po přípravě,
- nespotřebovanou stravu zlikvidovat.

b) nemocnice:

- ošetřující personál má připravit stravu ze sušených přípravků v centralizovaných přípravnách a na novorozeneckých odděleních,
- správná hygienická opatření jsou nezbytná k zabránění kontaminace,
- používat sterilní nádoby a manipulovat s nimi ve sterilních boxech, aby se zabránilo rekontaminaci z prostředí,
- k obnovení používat horkou vodu (>70°C),
- při nutnosti kontinuálního krmení nepřekračovat čas 4 hodiny,
- obnovenou stravu rychle zchladit na teplotu 4-5°C. [1]

### 2.14.3 Standardní doporučení Evropské unie pro přípravu kojenecké stravy[11]

Matky, které krmí svoje děti sušenou kojeneckou mléčnou výživou (SKMV), by měly být informovány a edukovány v následujících bodech:

- Sušená kojenecká mléčná výživa není sterilní produkt, existují důkazy, že SKMV může být kontaminována nebezpečnými bakteriemi při výrobě, skladování a přípravě mléka. Je tedy nezbytné dodržovat přísná hygienická pravidla při přípravě mléka.
- Při přípravě SKMV musí být přesně dodržovány instrukce. Matka se musí ujistit, že SKMV není příliš řídká či naopak hustá. Protože příliš koncentrované či příliš řídké mléko mohou být pro dítě nebezpečné.
- Neředěné kravské mléko či mléko jiných savců, kondenzované mléko, odstředěné mléko by neměly být podávány dětem do jednoho roku. Dětem od jednoho do dvou let by nemělo být připravováno odstředěné kravské mléko.

Doporučení pro skladování, přípravu a krmení SKMV:

- zabránit kontaminaci umytím rukou,
- připravovat SKMV čerstvou před každým jídlem,
- sterilizovat před každým jídlem láhev a dudlík,
- používat vodu, která má nad 70 stupňů, nebo vodu, která byla převařená,
- ochladit připravené mléko na tělesnou teplotu a do 30 minutu je zkonzumovat,
- nekrmit dítě déle než dvě hodiny kvůli zvýšení rizika kontaminace E. sakazakii
- likvidovat nezkonzumované mléko po každém krmení.

### 2.14.4 Doporučený postup přípravy kojenecké stravy ve zdravotnických zařízeních v České republice[12]

Postup přípravy v ČR je dán vyhláškou o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách osobní a provozní hygieny při činnostech epidemiologicky závažných č. 137/2004 Sb. ze dne 17.3. 2004, hlava V. Požadavky na přípravu a podávání pokrmů v rámci zdravotní péče a sociálních služeb, § 46 Podmínky přípravy kojenecké stravy:

- Pro přípravu kojenecké stravy lze používat jen vodu, která splňuje požadavky stanovené pro balenou kojeneckou vodu nebo balenou stolní vodu, označenou jako "vhodná pro přípravu kojenecké stravy a nápojů".
- Kojenecká strava pro denní krmení musí být připravována vždy jako čerstvá. Lahvičky, do kterých se kojenecká strava plní, musí být sterilní; ihned po jejich uzavření musí být distribuovány v krytých, hygienicky vyhovujících přepravkách. Pro noční krmení lze mléčnou kojeneckou stravu uchovávat nejdéle 8 hodin, a to ve vyčleněné chladničce při teplotě do +4 stupně C.

- Pro přepravu na dislokovaná pracoviště a pro noční krmení musí být po naplnění lahviček kojenecká strava zchlazena na teplotu nejvýše +4 stupně C do 60 minut u hutné kojenecké stravy a do 30 minut u tekuté kojenecké stravy. Přepravní obaly musí při distribuci zajistit teplotu stravy nejvýše +4 stupně C. Ohřev se provádí v lahvičkách bezprostředně před krmením do teploty +37 ºC ve všech částech pokrmu rovnoměrně v celém objemu stravy.

### 2.14.5 Doporučení Vědeckého výboru pro potraviny Státního zdravotního ústavu České republiky[1]

Výrobcům, dovozcům a distributorům

- V ČR v současné době není mléčná kojenecká výživa vyráběna. Dovozci a distributoři musí zajistit náležité značení těchto výrobků včetně přesného a správného návodu k jejich použití.

Státním organizacím

- V oblasti dozoru nad potravinami a pokrmy je nutné respektovat přísná ustanovení nařízení Evropské komise o mikrobiologických kritériích pro potraviny.

Spotřebitelům

- V ČR nejsou dosud spotřebitelé dostatečně informováni o možných nepříznivých důsledcích vyplývajících z nesprávného zacházení s kojeneckou mléčnou výživou, a proto je vhodné zlepšovat komunikaci o možném riziku z kontaminace a pomnožení E. sakazakii.

V oblasti výzkumu

- Je žádoucí podporovat vývoj a aplikaci spolehlivých metod umožňujících správnou diagnostiku E. sakazakii, včetně molekulárně biologických metod.

# 3. Mapování přípravy kojeneckého mléka na vybraných kojeneckých a novorozeneckých odděleních

## *3.1. Zvolená metodika*

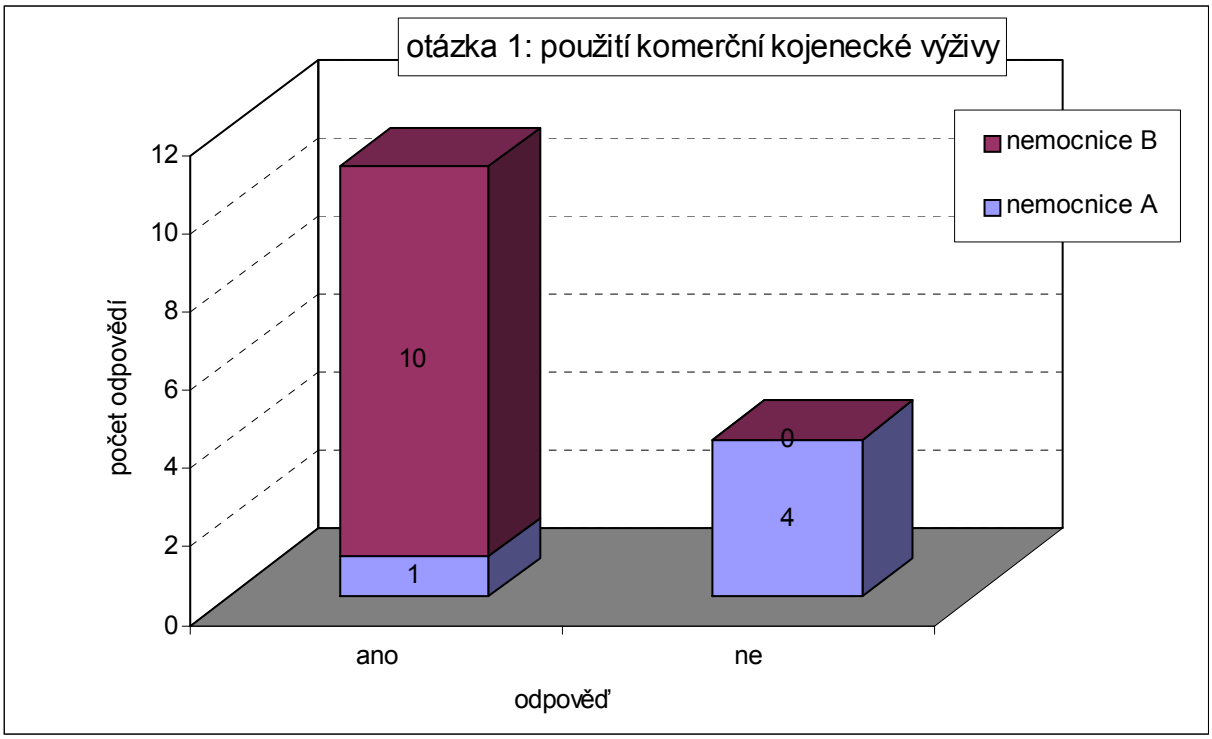
Zvolila jsem jako nástroj k průzkumu způsobu přípravy kojeneckého mléka dotazník (viz příloha 1). Dotazník skládající se z dvaceti otázek byl zaměřen na postup přípravy sušené kojenecké mléčné výživy v nemocničních zařízeních. Dotazník jsem sestavila na základě doporučení Evropského úřadu pro bezpečnost potravin (EFSA) (viz kapitola 2.14.2), Standardního doporučení Evropské unie pro přípravu kojenecké stravy (viz kapitola 2.14.3) a Vyhlášky o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách osobní a provozní hygieny při činnostech epidemiologicky závažných č.137/2004 Sb. (viz kapitola 2.14.4).
Dotazník byl rozdán v počtu třiceti kopií v porodnicích a dětské nemocnici krajského města. Dotazník byl určen pro personál centrální mléčné kuchyně v nemocnici A a kvalifikovaný středoškolský personál na novorozeneckém oddělení nemocnice B a C.
Návratnost dotazníku byla patnáct kopií, z toho pět kopií z centrální mléčné kuchyně nemocnice A, deset kopii z novorozeneckého oddělení nemocnice B. V nemocnici C bylo vyplněné dotazníku odmítnuto.

## *3.2 Vyhodnocení dotazníku*

Dotazník byl vyhodnocen na základě Standardního doporučení Evropské unie pro přípravu kojenecké stravy (viz kapitola 2.13.2) a Vyhlášky o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách osobní a provozní hygieny při činnostech epidemiologicky závažných č. 137/2004 Sb. (viz kapitola 2.13.4) pro každou nemocnici zvlášť. Tyto nemocnice byly poté vzájemně porovnány**.**

### 3.2.1 Otázka číslo 1: Používáte ve vašem zdravotnickém zařízení komerční tekuté přípravky kojenecké mléčné výživy?

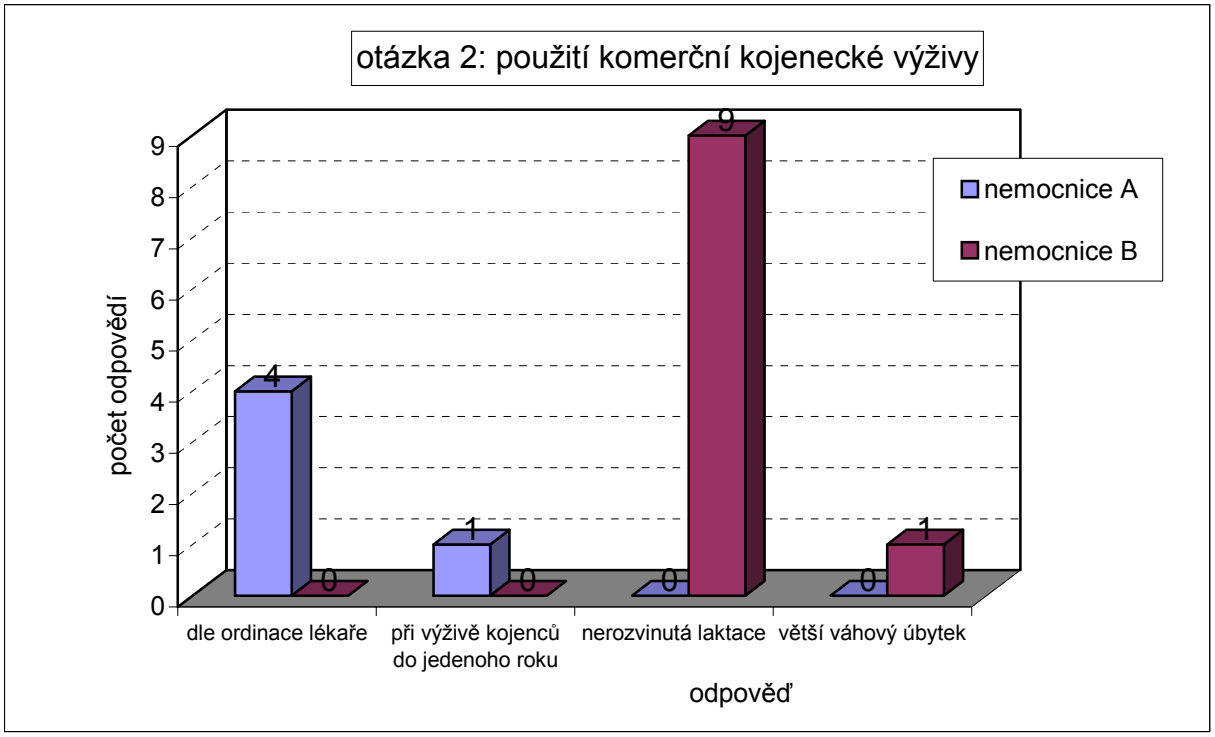
Cílem otázky bylo zjistit, zda se na daném pracovišti komerční tekuté přípravky kojenecké mléčné výživy používají a respondenti dotazníku se s nimi seznámili. Čtrnáct odpovědí bylo kladných, jedna záporná (viz graf 2, příloha 2).




Graf 2: Používáte ve vašem zdravotnickém zařízení komerční tekuté přípravky kojenecké mléčné výživy ?

### 3.2.2 Otázka číslo 2: V jakých případech je používána sušená kojenecká mléčná výživa?

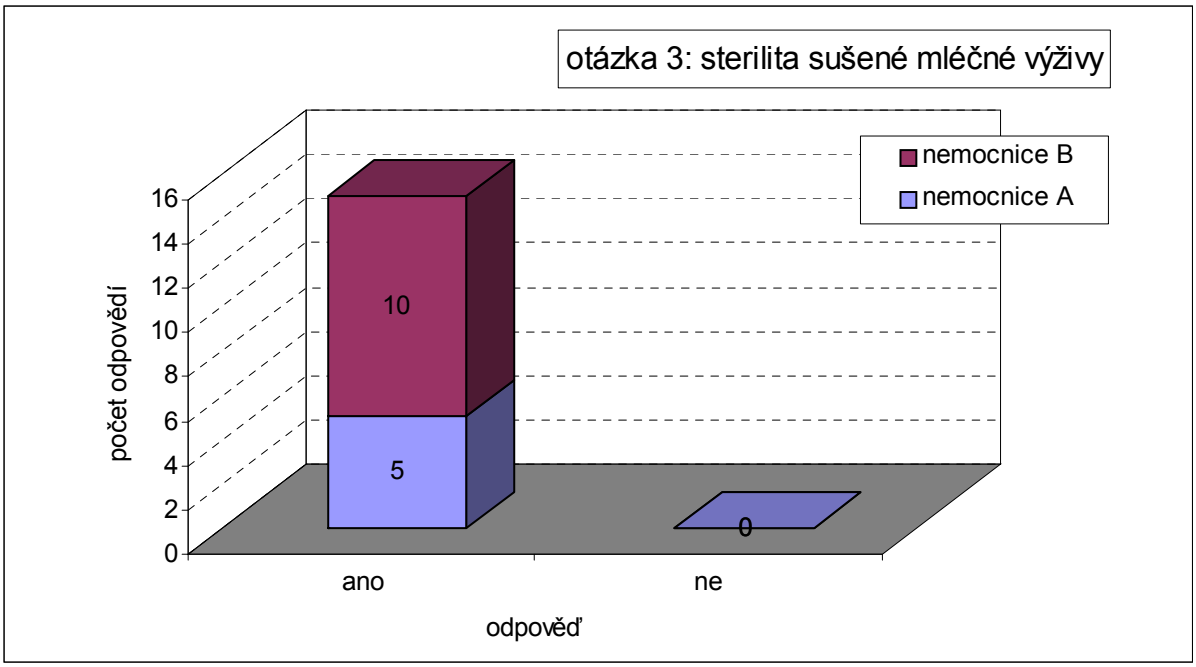
V této otázce se výrazně lišily odpovědi respondentů při porovnání obou nemocnic, přičemž odpovědi ze stejných zařízení se téměř shodovaly. I v tomto malém vzorku respondentů se potvrdila nejčastěji udávaná příčina podání sušené kojenecká mléčné výživy (SKMV), což je nedostatečná nebo žádná laktace. U respondentů mléčné kuchyňky, kde převažovala odpověď „dle ordinace lékaře“ se do odpovědi promítl minimální kontakt s oddělením a s jeho pacienty (viz graf 3, příloha 3).




Graf 3: V jakých případech je používána sušená kojenecká mléčná výživa.

### 3.2.3 Otázka číslo 3: Myslíte si, že přípravky sušené kojenecké mléčné výživy jsou před otevřením sterilní?

Na odpovědi na tuto otázku se všichni respondenti shodli na jedné odpovědi „Ano" (viz graf 4, příloha 2). Odpověď na tak zásadní otázku nebyla dle platných doporučených norem správná (viz kapitola 2.14).



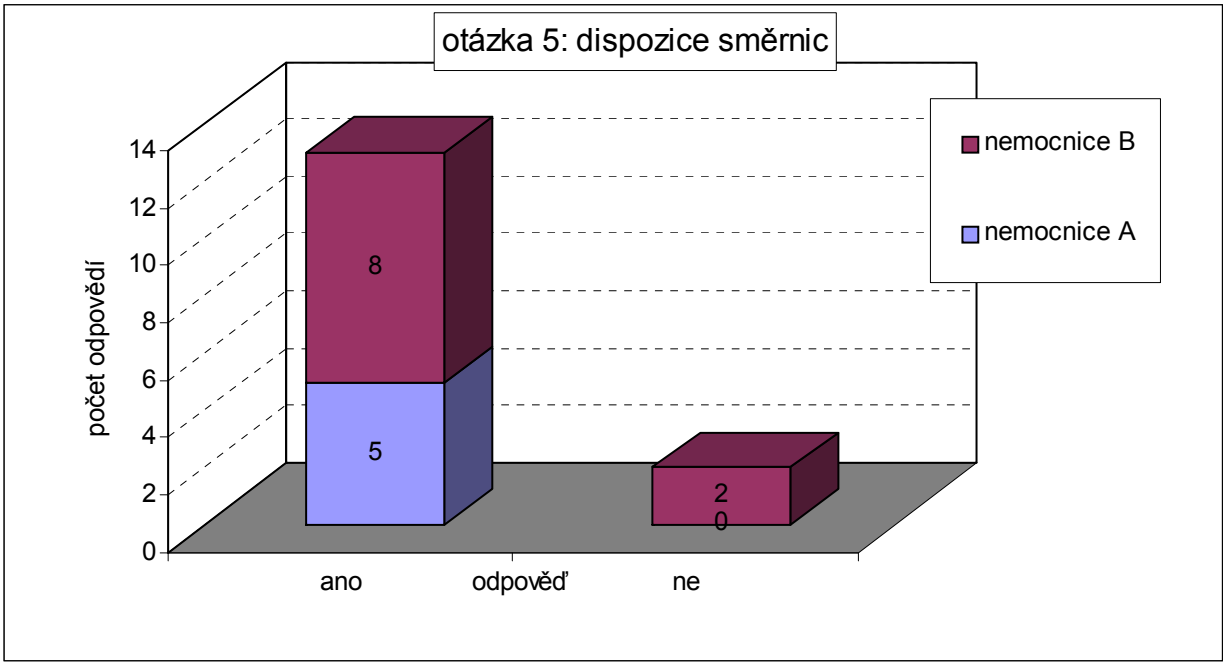

Graf 4: Myslíte si, že přípravky sušené kojenecké mléčné výživy jsou před otevřením sterilní ?

### 3.2.4 Otázka číslo 4: Kde je kojenecké mléko ve vašem zařízení připravováno?

Jak je výše zmíněno, dvě porovnávaná zařízení se od sebe liší místem přípravy kojeneckého mléka. V nemocnici B je to na oddělení v mléčné kuchyňce, což potvrdili všichni respondenti z tohoto zařízení. V nemocnici A je kojenecké mléko připravováno v centrální mléčné kuchyni. Také to byla odpověď všech dotázaných z tohoto zařízení (viz příloha 3).

### 3.2.5 Otázka číslo 5: Máte ve vašem zdravotnickém zařízení k dispozici speciální směrnice pro přípravu kojeneckého mléka?

Dle směrnic, z nichž při hodnocení dotazníku vycházím (viz kapitoly 2.14.2, 2.14.3, 2.14.4), by měly být na každém pracovišti, kde se připravuje kojenecké mléko, tyto směrnice k dispozici. Toto tvrzení bezpochyby platí u respondentů centrální mléčné kuchyně v nemocnici A. V druhém sledovaném zařízení dva respondenti odpověděli záporně (viz graf 5, příloha 2), což může být dáno jejich krátkou pracovní zkušeností v tomto zařízení.




Graf 5: Máte ve vašem zdravotnickém zařízení k dispozici speciální směrnice pro přípravu kojeneckého mléka ?

#### *3.2.5.1 Podotázka: Můžete mi, prosím, poskytnout kopii?*

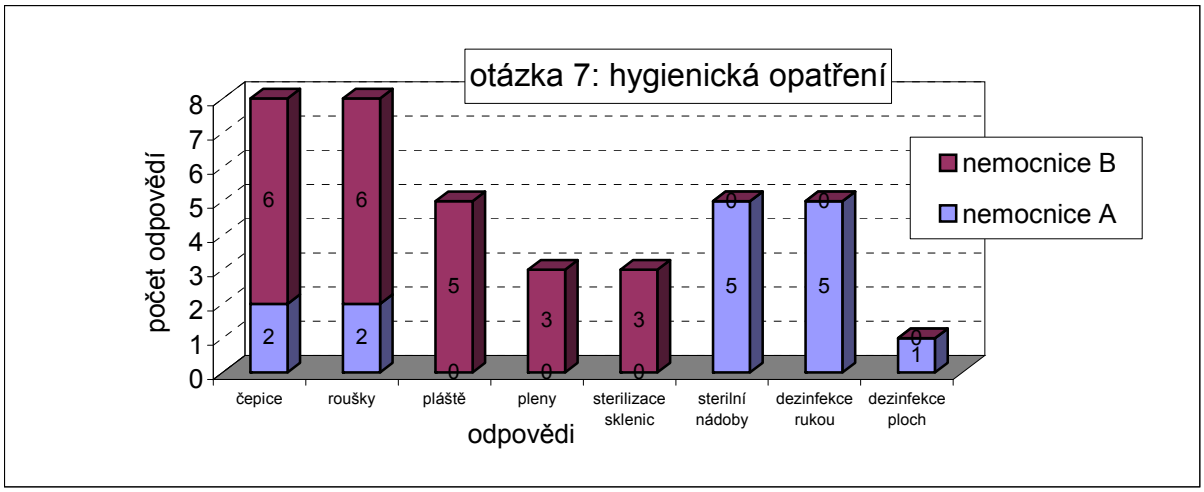
Kopie směrnic mi nebyla poskytnuta ani v jednom zařízení.

### 3.2.6 Otázka číslo 6: Je s těmito směrnicemi průběžně seznamován veškerý personál, který se podílí na přípravě a používání kojeneckého mléka?

Osoby, které mléko připravují, by měly být se směrnicemi seznámeny. V odpovědích na otázky byl největší vědomostní rozkol. Všichni respondenti v nemocnici A odpověděli kladně. Zatímco v nemocnici B byly všechny odpovědi záporné (viz příloha 2).

### 3.2.7 Otázka číslo 7: Jaká jsou hygienická opatření před přípravou kojeneckého mléka?

Zde byla zaznamenána největší rozmanitost odpovědí. V této otázce jsou vyhodnocena všechna hygienická opatření, která byla napsána do dotazníků. Z grafického znázornění plyne, že někteří respondenti zodpověděli více jak jednu odpověď. Dále je také zřejmý rozdílný důraz, který je kladen na hygienická opatření v porovnávaných zařízeních (viz graf 6, příloha 3).




Graf 6: Jaká jsou hygienická opatření před přípravou kojeneckého mléka ?

### 3.2.8 Otázka číslo 8: Jakým způsobem jsou sterilizovány lahve před plněním mléka?

Otázka byla zodpovězena správně všemi dotázanými. Správná odpověď byla „v centrální sterilizaci“ (viz příloha 3).

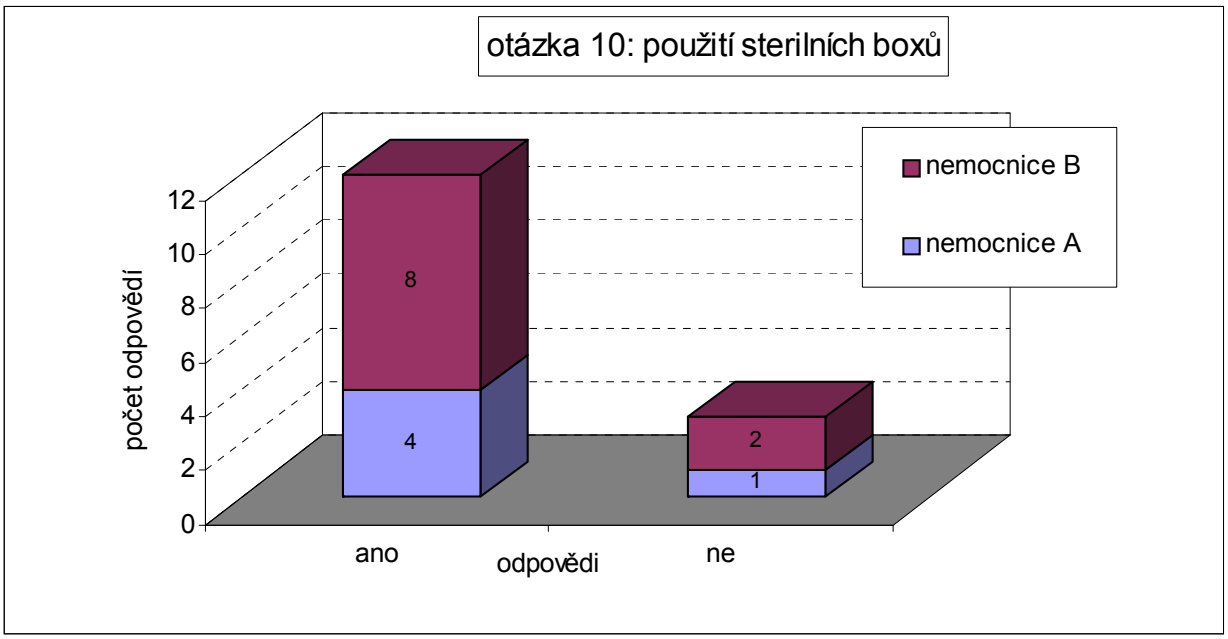
### 3.2.9 Otázka číslo 9: Jakým způsobem jsou sterilizovány savičky a dudlíky?

Zde se tak jako již v otázce číslo dvě opět projevila izolovanost centrální mléčné kuchyně od oddělení. Dotázaní v centrální mléčné kuchyni v nemocnici A shodně

všichni odpověděli „na oddělení". Odpověď respondentů na novorozeneckém oddělení byla správná „v centrální sterlizaci", byla rovněž shodná u všech dotázaných v tomto zařízení (viz příloha 3).

### 3.2.10 Otázka číslo 10: Jsou používány při přípravě mléka sterilní boxy?

Dle platných směrnic (viz kapitola 2.14.2) by měly být k přípravě kojeneckého mléka používány sterilní boxy. Dle odpovědi respondentů to neplatí stoprocentně ani v jednom z porovnávaných zařízení (viz graf 7, příloha 2)



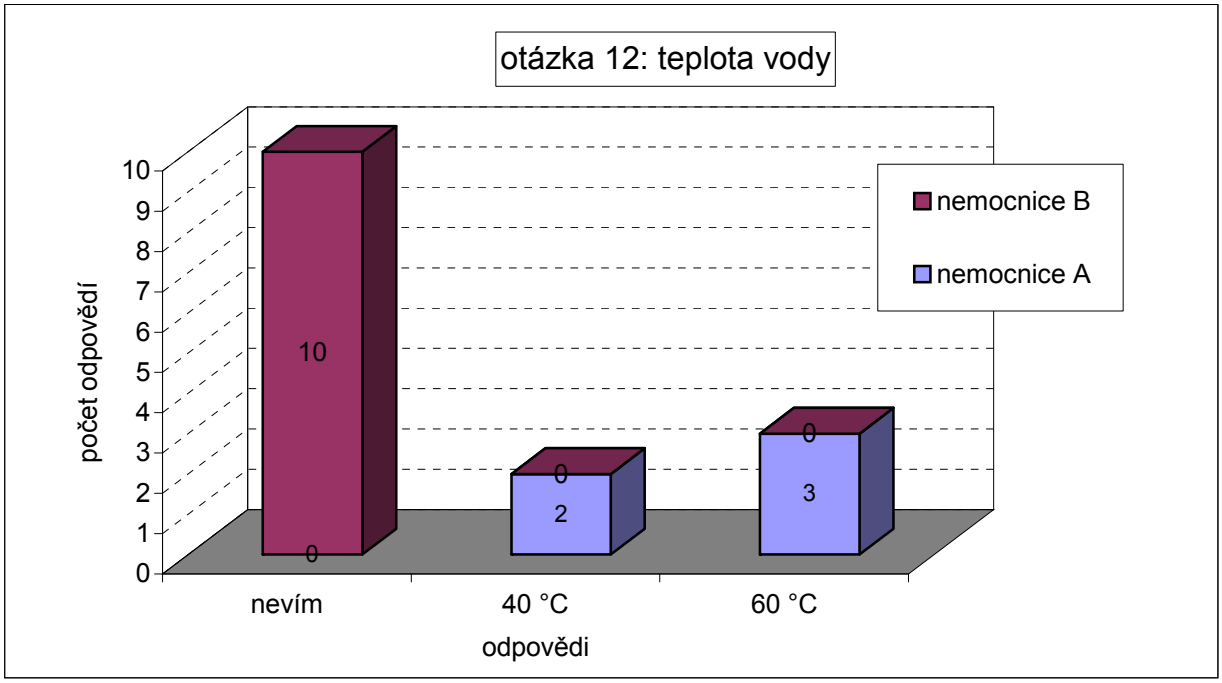

Graf 7: Jsou používány při přípravě mléka sterilní boxy ?

### 3.2.11 Otázka číslo 11: Jaká je používána voda k přípravě kojeneckého mléka?

Všichni respondenti odpověděli správně dle platných směrnic (viz kapitola 2.14.4) „kojenecká voda" nebo „ převařená kojenecká voda" (viz příloha 3)

### 3.2.12 Otázka číslo 12: Jakou teplotu má voda pro přípravu kojeneckého mléka?

Shodná odpověď „nevím" respondentů v nemocnici B je zarážející. Ale ani respondenti v druhém sledovaném zařízení nemocnici A s odpověďmi 40ºC a 60ºC neměli dle platných směrnic pravdu (viz kapitola 2.14.2). Správná odpověď je teplota vody přes 70°C nebo lze použít i převařenou a zchlazenou vodu. Neznalost je alarmující! (viz graf 8, příloha 3)




Graf 8: Jakou teplotu má voda pro přípravu kojeneckého mléka ?

### 3.2.13 Otázka číslo 13: Jak dlouho před podáním je mléko připravováno?

Všechny odpovědi jsou dle platných směrnic správné (viz kapitoly 2.14.2, 2.14.3, 2.14.4) Z různých odpovědí respondentů jednotlivých zařízení vyplývá rozdílné místo přípravy, posléze i jeho rozdílná vzdálenost od pacienta. Všichni dotázaní v centrální mléčné kuchyni zodpověděli shodně „30 až 60 minut“.
Odpověď „bezprostředně hned po přípravě” se objevila u všech dotázaných z kojeneckého oddělení (viz příloha 3). Delší časové rozmezí než 2 hodiny významně zvyšuje riziko kontaminace mléka E. sakazakii (viz kapitola 2.9).

### 3.2.14 Otázka číslo 14: Je připravené mléko, které je určeno pro pozdější použití, ochlazeno do 30 min.?

Odpověď byla správně zodpovězena všemi respondenty (viz příloha 2). Neschlazení mléka, rovněž tak jako v otázce číslo 13, vede ke zvýšené kontaminaci E. sakazakii a tím i k větší pravděpodobnosti nákazy (viz kapitola 2.9).

#### *3.2.14.1 Podotázka: Pokud ano, na kolik stupňů?*

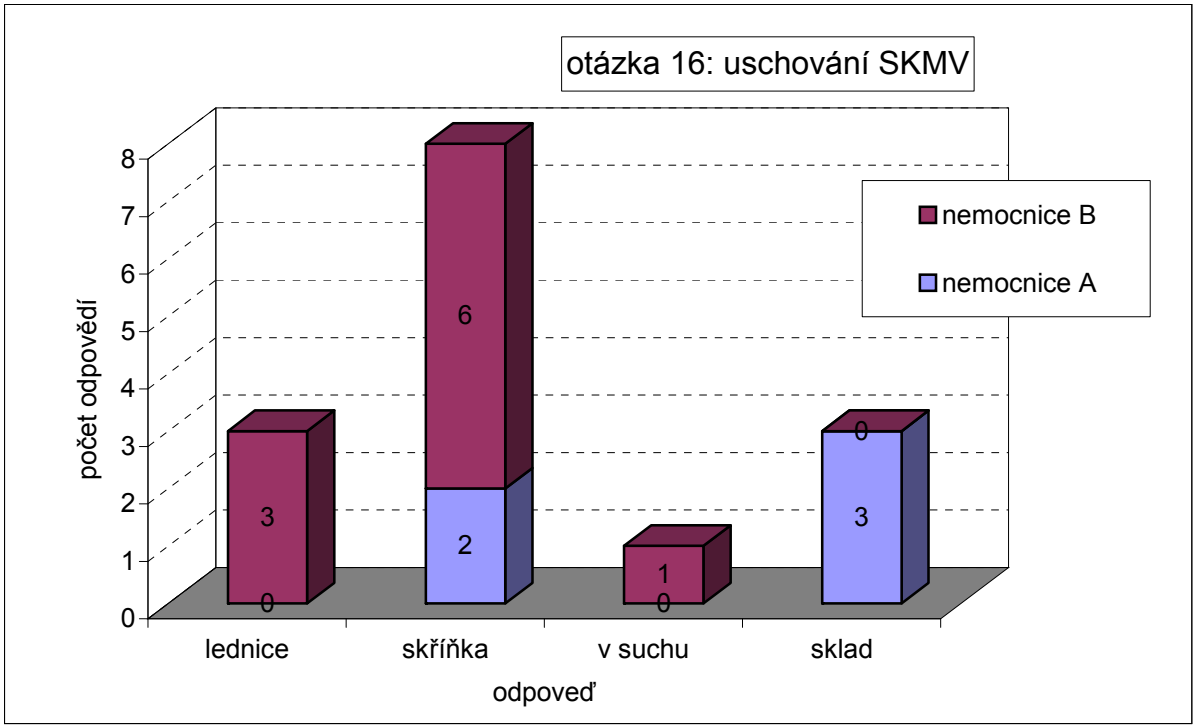
Respondenti z mléčné kuchyňky odpověděli všichni správně „+ 4ºC“. Z kojeneckého oddělení žádný z dotázaných neodpověděl (viz příloha 3).

### 3.2.15 Otázka číslo 15: Pokud je mléko připravováno delší dobu před podáním, jakým způsobem je skladováno?

V obou zařízeních všichni respondenti odpověděli „v lednici“, což je dle platných směrnic správná odpověď(viz kapitola 2.14.2, příloha 3).

### 3.2.16 Otázka číslo 16: Kde jsou přípravky sušené kojenecké mléčné výživy po otevření uchovávány?

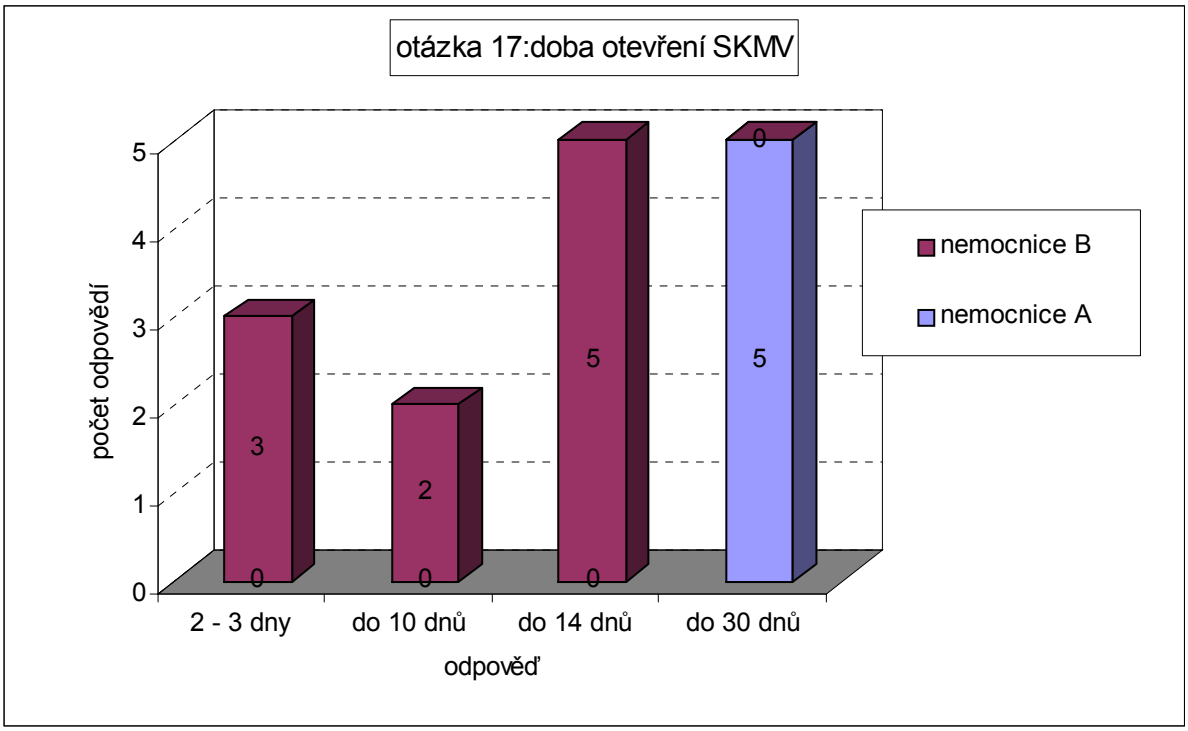
I když se to dle grafického znázornění na první pohled nezdá, všechny odpovědi zahrnující suché, čisté místo, určené výhradně jen ke skladování SKMV jsou správné. Tomuto parametru vyhovělo dvanáct odpovědí. Tři odpovědi „v lednici“ respondentů nemocnice B jsou chybné (viz graf 9, příloha 3).




Graf 9: Kde jsou přípravky sušené kojenecké mléčné výživy po otevření uchovávány ?

### 3.2.17 Otázka číslo 17: Jak dlouho zůstávají přípravky se sušeným mlékem otevřené, než se spotřebují?

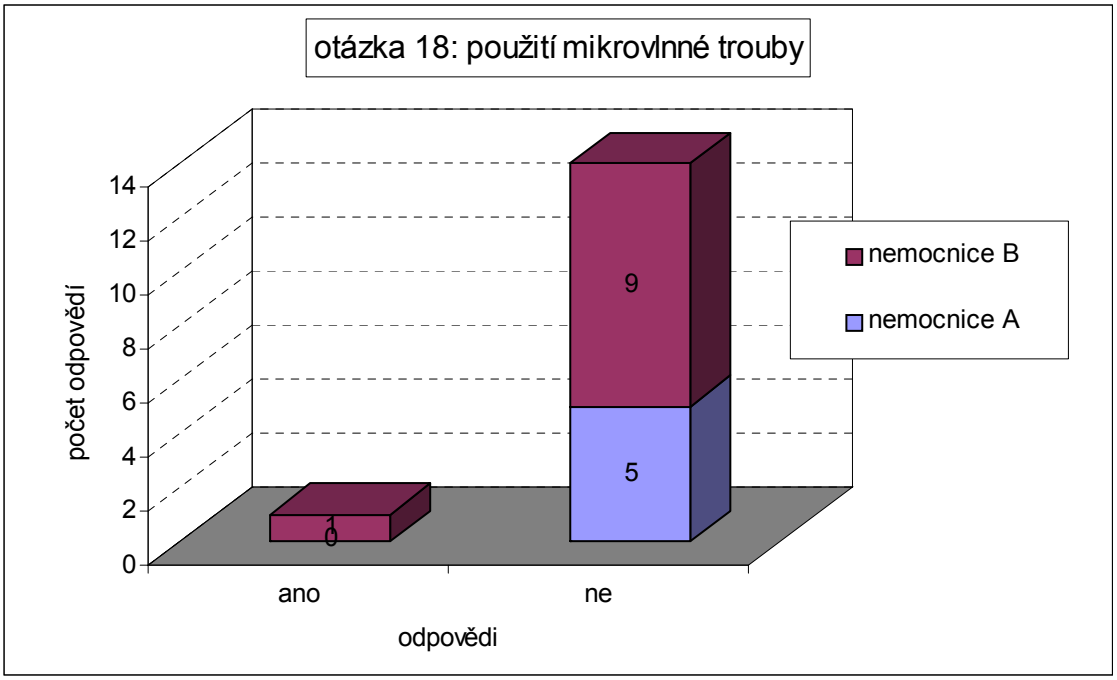
Zatímco odpovědi dotázaných na kojeneckém oddělení nemocnice B se rozcházejí v rozmezí dvou až čtrnáct dnů, respondenti v centrální mléčné kuchyni nemocnice A se všichni shodli na údaji do třiceti dnů (viz graf 10, příloha 3).Vše jsou správné odpovědi, za podmínek dodržení vhodného místa ke skladování (viz kapitola 3.2.16)




Graf 10: Jak dlouho zůstávají přípravky se sušeným mlékem otevřené, než se spotřebují ?

### 3.2.18 Otázka číslo 18: Používáte k ohřívání kojeneckého mléka mikrovlnnou troubu?

Použití mikrovlnné trouby k ohřívání mléka je nevhodné (viz kapitola 2.14). Toto doporučení dodržuje čtrnáct respondentů z patnácti (viz graf 11, příloha 2).




Graf 11: Používáte k ohřívání kojeneckého mléka mikrovlnou troubu ?

#### *3.2.18.1 Podotázka: Pokud někdy ano, v jakých případech?*

Tato podotázka nebyla v dotaznících zodpovězena.

### 3.2.19 Otázka číslo 19: Když dítě vypije jen malé množství mléka, uchováváte mléko pro pozdější použití?

Je logické, že respondenti z centrální mléčné kuchyně na tuto otázku neznali odpověď. Všichni dotázaní z oddělení odpověděli správně „ne“ ( viz příloha 2).

### 3.2.20 Otázka číslo 20: Jaká je maximální délka podávání mléka při kontinuálním krmení na vašem oddělení?

Tato otázka nebyla žádným respondentem zodpovězena z důvod nepochopení zadání.

# 4. Diskuse a závěr

Cílem diplomové práce bylo zmapovat informovanost nemocničního personálu a jeho znalosti o postupu při přípravě kojeneckého mléka z dehydrovaných kojeneckých přípravků pro výživu. Příprava kojeneckého mléka je v České republice dána směrnicemi Evropského úřadu pro bezpečnost potravin (EFSA), standardními doporučeními Evropské unie pro přípravu kojenecké stravy a vyhláškou č. 137/2004 Sb. Testovány byly znalosti výše uvedených předpisů.
Jako nástroj k průzkumu způsobu přípravy kojeneckého mléka byl zvolen dotazník (viz příloha 1). Z vyhodnocení odpovědí v dotazníku a jejich vzájemného porovnání plynou rozdíly odpovědí respondentů centrální mléčné kuchyně v nemocnici A a respondentů nemocnice B, kde je mléko připravováno na oddělení. Rozdíly jsou zejména v otázkách týkajících se přesných indikací k použití SMKV, sterilizace saviček a dudlíků, úschovy nedopitého mléka pro pozdější použití. Vzájemně shodná odpověď dotázaných v nemocnici A na dobu přípravy mléka před jeho spotřebou, která je výrazně odlišná od odpovědi respondentů na kojeneckém oddělení nemocnice B, je dána izolací centrální mléčné kuchyně od oddělení a jejich pacientů.
Dále je z vyhodnocení zřejmé, že respondenti nemocnice A jsou lépe informováni o platných směrnicích přípravy SKMV. Lepší informovanost se promítá i do odpovědí týkajících se přesného postupu při přípravě SKMV.
Alarmující a nemile překvapující je neznalost základního faktu o SKMV u všech respondentů nemocnice A i B. SKMV není sterilní, což je zásadní údaj. Této nesprávné odpovědi musí být přikládán největší důraz. Z výše uvedeného plyne, že informovanost personálu ve sledovaných nemocnicích A a B není dostačující.

# 5. Souhrn

V diplomové práci je nastíněn problém kontaminace sušené kojenecké mléčné výživy (SKMV) bakteriemi z čeledi Enterobacteriaceae. Konkrétně je práce zaměřena na gram negativní bakterii Enterobacter sakazakii. Detekce E. sakazakii patří i v dnešní době k těm obtížnějším s méně spolehlivými výsledky. Alimentární infekcí E. sakazakii jsou postiženi hlavně novorozenci s nízkou porodní hmotností a novorozenci předčasně narození. U této rizikové skupiny vznikají následkem infekce E. sakazakii závažné až život ohrožující onemocnění jako neonatální meningitidy, nekrotizující entrokolitidy, nekrotizující meningoencefalitidy. Úmrtí nebo vážné poškození zdravotního stavu novorozenců jsou překvapivě hlášeny nejen ze zemí s nižší úrovní hygienických podmínek, ale i z velmi vyspělých zemí jako jsou USA, Kanada, Francie a Belgie. V těchto zemích byl výskyt alimentární intoxikace E. sakazakii dokonce vyšší, což je dáno nedostatečnou detekcí v méně vyspělých zemích. Kontaminace a toxická dávka E. sakazakii v sušené kojenecké mléčné výživy je závislá na způsobu výroby dehydrované kojenecké výživy a postupech při přípravě mléka v domácnostech nebo ve zdravotnických zařízeních.

Opatření a doporučení pro zamezení kontaminace kojenecké stravy E. sakazakii se řídí dle doporučení Evropského úřadu pro bezpečnost potravin (EFSA) a standardního doporučení Evropské unie pro přípravu kojenecké stravy. V České republice jsou dány vyhláškou č. 137/2004 Sb.

Součástí práce je i zmapování praxe spojené s přípravou SKMV a úrovně vědomostí respondentů o kontaminaci SKMV na základě dotazníkového šetření ve dvou nemocnicích. V nemocnici A, je mléko připravováno v centrální mléčné kuchyni, v nemocnici B je mléko připravováno v mléčné kuchyňce na oddělení. Personál vyplnil dotazník týkající se doporučeného postupu přípravy kojenecké mléčné výživy. Z vyhodnocení dotazníku vyplynulo, že respondenti z nemocnice A jsou lépe informováni o doporučeních a správných postupech přípravy kojeneckého mléka. Alarmující je, že všichni respondenti se domnívají, že sušená kojenecká mléčná výživa je sterilní výrobek. To je závažné chyba. Z výše uvedeného lze soudit, že v edukaci personálu jsou značné nedostatky.

# 6. Summary

The thesis outlines the problem of contamination of powdered infant milk formula by the Enterobacteriaceae family. The topic is focused on the gram negative bacteria Enterobacter sakazakii. Detection of E. sakazakii is even today the most difficult with less reliable results. Alimentary E. sakazakii infections mainly affect newborns with low birth weight and newborns with premature birth. These high-risk groups may develop severe life-threatening diseases such as neonatal meningitis, necrotizing entrokolitis, necrotizing meningoencefalitis. Death or serious health conditions in newborns are surprisingly reported not only from countries with lower levels of health conditions, but also very advanced states like the U.S.A., Canada, France and Belgium. In these countries, the incidence of alimentary intoxication by is E. sakazakii even more frequently reported owing to the lack of detection in the less developed countries. Contamination and toxic dose of E.sakazakii in powdered infant milk formula is dependent on the production of dehydrated infant formula and procedures at the preparation of milk in the home or in health care facilities.

The measures and recommendations for preventing contamination of infant formula by Enterobacter sakazakii were issued by the European Food Safety Authority (EFSA) and as the standard recommendation of the European Union for the preparation of infant food. In the Czech Republic the recommendations are set by decree 137/2004 Coll.

The part of this work was mapping the practice related to the preparation of powdered infant formula and the knowledge of respondents on the topic of contamination of infant formula in two hospitals. In the hospital A, the milk is prepared in the central kitchen, in the hospital B, the milk is prepared milk in the dairy kitchen at the department. Staff completed a questionnaire relating to the recommended procedure for the preparation of infant formula. The evaluation of the questionnaire showed that respondents from the hospital A are better informed about the recommendations and good practices of infant formula preparation. Alarming is that all respondents believe that the powdered infant milk formulas is a sterile product. This is a serious mistake. One can judge that there are considerable shortcomings in the education of the staff.

# 7 Seznam použité literatury


1. **Špelina, V. , Ostrý, V. Informace o E. sakazakii v mléčné kojenecké výživě. [on line]. Brno: Vědecký výbor pro potraviny, 2006 [cit. 21.1.2009]. http://www.chpr.szu.cz/vedvybor/dokumenty/informace/info_2005_7_deklas_E.sakazakii.pdf.**
2. **Questions and Answers on Enterobacer sakazakii in powdered infant formula. Version 4, WHO, Feb. 2004, pp 3 pp.**
3. **Forsythe, S.J. Enterobacter sakazakii and other bacteria in powdered infant formula. *Maternal and Child Nutrition*, 2005, no. 1, pp. 44-50.**
4. **Van Acker, J. et al. Outbreak of necrotizing enterocolitis associated with Enterobacter sakazakii in powdered milk formula. *J Clin Microbiol 39*: 293-97, 2001.**
5. **Infant formula contaminated by Enterobacteria. GIFA, *Breastfeeding Briefs*, 2003, no. 36.**
6. **Muytens, H.L. et al. Analysis of eight cases of neonatal meningitis and sepsis due to Enterobacter sakazakii. J Clin Microbiol 18: 115-20, 1983.**
7. **Muytens, H.L. et al. Quality of powdered substitutes for breast milk with regard to members of the family Enterobacter. J Clin Microbiol 26: 743-46, 1988.**
8. **Biering, G. et al. Three cases of neonatal meningitis caused by Enterobacter sakazakii in powdered milk. J Clin Microbiol 27: 2054-56, 1989.**
9. **Himelright, I. Et al. Enterobacter sakazakii Infections Associated with the Use of Powdered Infant Formula. Teessee 2001, MMWR 51: 298-300, 2002.**
10. **Product recall 2004 to 2000. IBFAN 2004.**
11. **Infant and young child feeding: standard recommendations for the European Union, European Commission, Directorate Public Health and Risk Assessment, pp. 29-30.**
12. **Ministerstvo zdravotnictví. Vyhláška o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách osobní a provozní hygieny při činnostech epidemiologicky závažných 137/2004 Sb. ze dne 17.3. 2004, hlava V. Požadavky na přípravu a podávání pokrmů v rámci zdravotní péče a sociálních služeb, § 46 Podmínky přípravy kojenecké stravy. Praha: MZ ČR, 2004. http://www.callipso.cz/texty/vyhlaska137.htm.**

# 8 Seznam příloh

**Příloha č. 1: Dotazník**

**Příloha č. 2: Tabulka 1**

**Příloha č. 3: Tabulka 2**

## *Příloha 1: Dotazník*

# Dotazník

Postup při přípravě sušené kojenecké mléčné výživy

v nemocničních zařízeních

Vážená paní/pane,
prosím Vás o vyplnění následujícího dotazníku, který je součástí mé diplomové práce z preventivního lékařství na 3. lékařské fakultě UK v Praze. Cílem mé práce je zmapovat postup přípravy kojeneckého mléka ve vybraných novorozeneckých a kojeneckých odděleních. Poskytnuté údaje budou anonymně zpracovány v rámci mé diplomové práce. Výzkum by měl přispět ke zlepšení postupu přípravy kojeneckého mléka a minimalizaci jeho kontaminace.
V případě jakýchkoli nejasností se můžete obrátit na moji školitelku:

MUDr. Dagmar Schneidrovou, CSc.
Ústav zdraví dětí a mládeže, 3.LF UK v Praze
tel: 267 102 340, email: dagmar.schneidrova@lf3.cuni.cz

1. Používáte ve vašem zdravotnickém zařízení komerční tekuté přípravky kojenecké mléčné výživy? Ano – Ne

   Pokud ano, v jakých případech?

2. V jakých případech je používána sušená kojenecká mléčná výživa?

3. Myslíte si, že přípravky sušené kojenecké mléčné výživy jsou před otevřením sterilní?

   Ano – Ne – Nevím

4. Kde je kojenecké mléko ve vašem zařízení připravováno?
   - centrální mléčná kuchyňka
   - mléčná kuchyňka na oddělení
   - jiné…….

5. Máte ve vašem zdravotnickém zařízení k dispozici speciální směrnice pro přípravu kojeneckého mléka? Ano - Ne

   Pokud ano, jaké?

   Můžete mi, prosím, poskytnout kopii? Ano - Ne

6. Je s těmito směrnicemi průběžně seznamován veškerý personál, který se podílí na přípravě a používání kojeneckého mléka? Ano - Ne

7. Jaká jsou hygienická opatření před přípravou kojeneckého mléka?

8. Jakým způsobem jsou sterilizovány lahve před plněním mléka?

9. Jakým způsobem jsou sterilizovány savičky a dudlíky?

10. Jsou používány při přípravě mléka sterilní boxy? Ano – Ne

11. Jaká je používána voda k přípravě kojeneckého mléka?

12. Jakou teplotu má voda pro přípravu kojeneckého mléka?

13. Jak dlouho před podáním je mléko připravováno?

14. Je připravené mléko, které je určeno pro pozdější použití, ochlazeno do 30 min. ?

Ano - Ne

Pokud ano, na kolik stupňů?

15. Pokud je mléko připravováno delší dobu před podáním, jakým způsobem je skladováno?

16. Kde jsou přípravky sušené kojenecké mléčné výživy po otevření uchovávány?

17. Jak dlouho zůstávají přípravky se sušeným mlékem otevřené, než se spotřebují?

18. Používáte k ohřívání kojeneckého mléka mikrovlnnou troubu?

Ano, vždy - někdy ano – ne, nikdy

Pokud někdy ano, v jakých případech?

19. Když dítě vypije jen malé množství mléka, uchováváte mléko pro pozdější použití?

20. Jaká je maximální délka podávání mléka při kontinuálním krmení na vašem oddělení?

Děkuji Vám za Váš čas a ochotu k vyplnění dotazníku.

Radka Otáhalová, studentka 6. ročníku 3.LF UK v Praze

## *Příloha 2: Tabulky 1*

**nemocnice A**

| | čísla otázek | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| odpovědi | **1.** | **3.** | **5.** | **6.** | **10.** | **14.** | **18.** | **19.** |
| **ano** | 1 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 0 | neví |
| **ne** | 4 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 5 | neví |

**nemocnice B**

| | čísla otázek | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| odpovědi | **1.** | **3.** | **5.** | **6.** | **10.** | **14.** | **18.** | **19.** |
| **ano** | 10 | 10 | 8 | 0 | 8 | 10 | 1 | 0 |
| **ne** | 0 | 0 | 2 | 10 | 2 | 0 | 9 | 10 |

soupis zodpovězených otázek:

1. Používáte ve vašem zdravotnickém zařízení komerční tekuté přípravky kojenecké mléčné výživy?
2. V jakých případech je používána sušená kojenecká mléčná výživa?
3. Myslíte si, že přípravky sušené kojenecké mléčné výživy jsou před otevřením sterilní?
4. Kde je kojenecké mléko ve vašem zařízení připravováno?
5. Máte ve vašem zdravotnickém zařízení k dispozici speciální směrnice pro přípravu kojeneckého mléka?
6. Je s těmito směrnicemi průběžně seznamován veškerý personál, který se podílí na přípravě a používání kojeneckého mléka?
7. Jaká jsou hygienická opatření před přípravou kojeneckého mléka?
8. Jakým způsobem jsou sterilizovány lahve před plněním mléka?
9. Jakým způsobem jsou sterilizovány savičky a dudlíky?
10. Jsou používány při přípravě mléka sterilní boxy?
11. Jaká je používána voda k přípravě kojeneckého mléka?
12. Jakou teplotu má voda pro přípravu kojeneckého mléka?
13. Jak dlouho před podáním je mléko připravováno?
14. Je připravené mléko, které je určeno pro pozdější použití, ochlazeno do 30 min. ?
15. Pokud je mléko připravováno delší dobu před podáním, jakým způsobem je skladováno?
16. Kde jsou přípravky sušené kojenecké mléčné výživy po otevření uchovávány?
17. Jak dlouho zůstávají přípravky se sušeným mlékem otevřené, než se spotřebují?
18. Používáte k ohřívání kojeneckého mléka mikrovlnou troubu?
19. Když dítě vypije jen malé množství mléka, uchováváte mléko pro pozdější použití?
20. Jaká je maximální délka podávání mléka při kontinuálním krmení na vašem oddělení?

## *Příloha 3: Tabulky 2*

| otázky | odpovědi | **nemocnice A** | **nemocnice B** |
|---|---|---|---|
| **2.** | dle ordinace lékaře | 4 | 0 |
| | při výživě kojenců do jedenoho roku | 1 | 0 |
| | nerozvinutá laktace | 0 | 9 |
| | větší váhový úbytek | 0 | 1 |
| **4.** | centrální mléčná kuchyňka | 5 | 0 |
| | mléčná kuchyňka na oddělení | 0 | 10 |
| **7.** | Čepice | 2 | 6 |
| | Roušky | 2 | 6 |
| | pláště | 0 | 5 |
| | pleny | 0 | 3 |
| | sterilizace sklenic | 0 | 3 |
| | sterilní nádoby | 5 | 0 |
| | dezinfekce rukou | 5 | 0 |
| | dezinfekce ploch | 1 | 0 |
| **8.** | centrální sterilizace | 5 | 10 |
| **9.** | na oddělení | 5 | 0 |
| | centrální sterilizace | 0 | 10 |
| **11.** | převařná kojenecká voda | 5 | 0 |
| | kojenecká voda | 0 | 10 |
| **12.** | nevím | 0 | 10 |
| | 40 °C | 2 | 0 |
| | 60 °C | 3 | 0 |
| **13.** | 30 - 60 min | 5 | 0 |
| | bezprostředně | 0 | 10 |
| **14.p.o.** | 4 | 5 | 0 |
| | nezodpovězeno | 0 | 10 |
| **15.** | lednice | 5 | 10 |
| **16.** | lednice | 0 | 3 |
| | skříňka | 2 | 6 |
| | v suchu | 0 | 1 |
| | sklad | 3 | 0 |
| **17.** | 2 - 3 dny | 0 | 3 |
| | do 10 dnů | 0 | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | do 14 dnů | 0 | 5 |
| | do 30 dnů | 5 | 0 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| **20.** | nepochopená otázka | 5 | 10 |