



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

FAKULTA BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ
Katedra biomedicínské techniky

**Náklady na nekrotizující enterokolitidu
a nákladová efektivita výživy novorozenců
extrémně nízké porodní hmotnosti výhradně
mateřským mlékem**

**Costs of necrotizing enterocolitis
and cost-effectiveness of exclusively human milk
feeding of extremely low birth weight infants**

Diplomová práce

Studijní program: Biomedicínská a klinická technika
Studijní obor: Systémová integrace procesů ve zdravotnictví
Autor diplomové práce: Bc. Nicole Jupová
Vedoucí diplomové práce: doc. Vladimír Rogalewicz, CSc.

Kladno 2019

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Jupová** Jméno: **Nicole** Osobní číslo: **433981**
Fakulta: **Fakulta biomedicínského inženýrství**
Garantující katedra: **Katedra biomedicínské techniky**
Studijní program: **Biomedicínská a klinická technika**
Studijní obor: **Systémová integrace procesů ve zdravotnictví**

II. ÚDAJE K DIPLOMOVÉ PRÁCI

Název diplomové práce:

Náklady na nekrotizující enterokolitidu a nákladová efektivita výživy novorozenců extrémně nízké porodní hmotnosti výhradně mateřským mlékem

Název diplomové práce anglicky:

Costs of necrotizing enterocolitis and cost-effectiveness of exclusively human milk feeding of extremely low birth weight infants

Pokyny pro vypracování:

V podmínkách českého zdravotnictví spočtete jednak náklady na péči o novorozence extrémně nízké porodní hmotnosti (děti s porodní hmotností méně než 1000 g) s diagnostikovanou nekrotizující enterokolitidou, jednak průměrné náklady na péči o takové novorozence. Náklady spočtete z pohledu plátce péče a z pohledu poskytovatele péče. Zmapujte využívání mateřského mléka (vlastního nebo dárcovského) v českých jednotkách neonatální intenzivní péče u dětí v rizikovém období pro vznik nekrotizující enterokolitidy a stanovte náklady systému využívání mateřského mléka pro jedno neonatologické centrum. Na základě dat o incidenci nekrotizující enterokolitidy u dětí narozených v ČR v období 2015-2017 a zahraničních dat o předpokládaném snížení incidence této choroby při výhradním využití mateřského mléka modelujte nákladovou efektivitu využití mateřského mléka pro české jednotky neonatální intenzivní péče.

Seznam doporučené literatury:

- [1] Pokhrel S, et al. , Potential economic impacts from improving breastfeeding rates in the UK, Arch Dis Child, ročník 100, 2015, 334-340 s., DOI:10.1136/archdischild-2014-306701
- [2] Vaidyanathan Ganapathy, Joel W. Hay, and Jae H. Kim, Costs of Necrotizing Enterocolitis and Cost-Effectiveness of Exclusively Human Milk-Based Products in Feeding Extremely Premature Infants, Breastfeeding Medicine, ročník 7, číslo 1, 2012, DOI:10.1089/bfm.2011.0002
- [3] Bartick M, Reinhold A. , The burden of suboptimal breastfeeding in the United States: a pediatric cost analysis, Pediatrics, ročník 125, 2010, e1048-e1056 s., DOI: 10.1542/peds.2009-1616

Jméno a příjmení vedoucí(ho) diplomové práce:

doc. Vladimír Rogalewicz, CSc.

Jméno a příjmení konzultanta(ky) diplomové práce:

MUDr. Blanka Zlatohlávková, Ph.D., Gynekologicko-porodnická klinika VFN a 1. LF UK

Datum zadání diplomové práce: **18.02.2019**

Platnost zadání diplomové práce: **20.09.2020**



prof. Ing. Peter Kneppo, DrSc.
podpis vedoucí(ho) katedry



prof. MUDr. Ivan Dylevský, DrSc.
podpis děkana(ky)

PROHLÁŠENÍ

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem „Náklady na nekrotizující enterokolitidu a nákladová efektivita výživy novorozenců extrémně nízké porodní hmotnosti výhradně mateřským mlékem“ vypracovala samostatně a použila k tomu úplný výčet citací použitých pramenů, které uvádím v seznamu přiloženém k diplomové práci.

Nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Kladně 15.8.2019

.....

Bc. Jupová Nicole

PODĚKOVÁNÍ

Ráda bych poděkovala svému vedoucímu práce panu doc. Vladimíru Rogalewiczi, CSc. za odborné vedení a cenné rady při zpracování práce. Dále bych chtěla poděkovat mé konzultantce paní MUDr. Blance Zlatohlávkové Ph.D. za odbornou pomoc a poskytnutí dat pro diplomovou práci. V neposlední řadě bych ráda poděkovala celému kolektivu Gynekologicko-porodnické kliniky Všeobecné fakultní nemocnice v Praze.

ABSTRAKT

Nekrotizující enterokolitida (NEC) je závažné zánětlivé onemocnění, které postihuje tenké a tlusté střevo novorozenců s extrémně nízkou (<1 000 g) a velmi nízkou (<1 500 g) porodní hmotností. Incidence tohoto onemocnění stoupá zejména ve vyspělých zemích díky zvýšenému přežívání nedonošených dětí. Mateřské mléko je nejvhodnější stravou novorozence, svým složením nejvíce odpovídá jeho fyziologickým potřebám.

Cílem práce je vypočítat náklady na péči o novorozence extrémně nízké porodní hmotnosti s nekrotizující enterokolitidou a bez nekrotizující enterokolitidy, zmapovat využívání mateřského mléka v českých neonatologických centrech a modelace nákladové efektivity využití mateřského mléka.

Do analýzy bylo zahrnuto 114 novorozenců a z toho 17 z nich mělo NEC. Náklady byly spočítány na základě údajů o novorozencích léčených na Gynekologicko-porodnické klinice VFN v Praze v letech 2015–2017. Nezapočítávali se novorozenci, kteří zemřeli nebo byli po narození ihned přeloženi do jiné nemocnice.

V práci jsou porovnávány průměrné náklady na péči o novorozence s NEC a bez NEC z perspektivy zdravotní pojišťovny. Z pohledu zdravotnického zařízení je obtížné udělat celou nákladovou analýzu, jelikož zdravotnické zařízení nezaznamenává všechny údaje, které jsou pro analýzu potřeba; místo některých reálných údajů musely být použity expertní odhady. Pro zmapování využívání mateřského mléka byl rozeslán dotazník primářům všech dvanácti perinatologických center, který obsahuje devět otázek; pět otázek je uzavřených a čtyři otevřené. Primárním cílem by mělo být podávat novorozencům vlastní mateřské mléko, proto je potřeba dostatečně podpořit laktaci například zvýšením počtu odsávaček a laktačních poradkyň. Pro výpočet nákladové efektivity byly využity poznatky ze zahraničních studií. V poslední době je k dispozici kalkulátor „OMM economic value calculator“ pro výpočet modelace snížení výskytu NEC u novorozenců s porodní hmotností pod 1 500 g v nemocnici, a s tím je spojené snížení nákladů díky zvýšené dávce vlastního mateřského mléka. V ČR se nezaznamenávají všechny údaje, které jsou potřebné k jeho využití. V budoucnu by bylo dobré tyto informace sledovat a aplikovat kalkulátor i na novorozence s porodní hmotností pod 1 000 g.

Klíčová slova

Neonatologie; nekrotizující enterokolitida; extrémně nízká porodní hmotnost; mateřské mléko.

ABSTRACT

Necrotizing enterocolitis (NEC) is a serious inflammatory disease that affects the small and large intestine of infants with extremely low (<1 000 g) and very low (<1 500 g) birth weight. The incidence of this disease has increased mainly in developed countries due to higher survival of premature babies. Breast milk is the most suitable diet for the newborns, its composition most closely matches their physiological needs.

The aim of this diploma thesis is to calculate the cost of care in newborns with extremely low birth weight with necrotizing enterocolitis and without necrotizing enterocolitis, to map the use of breast milk in Czech neonatological centers, and to model the cost-effectiveness of breast milk utilization.

Totally 114 newborns were included in the analysis and 17 of them had NEC. The costs were calculated on the basis of data of infants treated at the Gynecological and Obstetric Clinic of the General University Hospital in Prague in 2015–2017. Newborns who died or were transferred to another hospital immediately after birth were not included.

In the study the average costs of care for a newborn with NEC and without NEC are compared from the perspective of the health insurance company. From the point of view of the healthcare facility, it is rather difficult to do a full cost analysis as the medical facility does not record necessary all data; expert estimates had to be used instead of some real-world data. To map out the use of breast milk, a questionnaire was sent to the heads of all twelve Czech perinatology centers, containing nine questions; five of them were closed and four open. The primary goal should be to give newborns their mother's breast milk, so it is necessary to sufficiently support lactation, increasing the number of breast pumps and lactation assistants. For the calculation of cost effectiveness were used knowledge from foreign studies. Recently, the "OMM economic value calculator" has been made available to calculate a hospital NEC reduction model in neonates with the birth weight below 1,500 g, when the associated cost reduction has been achieved thanks to an increased share of breast milk. In the Czech Republic, not all data needed for its use have been recorded. In the future, it would be advisable to monitor the necessary parameters and apply the calculator to the newborns with birth weight below 1,000 g.

Keywords

Neonatology; necrotizing enterocolitis; extremely low birth weight; breast milk.

Obsah

Seznam symbolů a zkratk	9
Seznam obrázků	11
Seznam tabulek	12
1 Úvod	13
1.1 Teoretická část práce	14
1.1.1 Nekrotizující enterokolitida (NEC)	14
1.1.2 Mateřské mléko	15
1.2 Analýza klinických studií v zahraničí	17
1.2.1 Dílčí závěr kapitoly	28
1.3 Cíle práce.....	29
2 Metodika výzkumu	30
2.1 Náklady na zdravotní péči novorozence	30
2.2 Procesní mapa	31
2.3 Dotazníkové šetření.....	31
2.4 Nákladová efektivita (CEA).....	32
2.5 Sběr dat a metody sběru dat	32
3 Výsledky	33
3.1 Náklady na péči o novorozence s NEC a bez NEC z perspektivy zdravotní pojišťovny.....	34
3.2 Náklady na péči o novorozence s NEC a bez NEC z perspektivy zdravotnického zařízení – VFN	36
3.3 Procesní mapa	48
3.4 Výsledky dotazníkového šetření	49
3.5 Nákladová efektivita	52
3.6 Ekonomický kalkulátor vlastního mateřského mléka	57
4 Diskuze	60
5 Závěr	66
Seznam použité literatury	67
Příloha A: Tabulka zahraničních studií	74
Příloha B: Dotazník pro perinatologická centra	81
Příloha C: Novorozenci s NEC	83

Příloha D: Novorozenci bez NEC	84
Příloha E: Modelový příklad z ekonomického kalkulátoru.....	88
Příloha F: Charakteristika fortifikátorů mateřského mléka dostupných v ČR.....	90
Příloha G: Procentuální snížení rizika onemocnění v závislosti na délce kojení	91

Seznam symbolů a zkratk

ABR	Acidobazická rovnováha
AOM	Akutní otitis media
AHRQ	A Summary of the Agency for Healthcare Research and Quality's
ALP	Alkalická fosfatáza
ALT	Alaninaminotrasferáza
AST	Aspartátaminotrasferáza
BC	Breast cancer
BOV	Bovine-based diet
BPD	Bronchopulmonální dysplázie
CEA	Analýza nákladové efektivity
CHD	Srdeční choroby
CI	Interval spolehlivosti
CPAP	Kontinuální přetlak v dýchacích cestách
CRP	C-reaktivní protein
ČLS JEP	Česká lékařská společnost Jana Evangelisty Purkyně
EP	Extrémně předčasné
ENPH	Extrémně nízká porodní hmotnost
GGT	Gama-glutamyltransferáza
GI	Gastrointestinální infekce
GIT	Gastrointestinální trakt
HHM	High human milk
HM	Human milk
HMF	Human milk fortifier
HUM	Human milk-based diet
ICER	Náklady na získanou jednotku klinického efektu
IMP	Intermediární oddělení
JIP	Jednotka intenzivní péče
JIRP	Jednotka intenzivní a resuscitační péče

KI	Kapací infuze
KO	Krevní obraz
LBW	Nízká porodní hmotnost
LHM	Low human milk
LRTI	Onemocnění dolních dýchacích cest
MM	Mateřské mléko
NDI	National Democratic Institute
NEC	Nekrotizující enterokolitida
NENPH	Novorozenci s extrémně nízkou porodní hmotností
NHS	National Health Service
NICE	National Institute for Health and Care Excellence
NICU	Jednotka neonatální intenzivní péče
NIH	National Institutes of Health
NVNPH	Novorozenci s velmi nízkou porodní hmotností
OSHPD	Office of Statewide Health Planning and Development
PSM	Propensity score–matched
PT	Protrombinový čas
OR	Odds ratio
QALY	The quality-adjusted life year
QI	Quality Improvement
ROP	Retinopatie
RSV	Respiratory syncytial virus
SIDS	Syndrom náhlého úmrtí novorozence
TRF	Transfuze
VLBW	Velmi nízká porodní váha

Seznam obrázků

Obrázek 1.1 Systém výběru studií	17
Obrázek 3.1 Výskyt NEC z celkového počtu narozených dětí s extrémně nízkou porodní hmotností za rok 2015-2017	33
Obrázek 3.2 Průměrné náklady na novorozence s NEC a bez NEC.....	34
Obrázek 3.3 Průměrné náklady na novorozence s NEC a bez NEC rozdělených podle gestačních týdnů	35
Obrázek 3.4 Procesní mapa	48
Obrázek 3.5 Perinatologická centra intenzivní a intermediární péče	50
Obrázek 3.6 Quadranty nákladové efektivity	54
Obrázek 3.7 Ekonomický kalkulátor vlastního mateřského mléka	57
Obrázek 3.8 Ekonomický kalkulátor – zadání dávek vlastního mateřského mléka a incidence	58
Obrázek 3.9 Ekonomický kalkulátor – zadání cílové dávky	58
Obrázek 3.10 Ekonomický kalkulátor – zdravotní a ekonomický dopad.....	59
Obrázek 4.1 Incidence NEC v ČR a Severní Americe	62

Seznam tabulek

Tabulka 3.1 Charakteristika novorozenců	35
Tabulka 3.2 Náklady na novorozence s NEC	36
Tabulka 3.3 Charakteristika novorozenců a náklady na novorozence bez NEC	36
Tabulka 3.4 Ceny léčivých přípravků a zdravotnického materiálu	37
Tabulka 3.5 Diagnostické metody	38
Tabulka 3.6 Celkový počet lékařů, sester a lůžek na jednotlivých odděleních	40
Tabulka 3.7 Ceny transportu pacienta	40
Tabulka 3.8 Průměrný počet hodin pracovníků za rok/měsíc/den.....	42
Tabulka 3.9 Hrubá a superhrubá mzda pracovníků	43
Tabulka 3.10 Ceny zdravotnických přístrojů za den/dobu hospitalizace/dobu hospitalizace na jednoho pacienta	45
Tabulka 3.11 Náklady na BTK za rok/den/dobu hospitalizace/na jednoho pacienta za dobu hospitalizace	46
Tabulka 3.12 Celkové náklady z pohledu zdravotnického zařízení	47
Tabulka 3.13 Uzavřené otázky	51
Tabulka 3.14 Cena fortifikátorů.....	51
Tabulka 3.15 Otevřené otázky	52
Tabulka 3.16 Potřebné údaje k výpočtu ICERu	55

1 Úvod

Nekrotizující enterokolitida (NEC) je zánětlivé onemocnění střeva, které postihuje až 7 % novorozenců velmi nízké porodní hmotností (pod 1 500 g) [1]. Jde o hemoragický nekrotický zánět střešní stěny [2]. Incidence se zvyšuje nepřímo úměrně porodní hmotnosti a gestačnímu týdnu; u novorozenců extrémně nízké porodní hmotnosti (pod 1000 g) dosahuje až 15 % [3; 4]. Míra úmrtnosti na NEC se pohybuje v rozmezí 15–30 % v závislosti na potřebě chirurgického zákroku nebo závažnosti onemocnění. Nekrotizující enterokolitida výrazně zvyšuje náklady na lékařskou péči o novorozence, zejména pokud je vyžadován chirurgický zákrok [5]. V České republice byla incidence nekrotizující enterokolitidy v roce 2015 u novorozenců extrémně nízké porodní hmotností 8 %, v roce 2016 vzrostla na 12,5 % a v roce 2017 na 13 %.

V posledních deseti letech je na řadě jednotek intenzivní péče ve vyspělých zemích patrný trend snižování incidence tohoto onemocnění v souvislosti se změnami přístupu k enterální výživě a zejména s podporou výhradního užívání mateřského mléka [3;6]. Přibývá důkazů, že mateřské mléko snižuje u nezralých dětí riziko nekrotizující enterokolitidy, pozdních sepsí a úmrtí v závislosti na jeho dávce [3;7].

1.1 Teoretická část práce

1.1.1 Nekrotizující enterokolitida (NEC)

Nekrotizující enterokolitida je závažné zánětlivé onemocnění charakterizované ischemickou nekrózou střevní sliznice, postihující převážně novorozence s extrémně nízkou (NENPH – do 1 000 g) a velmi nízkou porodní hmotností (NVNPH – pod 1 500 g). Podílí se významně na mortalitě nezralých dětí, u přeživších zvyšuje riziko dalších komplikací a postižení psychomotorického vývoje [8].

Příčiny onemocnění jsou multifaktoriální, a ještě nejsou zcela objasněny. Na vzniku onemocnění se podílí nezralost střeva, odlišná kolonizace mikroorganismy (dysbiosis), přítomnost mléka ve střevě a spouštěcí mechanismus, který vede k porušení slizniční bariéry a dochází k nevyvážené prozánětlivé odpovědi organismu [3;9].

Mezi klinické projevy NEC patří krvácení do gastrointestinálního traktu, sepse až septický šok, zástava peristaltiky se vzednutím břicha a zvracením stagnačního obsahu [10;11].

Komplikací nekrotizující enterokolitidy je perforace střeva s rozvojem peritonitidy nebo vytvoření vnitřních píštělí při krytých perforacích [10;11].

NEC se rozděluje do 3 stupňů podle tíže onemocnění [2;12;13]:

- stupeň I – suspektivní NEC: vyjádřené klinické příznaky břišní;
- stupeň II – potvrzená NEC: stolice s masivní příměsí krve, vyjádřené klinické příznaky břišní, rentgenový nález bublinek plynu ve stěně střeva,
 - IIa – známky infekce mírné,
 - IIb – sepse;
- stupeň III – pokročilá NEC: vyjádřené klinické příznaky břišní, rentgenový nález bublinek plynu ve stěně střeva, septický šok,
 - IIIa – hrozí perforace střeva,
 - IIIb – potvrzení perforace.

Léčba je zaměřena na řešení septického stavu, parenterální výživu, podávání antibiotik, hrazení krevních ztrát, zajištění vitálních funkcí (u tzv. lékařské NEC) [11;14].

Při závažném postižení střeva je indikováno chirurgické řešení v resekcii postiženého úseku střeva s vytvořením primární anastomózy (u tzv. chirurgické NEC) [10;11].

Pozdní komplikací je stenóza střeva, která se také řeší chirurgicky. Konečným důsledkem pak může být syndrom krátkého střeva s malabsorpcí, který vede k růstovému i psychomotorickému zaostávání dítěte [14]. Neonatologové hledají nejučinnější postupy k prevenci nekrotizující enterokolitidy.

1.1.2 Mateřské mléko

Mateřské mléko není jenom zdrojem výživy pro novorozence a malé kojence, ale je to tzv. funkční potravina, která určuje individuální imunitní reaktivitu dítěte. Je to komplexní tekutina obsahující směs bioaktivních proteinů, lipidů a cukrů, která příznivě ovlivňuje nezralou obranyschopnost dítěte substitucí chybějících faktorů (pasivní imunoprotekce) a zároveň aktivně působí na vyzrávání bariérové funkce střevní sliznice i slizniční a systémové imunity [15;16]. Probíhá složitá interakce mezi mateřským mlékem, střevním mikrobiálním prostředím a vyvíjejícím se imunitním systémem. Faktory mateřského mléka ovlivňují složení mikrobioty, ta moduluje vývoj imunity tak, aby byla udržována rovnováha mezi tolerancí prospěšných mikroorganismů a obranyschopností proti patogenům. Složení mikrobioty je zpětně ovlivněno složkami imunity. Mateřské mléko působí na vývoj imunity nejenom prostřednictvím mikrobioty, ale také přímo [17;18].

Epidemiologické studie potvrzují dlouhodobé klinické efekty kojení. Kojené děti mají méně infekcí dýchacích cest a GIT. Kojení snižuje riziko vzniku astmatu, atopie, diabetu, obezity, idiopatických střevních zánětů a dalších chorob a nekrotizující enterokolitidy u nezralých dětí [19] (viz příloha G).

Novorozenci, kteří nemohou být živeni vlastním mateřským mlékem, dostávají jako náhradu dárcovské mateřské mléko nebo speciální formule¹ obvykle ve formě prášku, který se smíchá s vodou [20]. Základem výroby kojeneckých formulí je kravské mléko. Mezi mateřským mlékem a formulí budou vždy existovat rozdíly v biologické dostupnosti a výsledném metabolickém efektu. Formule obsahuje komponenty pouze v takovém množství, které je nezbytné z nutričního hlediska nebo poskytuje jiné výhody [21]. Pro nedonošené děti jsou vyráběny formule s vyšším obsahem energie, živin, iontů, stopových prvků, vitaminů a dalších potřebných látek (tzv. formule pro nezralé děti (preterm formula)). Například na českém trhu jsou dostupné formule Nestlé PreBeba 1 a 2, Nutrilon Nenatal 0 a 1 [22].

Při nedostatku vlastního mateřského mléka má u nezralých dětí před formulemi přednost výživa dárcovským mateřským mlékem [23;24].

Dárcovské mateřské mléko je vhodné při prevenci NEC a poskytuje imunoprotektivní faktory střevní sliznice. Jeho ochranný účinek je spíše způsoben nepřítomností škodlivých antigenů než přítomností užitečných [25]. Získává se prostřednictvím banky nebo sběrný mateřského mléka. Banka mateřského mléka je pracoviště, na kterém se provádí sběr, kontrola zdravotní nezávadnosti, skladování a distribuce mateřského mléka mimo vlastní zdravotnické zařízení.

¹ Formule je termín používaný v neonatologii a pediatrii pro umělou kojeneckou výživu.

Sběrna mateřského mléka provádí stejné úkony jako banka, ale je využívána pouze pro potřebu vlastního zdravotnického zařízení [26].

Podle současného stavu poznání nedonošené děti krmené formulí pro nezralé děti ve srovnání s dárcovským mlékem rychleji rostou, ale mají téměř dvojnásobné riziko vzniku nekrotizující enterokolitidy (NEC) [27].

Protože mateřské mléko nezajistí specifické výživové potřeby NVNPH a zejména NENPH, obohacuje se o další živiny v podobě tzv. fortifikátorů [28]. Suplementace mateřského mléka bílkovinami, cukry, minerály, vitaminy a případně i tuky mírně zlepšuje růst nezralých dětí v době hospitalizace a pravděpodobně nezvyšuje riziko nekrotizující enterokolitidy [29]. Přibývají však důkazy, že výlučná výživa mateřským mlékem včetně suplementace živinami získanými z dárcovského mateřského mléka je pro nezralé děti bezpečnější [30;31;32]. V ČR jsou dostupné pouze fortifikátory na bázi kravského mléka (PreBeba FM 85 a Nutrilon human milk fortifier) [33] (viz příloha F).

Kojení podporuje správný vývoj koordinace sání, polykání, dýchání a tím umožňuje bezpečný orální příjem i předčasně narozeným novorozencům. Je také důležité pro správný vývoj čelistí a nosních dutin [34;35].

Dle WHO kojení souvisí s nárůstem IQ o 3–4 body u kojených dětí a u nedonošených pak o 6–8 bodů. Vyšší kognitivní schopnosti mohou vést k vyššímu vzdělání a lepšímu uplatnění v životě. Zhruba 300 miliard dolarů ročně činí náklady na nižší kognitivní schopnosti spojené s nedostatečným kojením [36;37].

Kojení má také vliv na zdraví matky, je prokázán nižší výskyt rakoviny prsu a vaječníku, hypertenze, hyperlipidémie, kardiovaskulárních onemocnění a diabetu [38;39].

Práce je zaměřena na novorozence extrémně nízké porodní hmotnosti s NEC a bez NEC (stupeň II a III), a to z hlediska nákladů na toto onemocnění a jejich možného snížení v souvislosti s výživou mateřským mlékem.

1.2 Analýza klinických studií v zahraničí

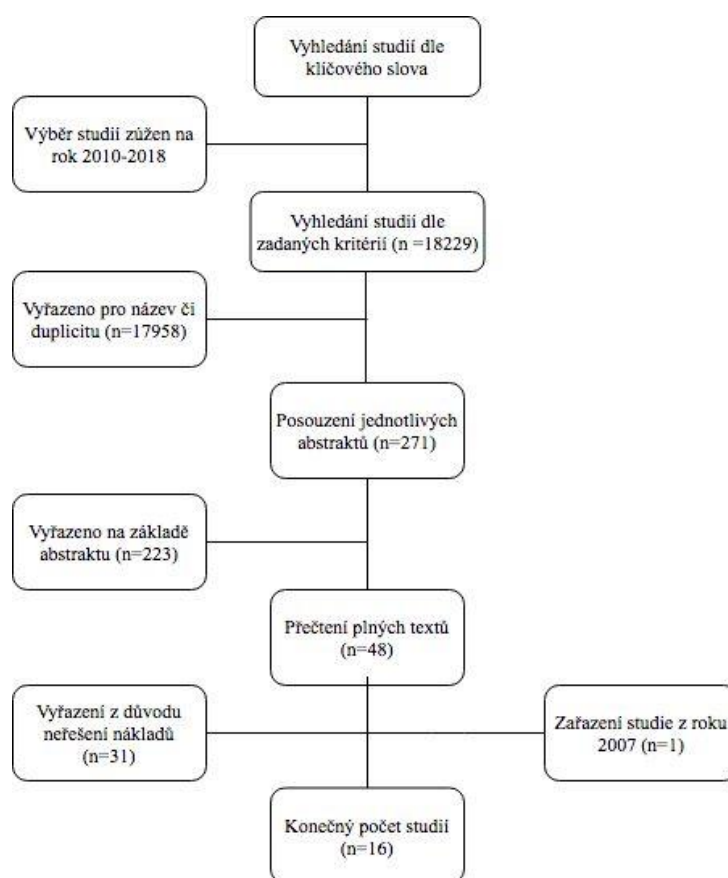
V rámci diplomové práce byla provedena literární rešerše zabývající se vlivem kojení na snížení nekrotizující enterokolitidy u nedonošených dětí.

Pro vyhledávání odborných studií byly použity databáze PubMed, Science Direct, Web of Science, Google Scholar. Klíčovými slovy bylo QALY, necrotizing enterocolitis, cost effectiveness. Na základě klíčových slov bylo nalezeno 20 404 studií. Dále byl výběr studií zúžen na rok 2010 až 2018, v tomto případě bylo nalezeno 18 229 studií, jejichž zpracování je znázorněno na Obrázku 1.1 Bylo vybráno 15 studií. Jedna studie (z roku 2007) byla dodatečně zařazena mimo toto systematické vyhledávání.

Kritéria pro zařazení článků byla následující:

- články s celým textem, nejedná se pouze o abstrakt;
- psány v anglickém nebo českém jazyce;
- pojednávající o nákladových analýzách.

Na základě těchto kritérií bylo vybráno 16 článků, které byly zpracovány. V příloze A je uvedena tabulka studií, která obsahuje název, autorský kolektiv, rok, zemi, počet pacientů, výsledek a metody. Při hledání studií z jiných zemí se mi nepodařilo nalézt vhodnou studii, která by obsahovala výše uvedená kritéria výběru.



Obrázek 1.1 Systém výběru studií (Zdroj vlastní analýza)

Preventing disease and saving resources: the potential contribution of increasing breastfeeding rates in the UK [20]

Renfrewová s kolektivem publikovali analýzu zdravotních nákladů a finančních dopadů, které by přineslo prodloužení doby kojení ve Velké Británii [20]. Zkoumanou populací byly děti (n=788 486) narozené v roce 2009 a ženy, které v tomto roce poprvé porodily (n=313 817). Pro analýzu byl použit odhad zdravotních dopadů a nákladů založených na rozdílu mezi současným stavem kojení a velmi konzervativním zvýšením procenta kojených dětí.

Ke kvantitativní analýze byla vybrána čtyři dětská onemocnění: gastroenteritidy, onemocnění dolních dýchacích cest (LRTI), akutní otitis media (AOM), nekrotizující enterokolitida. U prvních tří onemocnění byl hodnocen rozdíl mezi současným stavem kojení a předpokladem, že by ve čtyřech měsících dítěte převážně kojilo 45 % matek, což je tolik, kolik skutečně výlučně kojilo v šesti týdnech. Autoři odhadli, že u gastroenteritid by ubylo 3285 hospitalizací a 10 637 návštěv u lékaře, u LRTI by ubylo 5916 hospitalizací a 22 248 návštěv praktického lékaře a u AOM by ubylo 21 045 návštěv praktického lékaře.

Pokud by se zvýšilo procento dětí kojených při propuštění z neonatální intenzivní péče (NICU) ze 35 % na 75 %, bylo by každoročně o 361 méně případů NEC.

Kdyby polovina z 32 % matek, které vůbec nekojí, kojila po dobu 18 měsíců či kratší, snížil by se počet případů karcinomu prsu o 865 případů v každém ročníku prvorodiček, kterých je přibližně 313 000, a bylo by získáno 512 roků kvalitního života (QALY).

Finanční úspora by u 4 hodnocených dětských onemocnění každoročně činila přes 17 milionu GBP a úspora související s karcinomem prsu více než 31 milionů GBP.

Vzhledem k velmi konzervativním odhadům jsou skutečné dopady a náklady pravděpodobně vyšší.

Cost and cost-effectiveness of donor human milk to prevent necrotizing enterocolitis: Systematic review [40]

Cílem systematického přehledu Buckleové a Taylorové [40] bylo zhodnotit náklady dárcovského mateřského mléka, náklady na léčbu NEC a efektivnost nákladů při krmení výhradně dárcovským mateřským mlékem v porovnání s krmením kojeneckou formulí za účelem snížení krátkodobých nákladů na zdravotní péči a léčbu NEC.

Systematicky bylo prohledáváno pět relevantních databází s cílem nalézt studie s ověřitelnými náklady na dárcovské mateřské mléko, léčbu NEC a jakékoliv ekonomické zhodnocení porovnávající krmení výhradně dárcovským mateřským mlékem s výlučným použitím kojenecké formule. Všechny výsledky vyhledávání byly dvakrát ověřeny.

Zahrnuto bylo šest studií s ověřitelnými náklady dárcovského mateřského mléka a sedmáct studií s ověřitelnými náklady na léčbu NEC. Typy nákladů zahrnuté v jednotlivých studiích se značně lišily, proto nebyla provedena kvantitativní syntéza. Odhad prodloužené délky hospitalizace na NICU spojené s NEC byl přibližně 18 dní v případech NEC konzervativně léčené a 50 dní NEC chirurgicky léčené. Je pravděpodobné, že dárcovské mateřské mléko krátkodobě snižuje náklady omezením výskytu NEC.

Budoucí studie by měly poskytnout více podrobností o zahrnutých nákladových položkách a mělo by být provedeno úplné ekonomické zhodnocení včetně dlouhodobých výsledků.

Modelling the cost-effectiveness of human milk and breastfeeding in preterm infants in the United Kingdom [41]

Cílem ekonomického modelování Mahona, Claxtonové a Woodové [41] bylo odhadnout úspory nákladů a přínosy pro zdraví v NHS v Anglii a Walesu, které by bylo možné dosáhnout, pokud by se zvýšila míra užívání mléka a kojení předčasně narozených dětí v NICU (neonatální intenzivní péče). Anglie a Wales byly vybrány z důvodu dostupnosti údajů v těchto zemích, přičemž populace v Anglii a Walesu tvoří přibližně 90 % populace celého Spojeného království.

Za účelem odhadu míry úspor nákladů a přínosů pro zdraví souvisejících se zvýšením užíváním mateřského mléka a kojení v NICU definovali autoři dva scénáře: základní scénář, který odráží současnou úroveň užívání mateřského mléka (od vlastní matky a dárcovského) a kojení u předčasně narozených dětí v Anglii a Walesu, jež činí 35 %, a hypotetický scénář, který odráží 100 % krmení mateřským mlékem nejméně do šesti měsíců věku předčasně narozeného novorozence.

Analýza hodnotila výsledky u kojenců v NICU. Děti, které byly výlučně krmené mateřským mlékem, byly porovnávány s dětmi, které mateřským mlékem krmené nebyly.

Výsledky byly vyhodnoceny na úrovni populace. Počet předčasně narozených dětí v Anglii a Walesu v roce 2013 činil 51 703. Práce analyzuje tyto zdravotní stavy: sepse, NEC, syndrom náhlého úmrtí dítěte (SIDS), AOM, dětskou leukémií, obezitu a související dopady na rozvoj diabetu 2. typu, srdeční choroby (CHD).

Mahon a kol. odhadli celkové úspory nákladů pro NHS na 30,1 milionů GBP za rok. Průměrné úspory na dítě jsou 583 GBP. Průměrný zisk QALY na dítě ve výši 0,088.

Analýza odhaduje, že zavedením výhradního kojení dojde ke snížení úmrtnosti kojenců o 190 případů způsobených neonatálními infekcemi a o 48 méně úmrtí kojenců způsobených SIDS. Výsledné snížení ztráty životnosti ekonomické produktivity lze odhadnout pomocí odhadovaných celoživotních zisků. Průměrná celoživotní produktivita

se odhaduje na přibližně 645 500 GBP (v rozmezí od 540 500 GBP pro méně kvalifikované pracovníky do 750 500 GBP pro více kvalifikované pracovníky).

Potential economic impacts from improving breastfeeding rates in the UK [42]

Cílem studie Pokhrela a kol. [42] je vypočítat potenciální úspory nákladů, které jsou přímo přičitatelné nárůstu míry kojení z pohledu národní zdravotní služby (NHS).

U tří akutních stavů (gastrointestinální infekce, onemocnění dolních dýchacích cest, akutní otitis media) byla analýza omezena na první rok života, zatímco u rakoviny prsu u matek byla sledována celoživotní perspektiva a analýza NEC byla zaměřena na pobyt dítěte na neonatální jednotce intenzivní péče.

Náklady NHS na léčbu tří dětských onemocnění (GI, LRTI, AOM) byly vypočteny na 75,5 milionů GBP ročně, náklady na NEC u předčasně narozených dětí na 13,5 milionů GBP ročně a náklady na kvalitu života při léčbě rakoviny prsu (BC) u žen byly vypočítány na 960 milionů GBP. Pokud by matky, které výhradně kojí jeden týden, pokračovaly v kojení až do čtyř měsíců věku dítěte, snížil by se tím výskyt výše uvedených dětských infekčních onemocnění a ušetřilo by se nejméně 11 milionů GBP ročně. Zdvojnásobení podílu matek, které v současné době kojí po 7–18 měsíců v průběhu celého života, pravděpodobně sníží výskyt mateřské BC a ušetří nejméně 31 milionů GBP v roce 2009–2010.

Economic Benefits and Costs of Human Milk Feedings: A Strategy to Reduce the Risk of Prematurity-Related Morbidities in Very-Low-Birth-Weight Infants [1]

Johnsonová a kol. [1] popisují celkové náklady na NICU během počáteční hospitalizace, přírůstkové náklady spojené s nemocemi, jako je nekrotizující enterokolitida, bronchopulmonální dysplazie, retinopatie a pozdní sepse, souvisejícími s předčasným narozením a přínosy a náklady krmení mateřským mlékem v kritických obdobích hospitalizace na neonatální intenzivní péči jako strategie ke snížení výskytu a závažnosti těchto nemocí.

Přírůstkové náklady na tyto nemoci během hospitalizace na neonatální jednotce intenzivní péče jsou vysoké, v rozmezí od 10 055 USD při výskytu pozdní novorozenecké sepse až po 31 565 USD při bronchopulmonální dysplazii (BPD). Bylo prokázáno, že mateřské mléko snižuje výskyt a závažnost některých těchto nemocí, a má proto nepřímý dopad na náklady na hospitalizaci na NICU. Kromě toho může mateřské mléko také přímo snížit náklady na hospitalizaci na NICU, nezávisle na nepřímém dopadu na výskyt nebo závažnost těchto morbidit. Přestože matka i instituce nese ekonomické náklady na podávání mateřského mléka během hospitalizace na NICU, tyto jsou náklady relativně nízké.

Costs of Necrotizing Enterocolitis and Cost-Effectiveness of Exclusively Human Milk-Based Products in Feeding Extremely Premature Infants [25]

Ganapathy a kol. [25] ve své studii hodnotí nákladovou efektivitu při podávání stravy složené výlučně z mateřského mléka obsahující dárcovské mateřské mléko obohacené fortifikátorem na bázi mateřského mléka oproti mateřskému mléku obohacenému fortifikátorem na bázi kravského mléka k zahájení enterální výživy u velmi předčasně narozených dětí na jednotce intenzivní péče o novorozence (NICU). Sekundárním cílem článku bylo odhadnout průměrné náklady NICU na lékařské a chirurgické NEC mezi předčasně narozenými.

Byl vytvořen způsob výpočtu (kalkulátor) čistých očekávaných nákladů. Ten porovnával celkové náklady NICU u velmi předčasně narozených kojenců, kteří byli krmeni buď stravou obohacenou fortifikátorem na bázi kravského mléka nebo výlučně mateřským mlékem na základě dříve pozorovaných rizik v případě NEC a v případě NEC chirurgicky léčené v randomizované kontrolované studii, jež porovnávala výsledky těchto dvou výživových strategií u 207 novorozenců s velmi nízkou porodní váhou. Průměrné náklady NICU na velmi předčasně narozené novorozence bez NEC a přírůstkové náklady způsobené NEC konzervativně léčené a NEC chirurgicky léčené byly odvozeny ze samostatné analýzy propuštění z nemocnic v Kalifornii v roce 2007. Byly studovány změny výsledků nákladové efektivity dle rizika a nákladů NEC a dle ceny doplňků mléka.

Upravené přírůstky nákladů na NEC konzervativně léčenou a NEC chirurgicky léčenou nad průměrné náklady, které vznikly velmi předčasně narozeným dětem bez NEC v roce 2011, činily 74 004 USD na lékařské NEC a 198 040 USD na chirurgické NEC. Velmi předčasně narozené děti krmené pouze produkty na bázi mateřského mléka měly nižší očekávanou délku pobytu na NICU a celkové nižší náklady na hospitalizaci, což mělo za následek čisté úspory ve výši 3,9 dní strávených na NICU a 8167,17 USD za velmi předčasně narozené dítě. Úspory nákladů ze strategie fortifikace dárcovským mateřským mlékem se měnily dle cen a množství darovaného mateřského mléka potřebného pro fortifikaci, dle procentuálního snížení rizika NEC a NEC chirurgicky léčené a dle přírůstkových nákladů na NEC chirurgicky léčenou.

Vyživování velmi předčasně narozených novorozenců výlučně mateřským mlékem obsahujícím mateřské mléko matky fortifikované dárcovským mateřským mlékem, může vést v porovnání s výživou fortifikovanou kravským mlékem k úspoře zdrojů lékařské péče snížením výskytu NEC. Analýzy uvedené v tomto článku mohou poskytovatelům zdravotní péče a institucím pomáhat zdůvodnit zvýšené využívání MM a fortifikátorů z MM na lidské zdraví s cílem podpořit lepší výsledky v oblasti zdraví u extrémně předčasně (EP) narozených dětí.

The Burden of Suboptimal Breastfeeding in the United States: A Pediatric Cost Analysis [43]

Barticková a kol. [43] říkají, že studie z roku 2001 odhalila, že by mohlo být ušetřeno 3,6 miliardy dolarů, pokud by se míra kojení zvýšila na úroveň cílů programu Healthy People. Zaměřila se na tři nemoci, celkové přímé i nepřímé náklady a náklady na předčasná úmrtí. Tato studie může být aktualizována přidáním dalších onemocnění analyzovaných ve zprávě o kojení z Agentury pro výzkum a kvalitu zdravotní péče USA (2007) [44].

Při použití podobných metod jako ve studii z roku 2001 byly vypočítány současné náklady a ty byly porovnány s předpokládanými náklady, pokud by 80 % a 90 % amerických rodin vyhovělo doporučení výlučně kojít po dobu šesti měsíců.

S výjimkou diabetu typu 2 (kvůli nedostatečným údajům) byla provedena analýza nákladů na všechny pediatrické nemoci, u nichž Agentura pro výzkum a kvalitu zdravotní péče USA nahlásila poměr rizika, který upřednostňuje kojení.

U nekrotizující enterokolitidy byl použit poměr rizika 0,42 z metaanalýzy provedené autory AHRQ. [24] V roce 2005 bylo 6,71 % porodů s nízkou porodní hmotností (LBW) (1500–2499 g) a 1,49 % bylo s velmi nízkou porodní hmotností (VLBW) (pod 1500 g).

V roce 2006 bylo 1047 případů NEC u kojenců LBW a 2554 u kojenců VLBW. Náklady za hospitalizaci kvůli NEC dosahovaly průměrně 95 dnů (u NEC konzervativně léčené) a 142 dnů (u NEC chirurgicky léčené), proto jsme považovali kojence za výlučně kojené po dobu tří měsíců ve srovnání s cílem 40 % v rámci programu Healthy People.

Ve studii z roku 2002 bylo zjištěno, že nadměrné přímé náklady u kojenců VLBW činí 260 506 USD pro chirurgické NEC a 140 858 USD pro lékařské NEC ve srovnání s kojením s podobnou hmotností bez NEC. U nepřímých nákladů bylo předpokládáno, že rodič by během trvání pobytu ztratil půl dne práce v ceně 38,3 USD za den (průměrná mzda mladých dospělých je ve výši 28 000 USD ročně). Úmrtnost byla 5,8 % u kojenců LBW a 20 % u kojenců VLBW, což je v souladu s údaji o úmrtnosti v roce 2005.

Pokud by 90 % amerických rodin vyhovělo lékařským doporučením kojít po dobu šesti měsíců, Spojené státy americké by ušetřily 13 miliard USD ročně a zabránily každoročně 911 úmrtím, z nichž 95 % by bylo kojenců. Při 80% kojení po dobu šesti měsíců by se ušetřily 10,5 miliardy USD, což by zabránilo 741 úmrtí. Největší náklady (74 %) jsou u předčasných úmrtí.

Z 13 miliard USD představují 17 % (2,2 miliardy USD) přímé náklady na zdravotní péči a 9 % nepřímé náklady.

Současná míra kojení v USA není dostatečná a vede ke zvláště nadměrným nákladům a zabránitelnému úmrtí dětí. Investice do strategií na podporu delší doby kojení a kojení výhradně mateřským mlékem mohou být nákladově efektivní.

Suboptimal breastfeeding in the United States: Maternal and pediatric health outcomes and costs [45]

V této analýze se Barticková a kol. [45] zaměřili na rozdíl mezi současným stavem kojení a předpokladem, že by 90 % dětí bylo výlučně kojeno do šesti měsíců a kojeno nejméně do jednoho roku věku, což je v souladu s americkým doporučením. Cílem bylo zjistit, kolik je onemocnění a úmrtí dětí a matek a jaké jsou finanční náklady s tím spojené.

Použitím současné literatury o vztazích mezi kojením a zdravotními výsledky byla vytvořena simulace Monte Carlo. Pro analýzu bylo použito 1,994 milionu amerických žen narozených roku 2002 a hypoteticky sledovaných od 15 do 70 let věku a jejich 3,75 milionu dětí hypoteticky sledovaných od narození do 20 let věku. Analyzováno bylo devět dětských onemocnění, jejichž výskyt je ovlivněn kojením: akutní lymfoblastická leukémie, akutní otitis media, Crohnova nemoc, ulcerózní kolitida, gastrointestinální infekce, infekce dolních dýchacích cest, syndrom náhlého úmrtí dítěte, obezita, NEC (výskyt se zvyšuje ve vyvinutých zemích v souvislosti se zvýšeným přežíváním těchto dětí).

U matek byla vybrána onemocnění: karcinom prsu, hypertenze, infarkt myokardu, diabetes, premenopauzální karcinom ovarií.

Výsledky kojení byly vyšetřeny na základě kojení v roce 2012 a za předpokladu, že 90 % kojenců bylo kojeno podle lékařských doporučení.

Byl naměřen roční nárůst případů, úmrtí a související náklady v roce 2014 za použití 2% diskontní sazby.

Na základě tohoto modelu dochází v USA kvůli nedostatečnému kojení každoročně k 3340 úmrtím, z toho 78 % tvoří úmrtí matek. Na infarkt myokardu zemřelo 986 žen, 838 na karcinom prsu, 473 na diabetes. U dětí dochází k 721 úmrtí, nejčastěji pro syndrom náhlého úmrtí dítěte (492 případů) a NEC (190 případů).

Náklady na zdravotní péči zahrnující přímé náklady (např. léky), nepřímé náklady (např. režie nemocnice) a nezdravotnické náklady pacientů a rodin z důvodu onemocnění vycházejí na tři miliardy USD, z toho 79 % tvoří náklady na matky. Náklady na předčasná úmrtí (do 70 let věku) činí 14,2 miliardy USD, jsou vypočítány jako „hodnota statistického života“ podle věkové skupiny.

The Cost-effectiveness of Using Banked Donor Milk in the Neonatal Intensive Care Unit: Prevention of Necrotizing Enterocolitis [46]

Ve studii Arnolda a kol. [46] jsou prezentovány tři modely analýzy nákladů, aby ukázaly úspory, které by mohly vzniknout v systému zdravotní péče nebo v rámci rodinného rozpočtu, pokud by bylo jako první krmení poskytnuto dárcovské mateřské

mléko v případě, že mateřské mléko vlastní matky není k dispozici. Dárcovské mateřské mléko z banky mateřského mléka bylo prokazatelně stejně účinné jako mateřské mléko vlastní matky z hlediska prevence NEC.

Náklady na používání dárcovského mateřského mléka na krmení předčasně narozených dětí jsou v porovnání s úsporami za prevenci NEC bezvýznamné.

Early human milk feeding is associated with a lower risk of necrotizing enterocolitis in very low birth weight infants [32]

Prospektivní kohortní studie Siska a kol. [32] se zabývá kojenci s VLBW, kteří byli roztrženi do skupin podle podílu enterálního krmení mateřským mlékem v prvních 14 dnech: méně než 50 % (LHM, n=46) a 50 % (HHM, n=156). Studie byla zaměřena na rozvoj NEC. Byla použita logistická regrese k odhadu poměrů šancí (OR) a 95 % intervalů spolehlivosti (CI) a pro posouzení potenciálně zavádějících perinatálních rizikových faktorů.

Bylo studováno 202 dětí s velmi nízkou porodní hmotností. Potvrzený NEC se vyskytl u 10,6 % dětí ve skupině LHM ve srovnání se skupinou HHM, kde se NEC vyskytl u 3,2 % dětí. Gestační věk byl jediný perinatální faktor spojený s rizikem NEC. Po úpravě gestačního věku byla skupina HHM spojena s nižším rizikem NEC (OR = 0,17, 95 % CI = 0,04 až 0,68).

Enterální podávání, které obsahovalo alespoň 50 % mateřského mléka v prvních 14 dnech života, bylo spojeno s šestinásobným snížením pravděpodobnosti NEC.

Cost Savings of Human Milk as a Strategy to Reduce the Incidence of Necrotizing Enterocolitis in Very Low Birth Weight Infants [47]

Prospektivní kohortová studie Johnsonové a kol. [47] financovaná z Národního institutu pro zdraví (NIH) zkoumala 291 kojenců VLBW v období od února 2008 do července 2012. Zjišťovala výskyt NEC, náklady na hospitalizaci na NICU a náklady na jednotlivé zdroje použité během hospitalizace na NICU. Z 291 kojenců bylo 29 s NEC.

Průměrná celková cena hospitalizace na NICU (v roce 2012 USD) činila 180 163 USD pro novorozence s NEC a 134 494 USD pro novorozence bez NEC. NEC byla spojena s marginálním nárůstem nákladů ve výši 43 818 USD po kontrole demografických charakteristik, riziku NEC a průměrné denní dávky mateřského mléka během 1–14 dnů. Každý další ml/kg/den podávání mateřského mléka během 1–14 dnů snížil náklady o 534 USD na hospitalizaci na NICU, které nejsou spojené s NEC.

Podle autorů vyhnutí se umělé výživě a používání výhradně mateřského mléka je během prvních 14 dnů života účinnou strategií ke snížení rizika NEC a šetří náklady na hospitalizaci novorozenců VLBW na NICU. Nemocnice, které investují do iniciativ

zaměřených na krmení mateřským mlékem během prvních 14 dnů života, by mohly podstatně snížit náklady na hospitalizaci NICU v souvislosti s NEC.

Outcomes and Costs of Surgical Treatments of Necrotizing Enterocolitis [48]

Stey a kol. [48] porovnali celkové nemocniční náklady a úmrtnost NEC, u novorozenců, kterým byla u chirurgicky léčené NEC provedena drenáž peritoneální dutiny, drenáž peritoneální dutiny s následnou laparotomií nebo samotná laparotomie.

Využitím kalifornského datového souboru OSHPD (Office of Statewide Health Planning and Development) bylo u 1375 kojenců s chirurgicky léčeným NEC v letech 1999 až 2007 retrospektivně porovnáno propensity skóre podle typu intervence. Celkové náklady na hospitalizaci byly převedeny z dlouhodobých patientských výdajů.

Model vícerozměrného smíšeného efektu porovnává upravené náklady a úmrtnost mezi skupinami.

Úspěšné propojení propensity skóre bylo provedeno u 699 novorozenců (drenáž peritoneální dutiny, n=101, drenáž peritoneální dutiny s následovanou laparotomií, n=172 a laparotomie, n=426). Průměrná upravená cena drenáže peritoneální dutiny s následnou laparotomií byla 398 173 USD, což bylo více než pro peritoneální drenáž (276 076 USD), ale podobně jako pro laparotomii (341 911 USD). Upravená úmrtnost byla nejvyšší při drenáži peritoneální dutiny (56 %) v porovnání s drenáží následovanou laparotomií (35 %) a s laparotomií (29 %). Úmrtnost při drenáži byla podobná jako u laparotomie.

PSM (propensity score–matched) analýza chirurgické léčby NEC zjistila, že drenáž peritoneální dutiny, následované laparotomií byla spojena se sníženou mortalitou ve srovnání s drenáží samotnou, ale nesla s sebou výrazně vyšší náklady.

Long term healthcare costs of infants who survived neonatal necrotizing enterocolitis: a retrospective longitudinal study among infants enrolled in Texas Medicaid [49]

V analyzované studii porovnávají Ganapathy a kol. [49] dlouhodobé náklady na zdravotní péči nad rámec počáteční doby hospitalizace u kojenců s NEC a hospitalizací kojenců bez NEC.

V této studii byly použity záznamy o požadavcích na dlouhodobé využití zdravotní péče pro děti narozené v období od ledna 2002 do prosince 2003, jež byly registrované do programu Texas Medicaid fee-for-service. Bylo využito propensity skóre k přiřazení novorozenců s diagnózou NEC během hospitalizace a novorozenců bez diagnózy NEC na základě pohlaví, rasy, předčasného narození, velmi nízké porodní hmotnosti a přítomnosti jakýchkoli závažných vrozených vad. Medicaid plně uhradil

náklady na zdravotní péči v období od šesti měsíců do tří let věku dítěte u všech případů konzervativně léčené NEC a chirurgicky léčené NEC. Srovnávané kontrolní skupiny byly zhodnoceny popisem a ve zobecněném lineárním regresním rámci za účelem modelování dopadu NEC v průběhu času a podle porodní hmotnosti.

Pro sledování byly k dispozici informace o 250 dětech, které přežily NEC (73 s chirurgicky léčeným NEC) a 2.909 přiřazených kontrolních případů. Děti s NEC s konzervativní léčbou s sebou nesly výrazně vyšší náklady na zdravotní péči než srovnatelné kontrolní případy mezi 6 a 12 měsícem věku (průměrné přírůstkové náklady činí 5 112 USD na dítě). Nebyl zjištěn žádný významný rozdíl v nákladech na zdravotní péči mezi kojenci s NEC s konzervativní léčbou a u kontrolní skupiny po uplynutí 12 měsíců. Náklady na chirurgicky léčenou NEC jsou trvale vyšší než u srovnatelné kontrolní skupiny až do 36 měsíců věku dětí. Průměrné přírůstkové náklady na zdravotní péči u dětí s chirurgicky léčenou NEC činily ve srovnání s kontrolní skupinou mezi 6 a 12, 12 a 24, 24 a 36 měsícem věku 18 274 USD za každé toto šestiměsíční období. Bylo zjištěno, že tyto přírůstkové náklady se liší mezi podskupinami kojenců narozených s porodní hmotností menší než 1000 g a rovné nebo větší než 1000 g.

Celkové náklady na zdravotní péči dětí, které přežily chirurgickou léčbu NEC, byly nadále výrazně vyšší než náklady spojené s kontrolní skupinou v průběhu raného dětského věku. Tyto výsledky mohou mít významné dopady na léčbu a nastavení politik. Je však zapotřebí dalšího výzkumu v této oblasti.

Reducing Necrotizing Enterocolitis in Very Low Birth Weight Infants Using Quality Improvement Methods [6]

Kvůli nárůstu NEC u novorozenců s velmi nízkou porodní hmotností (VLBW) ze 4 % v letech 2005 a 2006 na 10 % v letech 2007 a 2008 byly vytvořeny a realizovány iniciativy ke zlepšení kvality péče (QI). Cílem studie Patela a kol. [6] bylo zhodnotit dopad iniciativ QI na výskyt NEC u novorozenců VLBW.

V září 2009 byl vytvořen multidisciplinární tým NEC QI, který provedl rešerši literatury a přezkoumal postupy jiných institucí, za účelem vypracování protokolu krmení, který byl zaveden v prosinci 2009. Tým sledoval dodržování intervence a výskyt stadia NEC ≥ 2 . V květnu 2010 bylo přezkoumáno používání nasogastrické sondy a příslušná literatura za účelem vyvinutí druhé intervence, která snížila čas zavádění nasogastrické sondy. Děti byly rozděleny do tří skupin: výchozí (leden 2008 až listopad 2009, n=219), fáze 1 QI (prosinec 2009 až květen 2010, n=62) a fáze QI 2 (červen 2010 až listopad 2011, n=170).

Incidence NEC po zavedení protokolu ke krmení v první fázi QI se nezmenšila (19,4 %), ale po změně zavádění nasogastrické sondy ve druhé fázi QI (2,9 %)

se významně snížila. Multivariabilní logistická regresní analýza prokázala významný vztah mezi fází QI a výskytem NEC.

Iniciativy QI byly účinné při snižování výskytu NEC na NICU při výživě s vysokým obsahem mateřského mléka. Bakteriální kontaminace nasogastrické sondy mohla přispět k nejvyššímu počtu případů NEC v naší studii.

Beyond Necrotizing Enterocolitis Prevention: Improving Outcomes with an Exclusive Human Milk–Based Diet [50]

Cílem studie Hairové a kol. [50] bylo porovnat výsledky u novorozenců před a po zahájení výživového protokolu poskytující stravu složenou výhradně z mateřského mléka.

V multicentrické retrospektivní kohortové studii byli srovnáváni novorozenci s porodní hmotností méně než 1 250 g, kteří obdrželi stravu na bázi kravského mléka (BOV) složenou z matčina vlastního mléka obohaceného fortifikátorem z kravského mléka s novorozenci, kteří byli krmeni výhradně mateřským mlékem. Novorozenci byli ze studie vyloučeni, pokud měli zásadní vrozené anomálie nebo zemřeli v prvních 12 hodinách života. Data se shromažďovala dva až tři roky před zavedením stravy výhradně založené na mateřském mléce a po ní. Primárním cílem bylo zjištění incidence NEC a míra mortality. Sekundární výsledky zahrnovaly výskyt pozdní novorozenecké sepse, retinopatii nedonošených (ROP) a bronchopulmonální dysplazii (BPD).

Do studie bylo celkem zařazeno 1 587 dětí ze čtyř center v Texasu, Illinois, Floridě a Kalifornii. Neexistovaly žádné rozdíly v demografických podmínkách nebo růstu kojenců. Skupina vyživovaná výhradně mateřským mlékem měla ve srovnání se skupinou krmenou kravským mlékem signifikantně nižší výskyt prokázaného NEC (6,9 % oproti 16,7 %), nižší úmrtnost (13,6 % oproti 17,2 %), nižší výskyt sepse s pozdním nástupem (19,0 % oproti 30,3 %), ROP (5,2 % oproti 9 %) a BPD (47,7 % oproti 56,3 %) ve srovnání se skupinou s dietou se složkou kravského mléka.

Velmi předčasně narození novorozenci, kteří dostali výhradně mateřské mléko, měli významně nižší výskyt NEC a nižší úmrtnost. V této skupině se také snížil výskyt pozdní novorozenecké sepse, BPD a ROP. Tato multicentrická studie dále zdůrazňuje mnoho výhod diety založené výlučně na mateřském mléku a ukázala mnohé zlepšené výsledky v případě zavedení takového výživového protokolu.

The Cost of Morbidities in Very Low Birth Weight Infants [51]

Cílem studie Johnsonové a kol. [51] bylo zjistit souvislost mezi přímými náklady na hospitalizaci na NICU a čtyřmi chorobami, jimž se potenciálně lze vyhnout, v retrospektivní kohortě dětí s velmi nízkou porodní hmotností (VLBW).

Vzorek zahrnoval 425 kojenců VLBW, kteří se narodili v červenci 2005 až červnu 2009 v Rush University Medical Center. Mezi zahrnuté zdravotní stavy patřily poranění mozku, nekrotizující enterokolitida, bronchopulmonální dysplazie a pozdní novorozenecká sepe.

Obecný model lineární regrese byl zvolen pro stanovení přímých přírůstkových nákladů spojených s každou nemocí.

Po kontrole porodní hmotnosti, gestačního věku a sociodemografických údajů byla výskyt poranění mozku spojen s nárůstem přímých nákladů o 12,048 USD, nekrotizující enterokolitidy s nárůstem o 15,440 USD, bronchopulmonální dysplazie s nárůstem o 31,565 USD, pozdní novorozenecké sepse s nárůstem přímých nákladů o 10 055 USD. Celkový počet morbidit byl také spojen s výrazně vyššími náklady.

Tato studie poskytuje první hromadné odhady přímých nákladů během hospitalizace na NICU pro tyto čtyři nemoci u kojenců VLBW. Přírůstkové náklady spojené s těmito morbiditami (poranění mozku, NEC, bronchopulmonální dysplazie, pozdní sepe) byly vysoké a údaje mohou inspirovat budoucí studie hodnotící intervence k prevenci nebo snížení těchto nákladových morbidit. Johnsonová a kol. [51] spočítali průměrné náklady na léčbu NEC s chirurgickým zákrokem na 133 888 USD a náklady na léčbu bez operace na 90 209 USD.

1.2.1 Dílčí závěr kapitoly

Studie potvrzují, že při podávání vlastního mateřského mléka se snižuje incidence NEC [1;5;6;30;32;47;50]. Některé studie [25;40;43;51] se zaměřily na sledování rozdílu mezi náklady či délkou hospitalizace na NEC léčený chirurgicky a náklady na NEC léčený konzervativně, tedy antibiotiky, hrazením krevních ztrát a například zajištěním vitálních funkcí. Náklady na léčbu NEC pomocí chirurgického zákroku jsou výrazně vyšší než náklady na léčbu NEC bez chirurgického zákroku [25;43;51].

Zvýšené užívání mateřského mléka vede k úspoře nákladů a souvisí se snížením NEC a dalších onemocnění [1;20;41]. Pokud by novorozenci dostávali během prvních 14 dnů více než 50 % vlastního mateřského mléka, došlo by k šestinásobnému snížení NEC [32]. Kojení také snižuje riziko rakoviny prsu, vaječníku, infarktu myokardu a diabetu u matky [20;42;45].

Řada studií hodnotila náklady na pozdní sepsi [1;41;50;51].

Novorozenci, kteří byli krmeni vlastním mateřským mlékem, měli výrazně nižší výskyt NEC ve srovnání s novorozenci, kteří byli krmeni fortifikátorem z kravského mléka (6,9 % oproti 16,7 %) [50].

1.3 Cíle práce

Primárním cílem práce je vypočítat náklady na péči o novorozence extrémně nízké porodní hmotnosti (dětí s porodní hmotností méně než 1 000 g) s diagnostikovanou nekrotizující enterokolitidou a průměrné náklady na péči o stejné novorozence bez nekrotizující enterokolitidy, a to z pohledu plátce péče a z pohledu poskytovatele péče.

Sekundárním cílem je zmapování využívání mateřského mléka (vlastního nebo dárcovského) v českých neonatologických centrech u dětí v rizikovém období pro vznik nekrotizující enterokolitidy a stanovení nákladů systému využívání mateřského mléka pro typické neonatologické centrum.

Třetím (posledním) cílem je modelování nákladové efektivity využití mateřského mléka pro česká neonatologická centra na základě dat o incidenci nekrotizující enterokolitidy u dětí narozených v ČR v období 2015–2017 a zahraničních dat o předpokládaném snížení incidence této choroby při výhradním využití mateřského mléka (viz kapitola 1.2).

2 Metodika výzkumu

Předmětem výzkumu je retrospektivní observační studie novorozenců s extrémně nízkou porodní váhou trpící nekrotizující enterokolitidou. Novorozenci jsou kojeni vlastním či dárcovským mateřským mlékem nebo kojeneckou formulí.

Data byla poskytnuta Gynekologicko-porodnickou klinikou VFN v Praze za roky 2015–2017.

2.1 Náklady na zdravotní péči novorozence

Primárním cílem je vypočítat náklady na péči o novorozence s NEC a bez NEC z perspektivy plátce péče a z perspektivy poskytovatele péče. Náklady byly počítány od narození po propuštění novorozence z nemocnice. Všechny výpočty jsou vztaženy na jednoho novorozence.

Náklady na zdravotní péči z pohledu zdravotní pojišťovny jsou stanoveny na základě kódů poskytnuté péče.

Náklady na zdravotní péči z pohledu zdravotnického zařízení:

Výpočet nákladů z pohledu zdravotnického zařízení byl postaven na rozdílu v délce hospitalizace u novorozenců s NEC a bez NEC. Novorozenci s NEC měli o 41 dní delší hospitalizaci než novorozenci bez NEC. Doba hospitalizace vycházela z mediánu. Byly počítány náklady na 41 dní hospitalizace, kterou měli novorozenci s NEC delší, a byl využit expertní odhad zaměstnanců Gynekologicko-porodnické kliniky.

- **Náklady na léčivé přípravky a zdravotnický materiál**

Na základě konzultace s odbornými pracovníky Gynekologicko-porodnické kliniky byly vypsány používané léčivé přípravky, zdravotnický materiál a jejich ceny.

- **Náklady na výživu novorozenců**

Do nákladů na výživu novorozenců byla zahrnuta cena dietního mléka Infantrini peptisorb, kterou využívali pouze novorozenci s NEC. Cena byla získána na základě konzultace s odbornými pracovníky Gynekologicko-porodnické kliniky.

- **Mzdové náklady**

Z výroční zprávy VFN (2017) byly získány průměrné hrubé mzdy zaměstnanců [52].

- **Hospitalizace**

Na základě konzultace s odbornými pracovníky Gynekologicko-porodnické kliniky byla zjištěna doba hospitalizace novorozenců, průměrný počet obsazených lůžek na jednotlivých odděleních, počet lékařů a sester na jednotlivých odděleních a o kolik novorozenců se starají.

- **Zdravotnické přístroje**

Zdravotnické přístroje byly vypsány na základě konzultace s odbornými pracovníky Gynekologicko-porodnické kliniky a vyhlášky č. 92/2012 Sb., o požadavcích na minimální technické a věcné vybavení zdravotnických zařízení a kontaktních pracovišť domácí péče [53]. Cena zdravotnických přístrojů byla zjištěna na základě konzultace s odbornými pracovníky Gynekologicko-porodnické kliniky.

- **Transport pacienta**

Transport pacienta zahrnuje cenu lékařského převozu a sanitky z Gynekologicko-porodnické kliniky do Fakultní nemocnice v Motole kvůli operaci.

- **Diagnostické metody**

Diagnostické metody byly vypsány na základě konzultace s odbornými pracovníky Gynekologicko-porodnické kliniky. Ceny metod byly získány z veřejně dostupných ceníků vyšetření laboratoří [54;55].

- **Režijní náklady**

Procento režijních nákladů bylo převzato z diplomové práce – Nákladová efektivita včasné rehabilitace pacientů po cévní mozkové příhodě – Bc. Štěpán Uhrek [56].

2.2 Procesní mapa

Na základě konzultace s pracovníky Gynekologicko-porodnické kliniky byla vytvořena procesní mapa, která znázorňuje přechod novorozence mezi jednotlivými odděleními.

2.3 Dotazníkové šetření

Pro zmapování využívání mateřského mléka byl rozeslán dotazník primářům ze všech dvanácti perinatologických center intenzivní péče v ČR. Plné znění dotazníku je v příloze B. Seznam perinatologických center je uveden na straně 49.

2.4 Nákladová efektivita (CEA)

Na základě dat o incidenci NEC u dětí narozených v ČR v období 2015–2017 a zahraničních dat o předpokládaném snížení incidence této choroby při výhradním využití mateřského mléka byla modelována nákladová efektivita.

CEA posuzuje nákladovou efektivitu hodnocené intervence oproti srovnávané intervenci. Zahrnuje veškeré přímé náklady a přínosy spojené s léčbou v předem stanoveném časovém horizontu. Výsledkem je určení poměru inkrementálních nákladů a přínosů (ICER) [57;58].

ICER je možné definovat jako dodatečné náklady vynaložené na dodatečnou jednotku zlepšení zdravotního stavu, které je možné dosáhnout zvolením navrhované efektivnější varianty léčby.

$$ICER = \frac{\Delta C}{\Delta E} = \frac{C_1 - C_0}{E_1 - E_0}, \quad (2.1)$$

kde C_1 označuje náklady na novou technologii, E_1 účinek nové technologie, C_0 náklady na stávající technologii a E_0 účinek stávající technologie.

CEA měří klinickou účinnost v přirozených podmínkách (např. fyziologické parametry, vedlejší účinky, čas bez příznaků onemocnění). Při hodnocení se porovnávají náklady vyjádřené v peněžních jednotkách [59].

2.5 Sběr dat a metody sběru dat

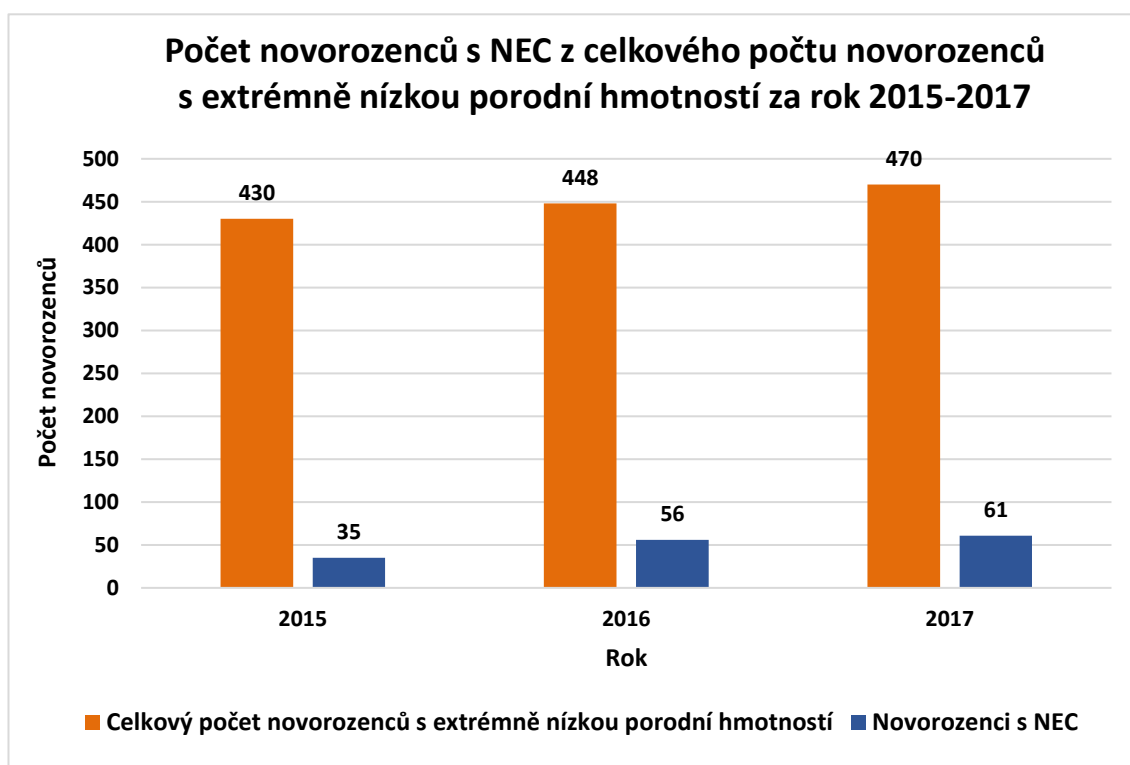
Pro sběr dat byly využity následující zdroje:

- Dotazník pro perinatologická centra
- Výsledné účty pacientů z databáze VFN MEDEA
- Databáze Neonatologické společnosti
- Výroční zpráva VFN (2017)
- Konzultace s pracovníky Gynekologicko-porodnické kliniky VFN a 1.LF UK
- Incidence NEC z literatury

3 Výsledky

V této kapitole jsou uvedeny výsledky výpočtu průměrných nákladů na novorozence extrémně nízké porodní hmotnosti s NEC a novorozence bez NEC z perspektivy zdravotní pojišťovny, výsledky dotazníkového šetření, procesní mapa, nákladová efektivita a náklady z perspektivy zdravotnického zařízení VFN.

Obrázek 3.1 byl vytvořen na základě dat České neonatologické společnosti ČLS JEP a zaznamenává výskyt NEC z celkového počtu narozených dětí v ČR s extrémně nízkou porodní hmotností v letech 2015-2017. V grafu je vidět, že každým rokem narůstá počet novorozenců extrémně nízké porodní hmotnosti a tudíž i novorozenců s NEC.

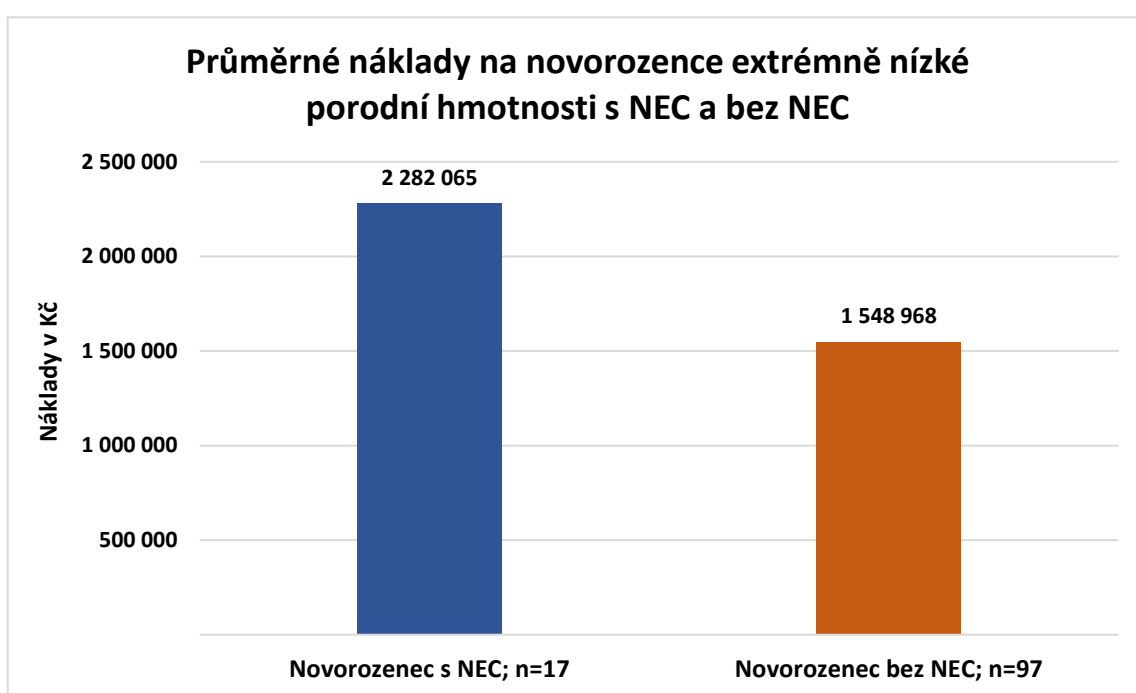


Obrázek 3.1 Výskyt NEC z celkového počtu narozených dětí s extrémně nízkou porodní hmotností za rok 2015-2017 (Zdroj Česká neonatologická společnost ČLS JEP a vlastní analýza)

3.1 Náklady na péči o novorozence s NEC a bez NEC z perspektivy zdravotní pojišťovny

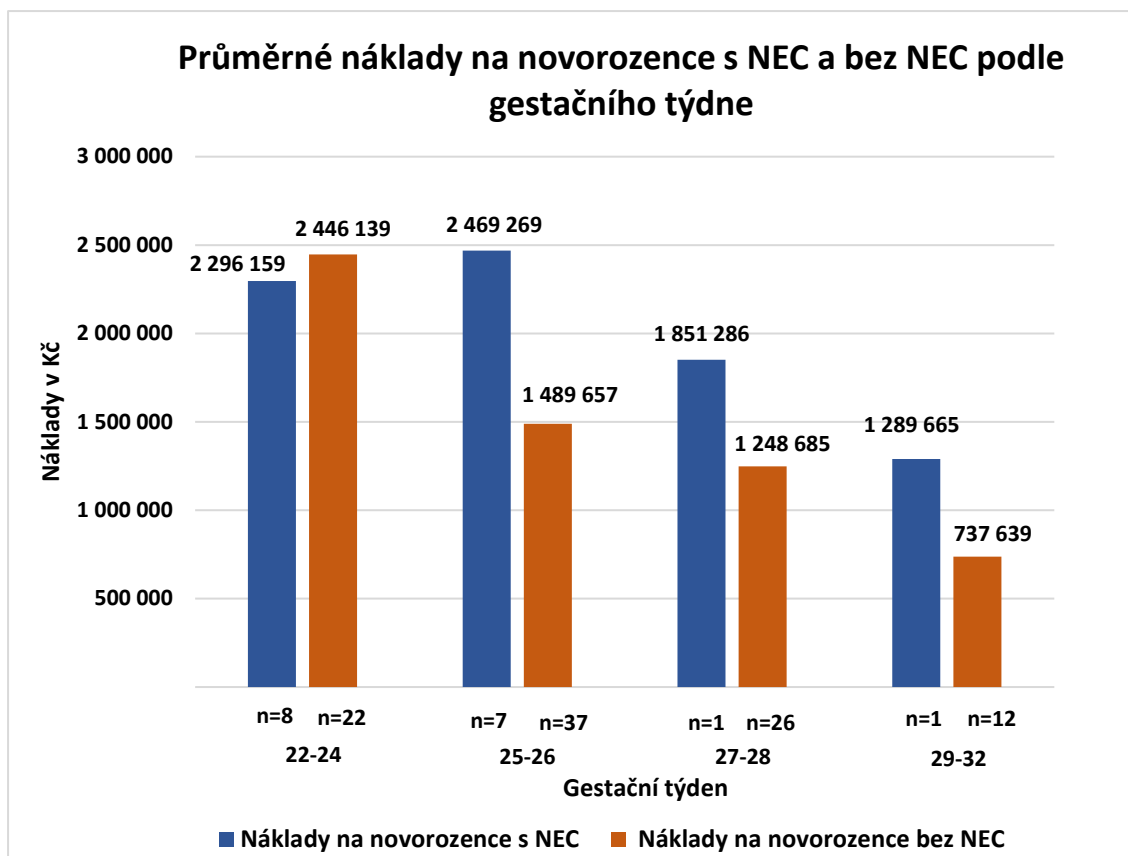
Náklady byly spočítány na základě údajů o novorozencích extrémně nízké porodní hmotnosti narozených na Gynekologicko-porodnické klinice VFN v Praze v letech 2015–2017, vykázaných zdravotním pojišťovnám. Do analýzy bylo zahrnuto 114 novorozenců, z nichž 17 mělo NEC (viz příloha C a D). Nezapočítávali se novorozenci, kteří zemřeli nebo byli po narození ihned přeloženi do jiné nemocnice.

Obrázek 3.2 popisuje průměrné náklady na novorozence extrémně nízké porodní hmotnosti s NEC a bez NEC. Při porovnání průměrných nákladů novorozenců s NEC a novorozenců bez NEC byl prokázán rozdíl 733 097 Kč.



Obrázek 3.2 Průměrné náklady na novorozence s NEC a bez NEC (Zdroj vlastní analýza)

Na obrázku 3.3 jsou zobrazeny průměrné náklady na novorozence s NEC a bez NEC podle týdnů narození. U novorozenců bez NEC je zobrazen klesající trend s růstem gestačního týdne. U novorozenců s NEC jsou nejvyšší náklady ve 25.–26. týdnu. V následujících týdnech jsou tyto náklady nižší a je vidět klesající trend nákladů. Důvodem toho, že nemá stále klesající trend, je například počet infekcí, provedené operace, antibiotická léčba, komplikace, umělá plicní ventilace a větší úmrtnost.



Obrázek 3.3 Průměrné náklady na novorozence s NEC a bez NEC rozdělených podle gestačních týdnů (Zdroj vlastní analýza)

V tabulce 3.1, 3.2 a v tabulce 3.3 je uvedena základní charakteristika novorozenců a statistická data nákladů na péči o novorozence s NEC a bez NEC: průměr, medián, minimum, maximum, směrodatná odchylka.

Tabulka 3.1 Charakteristika novorozenců (Zdroj vlastní analýza)

Novorozenci s NEC (n=17)						
	PH (g)	Gestační týden	Hospitalizace (dny)	Parenterální výživa (dny)	Začátek NEC (dny)	ATB (dny)
Průměr	697	25+2	126	67	25	37
Medián	720	25+2	126	61	22	30
Min	455	22+0	90	13	5	15
Max	995	30+6	194	142	69	91
Směrodatná odchylka	127	2+2	23	39	20	20

Tabulka 3.2 Náklady na novorozence s NEC (Zdroj vlastní analýza)

Novorozenci s NEC (n=17)		
	Cena celkem	Cena za lůžko den
Průměr	2 282 065 Kč	18 125 Kč
Medián	2 336 650 Kč	18 382 Kč
Min	1 289 665 Kč	14 330 Kč
Max	2 873 153 Kč	21 257 Kč
Směrodatná odchylka	426472	1876

Tabulka 3.3 Charakteristika novorozenců a náklady na novorozence bez NEC (Zdroj vlastní analýza)

Novorozenci bez NEC (n=97)					
	PH (g)	Gestační týden	Hospitalizace (dny)	Cena celkem	Cena za lůžko den
Průměr	754	26+3	94	1 548 968 Kč	15 935 Kč
Medián	765	26+3	85	1 310 999 Kč	15 708 Kč
Min	360	22+0	42	326 567 Kč	6 948 Kč
Max	995	32+6	196	3 884 233 Kč	34 564 Kč
Směrodatná odchylka	159	2+2	30	762076	4111

3.2 Náklady na péči o novorozence s NEC a bez NEC z perspektivy zdravotnického zařízení – VFN

Jedním z cílů práce bylo vypočítat náklady na péči o novorozence s NEC a bez NEC z perspektivy zdravotnického zařízení. Výpočet nákladů byl postaven na rozdílu v délce hospitalizace u novorozenců s NEC a bez NEC. Novorozenci s NEC měli o 41 dní delší hospitalizaci než novorozenci bez NEC. Část nákladů byla zpracována na základě expertních odhadů zaměstnanců Gynekologicko-porodnické kliniky.

V kapitole jsou uvedeny léčivé přípravky a zdravotnický materiál, náklady na výživu novorozenců, mzdové náklady, hospitalizace, zdravotnické přístroje, diagnostické metody, transport pacienta a režijní náklady.

Náklady na léčivé přípravky a zdravotnický materiál pro novorozence s NEC

V tabulce 3.4 jsou uvedeny ceny léčivých přípravků a zdravotnického materiálu pro novorozence s NEC.

Tabulka 3.4 Ceny léčivých přípravků a zdravotnického materiálu (Zdroj vlastní analýza)

Léčivé přípravky a zdravotnický materiál	Jednotková cena	Počet jednotek	Celková cena
TRF	1 594 Kč	2	3 188 Kč
Plasma	440 Kč	3	1 320 Kč
Universal KI	600 Kč	34	20 400 Kč
Sonda ETC	120 Kč	60	7 200 Kč
Stříkačka 20 ml	6 Kč	60	360 Kč
Stříkačka 50 ml	7 Kč	34	238 Kč
Centrální žilní katetr	145 Kč	1	145 Kč
Arteria radialis	2 747 Kč	1	2 747 Kč
Tenzamin	36 Kč	3	106,5 Kč
Dobutamin	131 Kč	3	393 Kč
Edicin	58 Kč	20	1 160 Kč
Meronem	37 Kč	20	740 Kč
Tazocin	217 Kč	6	1 302 Kč
Sufenta	17 Kč	7	119 Kč
Morfin	8 Kč	3	23,7 Kč
Amikacin	76 Kč	1	76 Kč
Oxacilin	59 Kč	4	234,4 Kč
Vancocin	44 Kč	4	174,8 Kč
Fluconazol	37 Kč	2	74,2 Kč
Ursofalk	607 Kč	1	606,8 Kč
Essentiable	399 Kč	1	399 Kč
Stomický pytlík	151 Kč	60	9 036 Kč
Dezinfekce	97 Kč	1	97 Kč

Obvazový materiál	0,5 Kč	100	50 Kč
Náplast	17 Kč	1	17 Kč
Jehla na den	0,2 Kč	5	0,95 Kč
Stříkačka 1 ml	1,3 Kč	5	6,70 Kč
Stříkačka 2 ml	0,4 Kč	5	1,85 Kč
Zkumavka na KO	9,6 Kč	4	38,24 Kč
Mikrozkumavka na biochemii	0,2 Kč	5	1,10 Kč
Zkumavka na mléko	6,7 Kč	8	53,20 Kč
Kapilára 110 µl	2,1 Kč	25	52,50 Kč
Kopíčko	4,5 Kč	25	112,50 Kč
Suma			50 474 Kč

Náklady na výživu novorozenců

Novorozenci s NEC jsou v některých případech krmeni dietním mlékem Infatrini peptisorb, které stojí 5 691 Kč na 41 dní.

Diagnostické metody

V tabulce 3.5 jsou uvedeny ceny diagnostických metod, které byly zjištěny z veřejně dostupných ceníků laboratoří.

Tabulka 3.5 Diagnostické metody (Zdroj vlastní analýza)

Diagnostické metody	Jednotková cena	Počet jednotek	Celková cena
Krevní obraz s diferenciálním rozpočtem leukocytů	79 Kč	4	316 Kč
Krevní skupina AB0, Rh	197 Kč	2	394 Kč
Screening anti-ery protilátek	166 Kč	2	332 Kč
PT INR (Quick)	102 Kč	1	102 Kč
aPTT	93 Kč	1	93 Kč
Fibrinogen	263 Kč	1	263 Kč

D-dimery	307 Kč	1	307 Kč
Antitrombin	219 Kč	1	219 Kč
Odběr kapilární krve	36 Kč	20	720 Kč
Odběr krve u dítěte	80 Kč	5	400 Kč
Urea	22 Kč	5	110 Kč
CRP	180 Kč	5	900 Kč
ALT	22 Kč	5	110 Kč
AST	22 Kč	5	110 Kč
ALP	22 Kč	5	110 Kč
GGT	25 Kč	5	125 Kč
Ca celkový	23 Kč	3	69 Kč
Prokalcitonin	953 Kč	2	1 906 Kč
Vitamin D total (25-OH)	1 770 Kč	3	5 310 Kč
Hemokultura perif.	968 Kč	3	2 904 Kč
RTG snímek	277 Kč	5	1 385 Kč
Irigografie	1 144 Kč	1	1 144 Kč
Střevní biopsie	1 974 Kč	1	1 974 Kč
Kapilára – ABR, Na, K, glykémie, chloridy, laktát, bilirubin, Ca ionizovaný, fosfor	319 Kč	25	7 975 Kč
Suma			27 278 Kč

Hospitalizace

Doba hospitalizace byla stanovena jako medián hodnot jednotlivých pacientů (z důvodu potlačení extrémních hodnot). Novorozenci s NEC měli dobu hospitalizace 126 dní a novorozenci bez NEC 85 dní. Rozdíl v hospitalizaci novorozenců s NEC a bez NEC je tedy 41 dní.

„Průměrný novorozenec“ stráví 21 dní na jednotce intenzivní a resuscitační péče (JIRP), sedm dní na jednotce intenzivní péče (JIP), tři dny na intermediárním oddělení 1 (IMP 1) a deset dní na IMP 2. Průměrná obsazenost lůžek je 97 % (33 lůžek). Na JIRP se lékař stará o šest novorozenců a sestra o tři novorozence. Na JIP se lékař stará o tři

novorozence a sestra o dva novorozence. Na IMP 1 má lékař pod dohledem osm novorozenců, sestra čtyři novorozence a na IMP 2 má lékař deset novorozenců a sestra pět novorozenců. V tabulce 3.6 je uveden celkový počet lékařů, sester a lůžek na jednotlivých odděleních.

Tabulka 3.6 Celkový počet lékařů, sester a lůžek na jednotlivých odděleních (Zdroj vlastní analýza)

Oddělení	Počet lůžek	Celkový počet lékařů za 24 hodin	Celkový počet sester za 24 hodin
JIRP	8	4	6
JIP	8	6	8
IMP 1	8	2	4
IMP 2	10	2	4

Tyto údaje byly využity při výpočtu mzdových nákladů (viz tabulku 3.9).

Transport pacienta

V tabulce 3.7 jsou uvedeny ceny transportu pacienta při převozu z VFN do Fakultní nemocnice v Motole a zpět.

Cena za sanitku je přibližně 40 Kč/km a cena lékařského převozu je 68 Kč/15 minut. Do Fakultní nemocnice v Motole je z VFN cesta dlouhá 8,5 km a trvá 12-15 minut. Cena za sanitku je vynásobena počtem kilometrů. Cena lékařského převozu je 68 Kč. Dále jsou ceny vynásobeny dvěma, za cestu tam i zpět.

Tabulka 3.7 Ceny transportu pacienta (Zdroj vlastní analýza)

Transport pacienta	Cena za jednu cestu	Počet jednotek (cesta tam i zpět)	Celková cena
Sanitka	680 Kč	2	1 360 Kč
Lékařský převoz	68 Kč	2	136 Kč
Suma	748 Kč	4	1 496 Kč

Mzdové náklady

V tabulce 3.8 jsou uvedeny pracovní pozice, jejich průměrný a skutečný počet hodin (neodpracovaných/odpracovaných) za rok/měsíc/den.

Do skutečně neodpracovaných hodin s pacientem za rok u všech pracovníků bylo zahrnuto pět týdnů dovolené a jeden týden volna na zajištění osobních záležitostí. Lékaři mají navíc dvakrát týdně jednu hodinu seminář.

Odpracované hodiny za rok byly spočteny jako rozdíl průměrného počtu hodin za rok a skutečně neodpracovaných hodin s pacientem za rok. Dále odpracované hodiny za rok byly vyděleny počtem kalendářních měsíců a počtem průměrných pracovních dní v měsíci (21,5), tímto byly vypočítány skutečně odpracované hodiny s pacientem za den.

V tabulce 3.9 jsou uvedeny hrubé a superhrubé mzdy pracovníků za rok/měsíc/den/hodinu a jsou vypočítány personální náklady na jednoho pacienta za den a za celkovou hospitalizaci.

Hrubá mzda za rok byla vypočítána tak, že hrubá mzda za měsíc byla vydělena průměrným počtem hodin za měsíc a vynásobena skutečně odpracovaným počtem hodin s pacientem za rok. Vynásobením hrubé mzdy za rok koeficientem 1,34 byla získána superhrubá mzda za rok, poté byla vydělena skutečným počtem odpracovaných hodin s pacientem za rok, tím byla vypočítána superhrubá mzda za hodinu, ta byla vynásobena skutečně odpracovaným počtem hodin s pacientem za den a byla získána superhrubá mzda za den. Dále byla superhrubá mzda za den rozpočítána dle počtu pracovníků na jednotlivých odděleních a obsazenosti lůžek (33), kvůli vypočtení personálních nákladů za den na jednoho pacienta, které byly vynásobeny celkovou dobou hospitalizace (41 dní) a byly získány náklady na celkovou dobu hospitalizace na jednoho pacienta.

Tabulka 3.8 Průměrný počet hodin pracovníků za rok/měsíc/den (Zdroj vlastní analýza)

Mzdové náklady	Počet jednotek (pracovníků)	Počet hodin				
		Průměrně		Skutečně		
		za měsíc	za rok	neodpracovaných hodin s pacientem za rok	odpracovaných hodin s pacientem za rok	odpracovaných hodin s pacientem za den
Lékař	14	163	1956	416	1540	6,0
Ošetřující sestra	22	162	1944	320	1624	6,3
Staniční sestra	4	174	2088	320	1768	6,9
Sanitář JIRP/JIP	2	169	2028	320	1708	6,6
Sanitář IMP	4	174	2088	320	1768	6,9
Laktační poradkyně	4	174	2088	320	1768	6,9
Biomedicínský technik	1	86	1032	320	712	2,8
Fyzioterapeut	2	120	1440	320	1120	4,3
Suma	53	1222	14664	2656	12 008	46,5

Tabulka 3.9 Hrubá a superhrubá mzda pracovníků (Zdroj vlastní analýza)

Mzdové náklady	HM		SHM				
	za měsíc	za rok	za rok	za den	za hodinu	na jednoho pacienta	
						za den	po celou dobu hospitalizace (41 dnů)
Lékař	72 325,00 Kč	683 315,95 Kč	915 643 Kč	3 549 Kč	595 Kč	643 Kč	26 374 Kč
Ošetřující sestra	38 044,00 Kč	381 379,36 Kč	511 048 Kč	1 981 Kč	315 Kč	677 Kč	27 748 Kč
Staniční sestra	38 044,00 Kč	386 562,02 Kč	517 993 Kč	2 008 Kč	293 Kč	238 Kč	9 775 Kč
Sanitář JIRP/JIP	23 382,00 Kč	236 310,39 Kč	316 656 Kč	1 227 Kč	185 Kč	153,4186	6 290 Kč
Sanitář IMP	23 382,00 Kč	237 582,62 Kč	318 361 Kč	1 234 Kč	180 Kč	274,2125	11 243 Kč
Laktační poradkyně	34 906,00 Kč	354 677,06 Kč	475 267 Kč	1 842 Kč	269 Kč	153,5101	6 294 Kč
Biomedicínský technik	34 906,00 Kč	288 989,21 Kč	387 246 Kč	1 501 Kč	544 Kč	44,14564	1 810 Kč
Fyzioterapeut	38 960,00 Kč	363 626,67 Kč	487 260 Kč	1 889 Kč	435 Kč	145,2772	5 956 Kč
Suma						2 329 Kč	95 490 Kč

Zdravotnické přístroje

V tabulce 3.10 jsou uvedeny přístroje, které jsou nezbytné pro perinatologické centrum, a rozpočteny jejich pořizovací ceny; v tabulce je uvedena jednotková cena přístroje, roční odpis, cena přístroje za den/dobu hospitalizace/dobu hospitalizace na jednoho pacienta a počet dní využití přístroje.

Zdravotnické přístroje byly zařazeny do druhé odpisové skupiny, tudíž odepisování trvá pět let. Bylo počítáno, že přístroj je 24 hodin v provozu. Roční odpis byl vypočítán vydělením ceny přístroje pěti. Poté byl vydělen počtem dní v roce (365) a byla získána výše odpisů přístroje za den. Náklady na daný přístroj za den (výše odpisů za den) byly vynásobeny počtem dní využití přístroje za 41 dní (průměrná doba hospitalizace) a tím se vypočítala celková cena přístroje za dobu hospitalizace, která následně byla vydělena průměrným počtem obsazených lůžek (33) a byla získána celková cena přístroje za dobu hospitalizace na jednoho pacienta.

V tabulce 3.11 jsou uvedeny náklady na BTK za rok/den/dobu hospitalizace a na jednoho pacienta za dobu hospitalizace.

Vydělením nákladů na BTK za rok počtem dní v roce (365) byla získány náklady za den, ty byly vynásobeny počtem dní využití přístroje, které jsou uvedeny v tabulce 3.10, tím byly vypočítány náklady na BTK za celkovou dobu hospitalizace, které se následně vydělily průměrným počtem obsazených lůžek.

Tabulka 3.10 Ceny zdravotnických přístrojů za den/dobu hospitalizace/dobu hospitalizace na jednoho pacienta (Zdroj vlastní analýza)

Zdravotnické přístroje	Jednotková cena	Roční odpis	Cena přístroje za jeden den	Počet dní využití přístroje dítětem	Celkem za dobu hospitalizace	Celková hospitalizace na jednoho pacienta
Přístroj dýchací pro nasální CPAP nebo vysokoprůtokové nosní kanyly	400 000 Kč	80 000 Kč	219 Kč	27	5 917,81 Kč	179,33 Kč
Inkubátor pro intenzivní péči	750 000 Kč	150 000 Kč	411 Kč	41	16 849,32 Kč	510,59 Kč
Dávkovač stříkačkový nebo infuzní pumpa	40 000 Kč	8 000 Kč	22 Kč	41	898,63 Kč	27,23 Kč
Monitor vitálních funkcí + IBP	600 000 Kč	120 000 Kč	329 Kč	41	13 479,45 Kč	408,47 Kč
Mobilní RTG přístroj	2 500 000 Kč	500 000 Kč	1 370 Kč	5	6 849,32 Kč	207,56 Kč
Mobilní sonograf	1 000 000 Kč	200 000 Kč	548 Kč	3	1 643,84 Kč	49,81 Kč
Přístroj pro umělou plicní ventilaci	1 200 000 Kč	240 000 Kč	658 Kč	14	9 205,48 Kč	278,95 Kč
Analyzátor krevních plynů	750 000 Kč	150 000 Kč	411 Kč	25	10 273,97 Kč	311,33 Kč
Odsávačka Medella	51 250 Kč	10 250 Kč	28 Kč	64	1 797,26 Kč	54,46 Kč
Šoker	299 990 Kč	59 998 Kč	164 Kč	41	6 739,50 Kč	204,23 Kč
Pasterizátor	1 000 000 Kč	200 000 Kč	548 Kč	41	22 465,75 Kč	680,78 Kč
Suma						2 912,74 Kč

Tabulka 3.11 Náklady na BTK za rok/den/dobu hospitalizace/na jednoho pacienta za dobu hospitalizace (Zdroj vlastní analýza)

Zdravotnické přístroje	BTK			
	za rok	za den	za dobu hospitalizace	na jednoho pacienta za dobu hospitalizace
Přístroj dýchací pro nasální CPAP nebo vysokoprůtokové nosní kanyly	14 000 Kč	38 Kč	1 036 Kč	31 Kč
Inkubátor pro intenzivní péči	8 250 Kč	23 Kč	927 Kč	28 Kč
Dávkovač stříkačkový nebo infuzní pumpa	2 000 Kč	5 Kč	225 Kč	7 Kč
Monitor vitálních funkcí + IBP	6 500 Kč	18 Kč	730 Kč	22 Kč
Mobilní RTG přístroj	8 500 Kč	23 Kč	116 Kč	4 Kč
Mobilní sonograf	8 500 Kč	23 Kč	70 Kč	2 Kč
Přístroj pro umělou plicní ventilaci	11 000 Kč	30 Kč	422 Kč	13 Kč
Analyzátor krevních plynů	10 000 Kč	27 Kč	685 Kč	21 Kč
Odsávačka Medella	3 000 Kč	8 Kč	526 Kč	16 Kč
Šoker	3 000 Kč	8 Kč	337 Kč	10 Kč
Pasterizátor	3 500 Kč	10 Kč	393 Kč	12 Kč
Suma				166 Kč

Režijní náklady

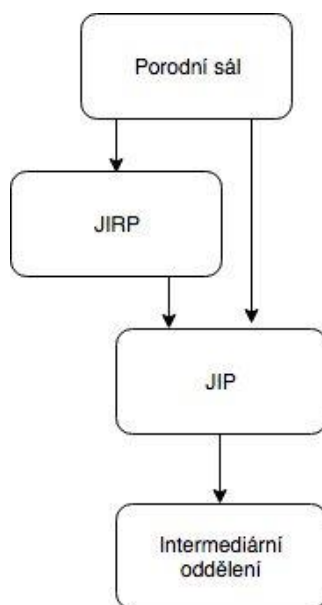
Výše režijních nákladů stanovená jako podíl na celkových nákladech byla převzata z diplomové práce Štěpána Uherka [56], který je odhadl na 40 % celkových nákladů. Celkové náklady (z pohledu zdravotnického zařízení) byly spočteny v tabulce 3.12.

Tabulka 3.12 Celkové náklady z pohledu zdravotnického zařízení (Zdroj vlastní analýza)

Náklady z pohledu zdravotnického zařízení	Celková cena
Léčivé přípravky a zdravotnický materiál	102 559 Kč
Náklady na výživu novorozenců	5 691 Kč
Diagnostické metody	27 278 Kč
Mzdové náklady	95 490 Kč
Zdravotnické přístroje	2 913 Kč
BTK	166 Kč
Transport pacienta	1 496 Kč
Mezisoučet – náklady bez režijních nákladů (60 %)	235 593 Kč
Režijní náklady (40 %)	157 061 Kč
Celkové náklady	392 654 Kč

3.3 Procesní mapa

Na základě konzultace s pracovníky Gynekologicko-porodnické kliniky byla vytvořena procesní mapa přechodu novorozence velmi nízké porodní hmotnosti mezi jednotlivými odděleními, kdy novorozenec je z porodního sálu převezen buď na jednotku intenzivní a resuscitační péče (JIRP) nebo na jednotku intenzivní péče (JIP). Záleží na zdravotním stavu novorozence a na jeho porodní hmotnosti na jakém oddělení bude hospitalizován. Novorozenec s porodní hmotností pod 1 000 g je vždy převezen na JIRP.



Obrázek 3.4 Procesní mapa (Zdroj vlastní analýza)

JIRP a JIP poskytují komplexní a specializovanou péči novorozencům, kteří ji potřebují. Důvodem může být předčasné narození, obtížný porod, zhoršená adaptace na prostředí mimo dělohu. Na každodenní péči se podílí mezioborový tým. Cílem péče je poskytovat každému novorozenci vysoce specializovanou léčbu a ošetrovatelskou péči, která vychází z individuálních potřeb dítěte a jeho rodiny, zajistit bezpečné prostředí pro pacienty, rodinu a personální oddělení, neustálé vzdělávání personálu k udržení vysoké úrovně kvality péče a týmová spolupráce na docílení co nejlepších výsledků péče o novorozence [63].

JIP a JIRP jsou vybaveny inkubátory pro intenzivní péči a vyhřívány novorozeneckými lůžky, přístroji pro umělou plicní ventilaci a pro neinvazivní podporu dýchání – nasální CPAP (kontinuální přetlak v dýchacích cestách) a vysokopřítokovými nosními kanylami; transportním inkubátorem s přístrojem pro umělou plicní ventilaci, monitory vitálních funkcí, EKG přístrojem, mobilním RTG přístrojem, mobilním sonografem, analyzátozem krevních plynů, přístroji pro podávání oxidu dusnatého k selektivní plicní vasodilataci, stříkačkovým dávkovačem nebo infuzní pumpou a vybavením pro fototerapii [53].

Z JIP je novorozenec převážen na intermediární oddělení. Intermediární oddělení zajišťuje komplexní zdravotní péči o novorozence. Na rozdíl od JIP a JIRP není vybaveno přístroji pro umělou plicní ventilaci, soustřeďuje se především na ošetrovatelskou péči a podporu rodičů v péči o jejich děti. Na intermediárním oddělení přicházejí z jednotky intenzivní péče novorozenci, kteří již tuto péči nepotřebují, ale jejich zdravotní stav jim ještě nedovoluje propuštění domů. Dále na oddělení mohou být novorozenci, kteří potřebují zvýšenou péči a sledování, ale jejich poporodní adaptace probíhá natolik uspokojivě, že nevyžadují intenzivní péči [64]. Z intermediárního oddělení je novorozenec propuštěn do domácí péče.

Mezi základní kritéria VFN pro propuštění z nemocnice patří [64]:

- Věk dítěte odpovídající minimálně 36. týdnů těhotenství
- Hmotnost dítěte minimálně 1800 g
- Žádné problémy s dýcháním a krevním oběhem
- Vyřešena otázka výživy/kojení

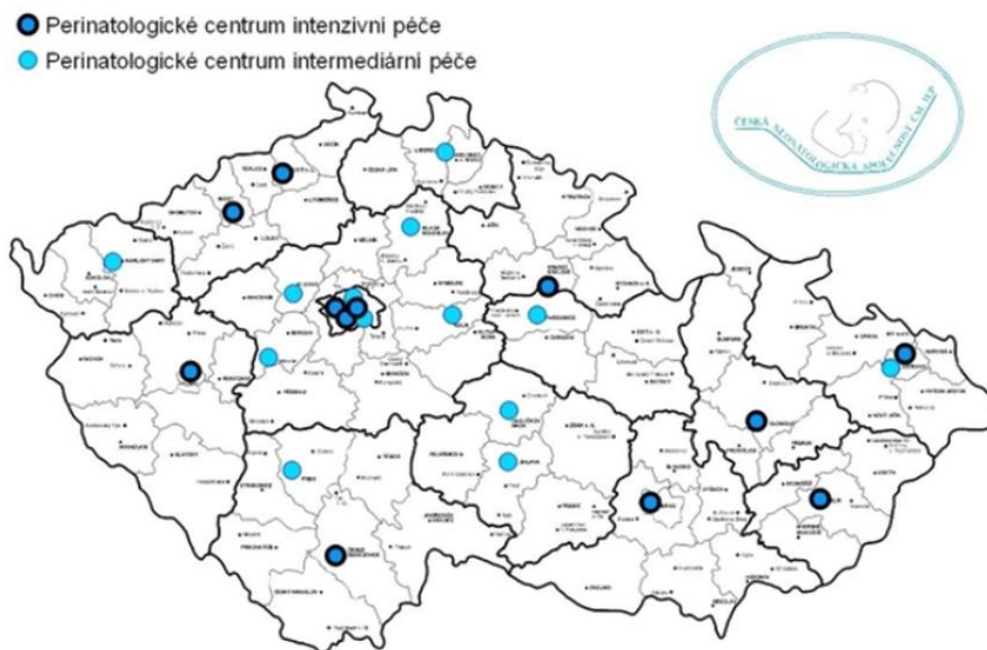
3.4 Výsledky dotazníkového šetření

Dotazník byl rozeslán všem primářům dvanácti perinatologických center. Ministerstvo zdravotnictví vyhlásilo zřízení center vysoce specializované péče v perinatologii v listopadu 2013 [65] a následně udělilo statut centra vysoce specializované intenzivní péče 12 poskytovatelům zdravotních služeb [66].

Jsou to (viz též obrázek 3.5):

- Neonatologické oddělení – Fakultní nemocnice Brno
- Neonatologické oddělení – Nemocnice České Budějovice, a.s.
- Dětská klinika – Fakultní nemocnice Hradec Králové
- Dětské oddělení – Krajská zdravotní, a.s. – Nemocnice Most o.z.
- Novorozenecké oddělení – Fakultní nemocnice Olomouc
- Oddělení neonatologie – Fakultní nemocnice Ostrava
- Neonatologické oddělení – Fakultní nemocnice Plzeň
- Neonatologické oddělení – Všeobecná fakultní nemocnice, Praha 2
- Pediatrie – Ústav pro péči o matku a dítě, Praha 4
- Novorozenecké oddělení – Fakultní nemocnice Motol
- Novorozenecké oddělení – Masarykova nemocnice v Ústí nad Labem
- Novorozenecké oddělení – Krajská nemocnice T. Bati, a.s.

Dotazník obsahuje devět otázek, pět otázek je uzavřených a čtyři otevřené. Otázky byly zpracovány formou tabulky (viz tabulky 3.13, 3.15).



Obrázek 3.5 Perinatologická centra intenzivní a intermediární péče [67]

Na první uzavřenou otázku „Před nástupem laktace podáváte?“ odpovědělo 7 center, že podávají vlastní kolostrum a 5 center odpovědělo dárcovské mateřské mléko. Některá centra uvedla, že při nedostatku vlastního kolostra dávají přednost dárcovskému mateřskému mléku před nezraleckou formulí.

Druhá otázka „Při nedostatku vlastního mateřského mléka začínáte dokrmovat?“ udává, že dárcovské mateřské mléko je velmi využívané.

Na třetí otázku „Máte vlastní zdroj mateřského mléka?“ odpovědělo 6 perinatologických center, že má sběrnou, 4 centra banku a 2 centra banku ani sběrnou nemají. V bance vychází jeden litr dárcovského mateřského mléka na 1 200 Kč, 1 000 Kč za manipulaci a zpracování mléka, 200 Kč dostává matka. Ve sběrně vychází jeden litr dárcovského mateřského mléka na 1 000 Kč pouze za manipulaci a zpracování mléka. Banka je ekonomicky náročnější, ale prodává mateřské mléko ostatním, například těm, kteří mají nedostatek dárcovského mateřského mléka při zvýšené spotřebě nebo těm, kteří nevlastní sběrnou či banku.

Na další otázku „Pokud nemáte vlastní zdroj, kupujete si mateřské mléko?“ odpověděla 3 centra, že mateřské mléko kupují.

Na poslední uzavřenou otázku, „Jaký druh fortifikátoru používáte?“ většina perinatologických center odpověděla, že využívá PreBEBU FM 85. PreBEBU FM 85 na 100 g vychází na 605 Kč a na 100 g fortifikuje 2,5 l mateřského mléka. Nutrilon Human Milk Fortifier na 100 g vychází na 500 Kč a na 100 g fortifikuje 2,27 l mateřského

mléka. Na jeden litr mléka je potřeba 44 g Nutrilonu Human Milk Fortifieru, který stojí 220 Kč nebo 40 g PreBEBY FM 85, která stojí 224 Kč (viz tabulka 3.14).

Tabulka 3.13 Uzavřené otázky (Zdroj vlastní analýza)

Otázka	Odpověď	n	%
Před nástupem laktace podáváte?	Vlastní kolostrum	7	58
	Dárcovské mateřské mléko	5	42
	Nezralecká formule	0	0
Při nedostatku vlastního mateřského mléka začínáte dokrmovat?	Dárcovské mateřské mléko	10	83
	Dárcovské mateřské mléko nebo formule	2	17
	Nezralecká formule	0	0
Máte vlastní zdroj mateřského mléka?	Sběrna	6	50
	Banka	4	33
	Nemají	2	17
Pokud nemáte vlastní zdroj, kupujete si mateřské mléko? Pokud ano, odkud?	ANO	3	25
	NE	9	75
Jaký druh fortifikátoru používáte?	Nutrilon Human Milk Fortifier	3	23
	PreBEBE FM 85	10	77

Tabulka 3.14 Cena fortifikátorů (Zdroj vlastní analýza)

Fortifikátor	Cena	Sáčků; množství	1 sáček	Na 1 l potřeba sáčků	Celkem 110 g	Na 100 g	Cena na 100 g	Cena na 1 l
Nutrilon Human Milk Fortifier	550 Kč	50; 110 g	2,2 g / 50 ml	20; 44 g	2,5 l na fortifikaci	2,27 l	500 Kč	220 Kč
	Cena	Množství	Dávka	Dávka na 1 l	Celkem 200 g	Na 100 g	Cena na 100 g	Cena na 1 l
PreBeba FM 85	1 211 Kč	200 g	4 g / 100 ml	40 g	5 l na fortifikaci	2,5 l	605 Kč	242 Kč

Fortifikátor PreBEBA FM 85 je oproti Nutrilonu Human Milk Fortifieru o 22 Kč/jeden litr dražší.

Tabulka 3.15 Otevřené otázky (Zdroj vlastní analýza)

Otázka	Odpovědi
Pokud máte sběrnou, kolik máte pracovníků a jaký mají pracovní úvazek?	U specializovaných pracovníků se jedná o úvazky v rozmezí 0,8 - 1,6. V ostatních nemocnicích tuto práci vykonávají až 4 zdravotní sestry v rámci své pracovní náplně. Nelze přesně kvantifikovat, o jakou část úvazku z jejich běžné náplně jde.
Pokud máte banku, kolik máte pracovníků a jaký mají pracovní úvazek?	Velikost úvazků u pracovníků je v rozmezí 1,00 - 2,75.
Máte laktační poradkyně zaměřené na podporu kojení? Pokud ano, kolik a s jakým úvazkem se věnuje nedonošeným dětem?	Počet laktačních poradkyň je od 3 do 24. Ne všechna centra poskytla informace o úvazcích. Ale z těch center, která tyto informace poskytla lze odvodit, že průměrný počet úvazků je 2,6.
Pokud při nedostatku vlastního mateřského mléka dokrmujete pouze DMM, kdy obvykle přecházíte na nezrlečnou formuli?	Mezi důvody přechodu na nezrlečnou formuli centra uvedla: před propuštěním novorozence, při dosažení váhy novorozence 1500–2000 g, v případě intolerance na mateřské mléko, po 31. - 32. gestačním týdnu, cca po 3 týdnech při akutním nedostatku mateřského mléka, obvykle jeden měsíc postnatálního věku, po překladi na Intermediální oddělení.

3.5 Nákladová efektivita

V perinatologickém centru VFN jsou všichni novorozenci extrémně nízké porodní hmotnosti živeni mateřským mlékem (vlastním nebo dárcovským) do 32. postmenstruačního týdne. Perinatologické centrum VFN za rok 2015–2017 nezaznamenávalo údaje o celkovém příjmu mateřského mléka v ml/kg ani o poměru vlastního a dárcovského mateřského mléka, ale má údaje o tom, že v prvních 14 dnech po narození většina dětí nedostává víc než 50 % vlastního mateřského mléka.

Pro výpočet ICERu byly využity poznatky ze studie Siska a kol. [32], které tvrdí, že pokud by novorozenci dostávali během prvních 14 dnů více než 50 % vlastního mateřského mléka, došlo by k šestinásobnému snížení NEC. Tento poznatek byl aplikován na novorozence s NEC z Gynekologicko-porodnické kliniky VFN (viz kapitola 3.1). Průměrná cena za lůžkoden pro jednoho novorozence byla 18 125 Kč, cena za 14 dní 253 750 Kč, cena za 17 pacientů 4 313 750 Kč. Díky šestinásobnému snížení bude o 14 pacientů s NEC méně a celková cena za zbylé 3 pacienty

s NEC bude 761 250 Kč. Vzhledem k tomu, že ale zmíněných 14 pacientů nezmizí, je potřeba zohlednit i jejich pobyt. Průměrná cena za novorozence bez NEC je za 14 dní 223 104 Kč, což při 14 pacientech činí 3 123 456 Kč. Celkový součet 17 pacientů je pak 3 884 706 Kč. Ušetří se tedy 429 044 Kč.

Náklady na přeživšího

Náklady na novorozence s NEC s průměrnou dobou hospitalizace 126 dní byly 2 282 065 Kč. Z nich byly odhadnuty náklady na úmrtí novorozence s NEC (434 679 Kč) za 24 dní hospitalizace. C_0 symbolizuje současné náklady na 25 novorozenců s NEC.

Vzorec pro výpočet C_0 :

$C_0 = (\text{náklady na úmrtí novorozence s NEC} \times \text{počet zemřelých}) + (\text{náklady na novorozence s NEC} \times \text{počet přeživších s NEC} (E_0))$

$$C_0 = (434\,679 \cdot 8) + (2\,282\,065 \cdot 17)$$

$$C_0 = 42\,272\,537 \text{ Kč}$$

E_0 je počet přeživších novorozenců s NEC.

Součtem přeživších a zemřelých novorozenců s NEC získáme celkový počet novorozenců s NEC (25). Při aplikaci poznatku šestinásobného snížení NEC při podávání více než 50 % vlastního mateřského mléka, bylo získáno 20 novorozenců bez NEC; 3,5 novorozence s NEC a 1,5 novorozence, který zemřel.

Za C_1 byly dosazeny náklady na úmrtí novorozence a náklady na novorozence s NEC a náklady na novorozence bez NEC, které byly vynásobeny počtem přeživších novorozenců s NEC, počtem novorozenců, kteří zemřeli a počtem novorozenců bez NEC.

Vzorec pro výpočet C_1 :

$C_1 = (\text{náklady na úmrtí novorozence s NEC} \times \text{počet zemřelých}) + (\text{náklady na novorozence s NEC} \times \text{počet přeživších novorozenců s NEC} (E_1)) + (\text{náklady na novorozence bez NEC} \times \text{počet přeživších novorozenců bez NEC} (E_1))$

$$C_1 = (434\,679 \cdot 1,5) + (2\,282\,065 \cdot 3,5) + (1\,548\,968 \cdot 20)$$

$$C_1 = 39\,618\,607 \text{ Kč}$$

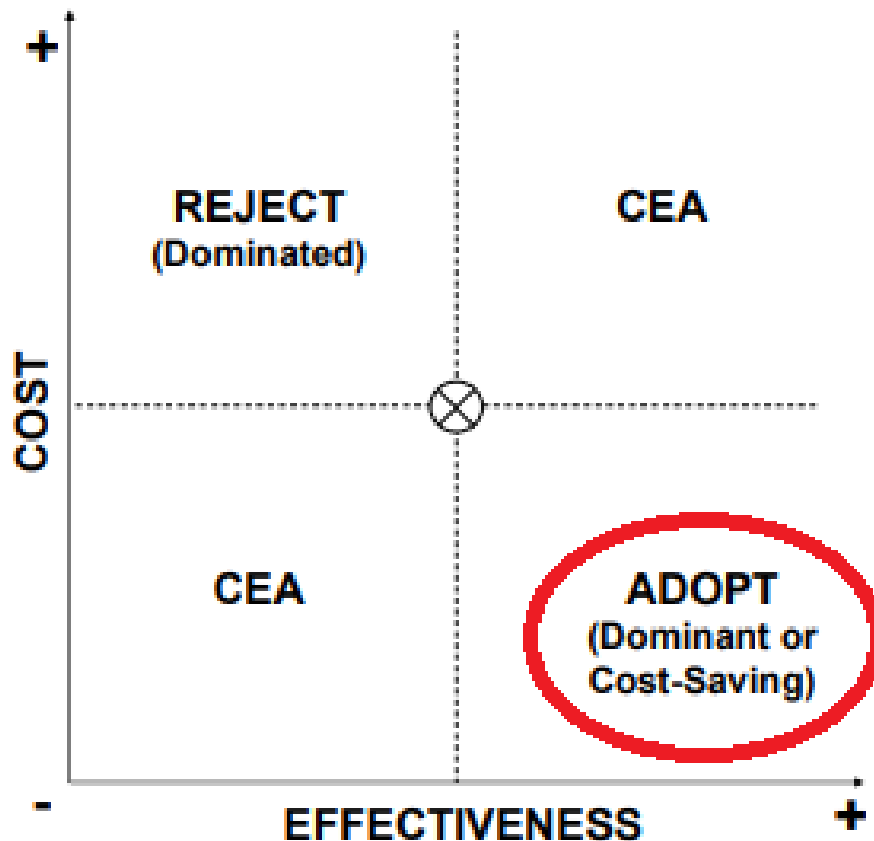
E_1 je součet přeživších novorozenců s NEC a bez NEC.

Dále byl vypočítán ICER dle vzorce 2.1.

$$ICER = \frac{39\,618\,607 - 42\,272\,537}{23,5 - 17}$$

$$ICER = \frac{-2\,653\,930}{6,5} = -408\,297$$

Na základě výpočtu je zřejmé, že hodnocená intervence je levnější a je oproti srovnávané dominantní (má vyšší klinické přínosy). V tomto případě není výpočet ICERu potřeba, protože se nachází v quadrantu (viz obrázek 3.6), který je přijímán bez jakýchkoliv úvah.



Obrázek 3.6 Quadranty nákladové efektivity [57]

Náklady na mateřské mléko

Srovnávanou intervencí byli novorozenci, kteří dostávají z 50 % formuli a z 50 % dárčovské mateřské mléko (DMM). Hodnocenou intervencí byli novorozenci,

kteří dostávají z 50 % formuli a z 50 % vlastní mateřské mléko (VMM). Výpočet vychází ze šestinásobného snížení NEC u novorozenců.

Na 1 kg novorozence připadá 150 ml/den mateřského mléka. Na 150 ml vychází formule na 70 Kč/den, fortifikátor PreBEBA FM 85 na 36,33 Kč/den a DMM na 80 Kč/den. V tabulce 3.16 jsou ceny formule, fortifikátoru, DMM a množství mateřského mléka přepočítány na novorozence porodní hmotností 697 g a 754 g.

Tabulka 3.16 Potřebné údaje k výpočtu ICERu (Zdroj vlastní analýza)

Veličina	Novorozenci s NEC	Novorozenci bez NEC	Zemřelí novorozenci s NEC
Průměrná porodní hmotnost	697 g	754 g	639 g
Průměrná doba hospitalizace	126 dní	94 dní	24 dní
Množství mateřského mléka za den	104,55 ml	113 ml	95,85 ml
Cena formule	49 Kč/den	53 Kč/den	44 Kč/den
Cena fortifikátoru PreBEBA FM 85	25 Kč/den	27 Kč/den	23 Kč/den
Cena DMM	125 Kč/den	136 Kč/den	115 Kč/den

Vzorec pro výpočet C_0 má následující tvar:

$$C_0 = ((\text{cena DMM} + \text{cena fortifikátoru}) \times \text{hospitalizace zemřelých s NEC} / 2 + (\text{cena formule} \times \text{hospitalizace zemřelých s NEC}) / 2 \times \text{počet zemřelých novorozenců s NEC}) + ((\text{cena DMM} + \text{cena fortifikátoru}) \times \text{hospitalizace novorozenců s NEC} / 2 + (\text{cena formule} \times \text{hospitalizace novorozenců s NEC}) / 2 \times \text{počet novorozenců s NEC})$$

$$C_0 = \left(\frac{(115+23) \cdot 24}{2} + \frac{44 \cdot 24}{2} \right) \cdot 8 + \left(\frac{(125+25) \cdot 126}{2} + \frac{49 \cdot 126}{2} \right) \cdot 17$$

$$C_0 = 17\,472 + 213\,129 = 230\,601 \text{ Kč}$$

E_0 je počet přeživších novorozenců s NEC ($n=17$).

Vzorec pro výpočet C_1 má následující tvar:

$C_1 = ((\text{cena formule} \times \text{hospitalizace s NEC}) / 2 + ((\text{cena VMM} + \text{cena fortifikátoru}) \times \text{hospitalizace s NEC}) / 2 \times \text{počet novorozenců s NEC}) + ((\text{cena formule} \times \text{hospitalizace bez NEC}) / 2 + ((\text{cena VMM} + \text{cena fortifikátoru}) \times \text{hospitalizace bez NEC}) / 2 \times \text{počet novorozenců bez NEC}) + (((\text{cena formule} \times \text{hospitalizace zemřelých s NEC}) / 2 + ((\text{cena VMM} + \text{cena fortifikátoru}) \times \text{hospitalizace zemřelých s NEC}) / 2 \times \text{počet novorozenců zemřelých s NEC})$

$$C_1 = \left(\frac{49 \cdot 126}{2} + \frac{0 + 25 \cdot 126}{2} \right) \cdot 3,5 + \left(\frac{53 \cdot 94}{2} + \frac{0 + 27 \cdot 94}{2} \right) \cdot 20 + \left(\frac{44 \cdot 24}{2} + \frac{0 + 23 \cdot 24}{2} \right) \cdot 1,5$$

$$C_1 = 16\,317 + 75\,200 + 1\,272 = 92\,789 \text{ Kč}$$

E_1 je počet přeživších novorozenců s NEC ($n=3,5$) a bez NEC ($n=20$).

Dále by vypočítám ICER dle vzorce 2.1

$$ICER = \frac{92\,789 - 230\,601}{23,5 - 17}$$

$$ICER = \frac{-137\,812}{6,5} = -21$$

Tento výpočet ICERu také udává, že hodnocená intervence je levnější a je oproti srovnávané dominantní. Spadá do quadrantu přijetí (viz. obrázek 3.6).

3.6 Ekonomický kalkulátor vlastního mateřského mléka

Zajímavým prostředkem, který může sloužit pro hrubý nástin toho, jaký vliv má kojení na incidenci NEC a celkové ušetřené náklady, může poskytnout „OMM economic value calculator“ (ekonomický kalkulátor vlastního mateřského mléka), který je dostupný na webových stránkách [48;60;61;62]. Tento kalkulátor po zadání potřebných dat dokáže výpočítat modelaci snížení výskytu NEC u novorozenců s porodní hmotností pod 1 500 g v nemocnici a s tím je spojené snížení nákladů díky zvýšené dávce vlastního mateřského mléka. Avšak na tento prostředek založený na odhadech z odborné literatury se nedá zatím spoléhat, protože se nepodařil zjistit algoritmus výpočtu. V ČR se nezaznamenávají všechny údaje, které jsou potřebné k jeho využití. V budoucnu by bylo dobré tyto informace sledovat, aby byla možnost tento kalkulátor využít i na novorozence s porodní hmotností pod 1 000 g.

OMM economic value calculator

Save lives, save money with own mother's milk

Own mother's milk (OMM) is a low-cost, high-impact intervention clearly shown to reduce the incidence and severity of costly morbidities. For infants born very low birth weight (VLBW, i.e. < 1,500 g) there is a clear dose-response relationship. For this reason, OMM should be considered a medical intervention and given the same priority and tracking as any other medicine. Whilst this population is small, these infants are the most vulnerable and costly, but also those who benefit the most from OMM.

Use the calculator below to model your hospital's reductions in the incidence of morbidities and the associated cost savings through an improved dose of OMM.

This model is pre-populated with figures identified in relevant literature. ¹⁻³

Please provide the number of infants born VLBW (< 1,500 g):

 ⓘ

Please provide your hospital's average cost (per case) associated with the treatment of NEC (medical/surgical):

 ⓘ

Please provide your hospital's average cost (per case) associated with the treatment of late onset sepsis:

 ⓘ

Obrázek 3.7 Ekonomický kalkulátor vlastního mateřského mléka [60]

Pro použití kalkulátoru je potřeba znát odpovědi na otázky: počet dětí narozených VLBW (<1500 g), průměrnou cenu v nemocnici (na případ) související s léčbou NEC (lékařská/chirurgická), průměrnou cenu v nemocnici (na případ) spojenou s léčbou pozdní sepse, procento dětí VLBW krmených výhradně vlastním mateřským mlékem v prvních 14 dnech života, průměrnou denní dávku vlastního mateřského mléka (ml/kg/den) podávanou kojencům VLBW po dobu prvních 28 dnů života, míru výskytu NEC v procentech a míru výskytu pozdní sepse v procentech. Tyto údaje poskytují

přehled o tom, kolik se vyskytuje případů s NEC a s pozdní sepsí a kalkulátor vypočítá náklady na tyto onemocnění.

Enter your current OMM dose and incidence rates: ^

In this section you can detail your hospital's OMM dose and morbidity rates to determine current outcomes.

Percentage of your VLBW (< 1,500 g) infants fed OMM exclusively in the first 14 days of life:	Average daily dose of OMM (ml/kg/day) fed to your VLBW (< 1,500 g) infants for the first 28 days of life:
<input type="text" value="25"/> <input type="button" value="i"/> %	<input type="text" value="50"/> <input type="button" value="i"/> ml/kg/day
Please provide the incidence rate (%) of NEC among your VLBW (< 1,500 g) infants:	Please provide the incidence rate (%) of late onset sepsis among your VLBW (< 1,500 g) infants:
<input type="text" value="13.09"/> <input type="button" value="i"/> %	<input type="text" value=""/> <input type="button" value="i"/> %

Calculated outcomes based on your current practice:

NEC cases:

Current practice results in 15 cases of NEC with associated costs 34,230,960

Late onset sepsis cases:

Current practice results in - cases of late onset sepsis with associated costs 0

Obrázek 3.8 Ekonomický kalkulátor – zadání dávek vlastního mateřského mléka a incidence [60]

Enter your target OMM dose: ^

Use the slider to model how improved feeding practices can reduce the incidence and costs of NEC and late onset sepsis.

What % of your VLBW (< 1,500 g) infants could be exclusively OMM-fed for their first 14 days of life?	What average daily dose of OMM could you achieve for the first 28 days of life?
<input type="range" value="50"/>	<input type="range" value="80"/>
50%	80ml/kg/day
Based on the improved OMM dose, NEC incidence could be reduced to	Based on the improved OMM dose, late onset sepsis could be reduced to
<input type="text" value="10.18"/> %	<input type="text" value="0.00"/> %

Calculated outcomes based on your target OMM dose:

NEC cases:

Improved practice may result in 12 cases of NEC with associated costs 27,384,768

Late onset sepsis cases:

Improved practice may result in - cases of late onset sepsis with associated costs 0

Obrázek 3.9 Ekonomický kalkulátor – zadání cílové dávky [60]

Dále je zde posuvník, kterým je možno modelovat snížení výskytu NEC a pozdní sepse při navýšení podávání vlastního mateřského mléka (viz. obrázek 3.9). Otázkou zní: jaké procento z dětí VLBW by mohlo být krmeno výhradně vlastním mateřským mlékem v prvních 14 dnech života, jaké průměrné denní dávky vlastního mateřského mléka by se dalo dosáhnout během prvních 28 dnů života. Kalkulátor spočítá počet případů NEC a náklady na léčbu při dosažení zadané cílové dávky vlastního mateřského mléka a na základě těchto informací namodeluje zdravotní a ekonomické dopady (viz. obrázek 3.10).

Health and economic outcomes

Based on the provided information, improved own mother's milk dose has been modelled to result in

Fewer cases of NEC

3

Fewer cases of late onset sepsis

-

Total cost savings

6,846,192

Download the Results

DOWNLOAD

© Rush Mothers' Milk Club, 2019; all rights reserved

Health economic models provide best estimates based on available literature. Medela does not guarantee incidence reductions nor cost savings generated by this model.

Obrázek 3.10 Ekonomický kalkulátor – zdravotní a ekonomický dopad [60]

Zadané hodnoty v kalkulátoru jsou uvedeny pouze pro modelaci. Hodnoty v kalkulátoru jsou zadány na základě výsledku této práce, zahraničních studií a expertního odhadu konzultantky této diplomové práce. Výsledkem je úspora nákladů o 6 846 192 Kč a je o 3 případy NEC méně. Otázky o pozdní sepsi nejsou vyplněny, jelikož pozdní sepse nebyla předmětem výzkumu. Výsledky modelace z kalkulátoru jsou uvedeny v příloze E. Kalkulátor je zde uveden pouze pro účely demonstrace dostupných nástrojů k výpočtu.

4 Diskuze

Náklady na NEC vykázané zdravotním pojišťovnám

Z pohledu zdravotní pojišťovny (plátce péče) byl počítán rozdíl v průměrných nákladech na péči o novorozence s NEC a bez NEC za rok 2015–2017 na základě dat Gynekologicko-porodnické kliniky v Praze, které byly vykázány zdravotním pojišťovnám. Novorozenci s NEC byli o 733 097 Kč nákladnější než novorozenci bez NEC. Čím nižší je gestační týden, tím je delší hospitalizace i pobyt na JIRP a JIP, delší doba parenterální výživy, ventilace, riziko komplikací včetně NEC a infekcí a tím jsou vyšší náklady. Dále s poklesem gestačního týdne mají novorozenci většinou těžší průběh NEC.

Ve 22.–24. gestačním týdnu jsou náklady na péči o novorozence s NEC nižší než na novorozence bez NEC. Je to dáno tím, že novorozenci bez NEC mají v těchto týdnech vyšší riziko vážných komplikací a dlouhou dobu hospitalizace. U novorozenců bez NEC je zobrazen klesající trend nákladů s růstem gestačního týdne (viz obrázek 3.3). Čím jsou novorozenci gestačně starší, tím bývá menší počet komplikací, kratší doba hospitalizace a pravděpodobně větší úspěšnost laktace.

Novorozenci s NEC (n=17) se oproti novorozencům bez NEC narodili v průměrně nižším gestačním týdnu (25+2 vs 26+3), s nižší porodní hmotností (697 g vs 754 g), potřebovali delší dobu parenterální výživy (67 dní vs 8 dní) a delší dobu hospitalizace (126 dní vs 94 dní) (viz tabulky 3.1 a 3.3). Příznaky NEC se objevily průměrně ve 25. dni, antibiotická léčba trvala 37 dní, náklady vykázané zdravotní pojišťovně byly 2 282 065 Kč a náklady za lůžko-den byly 18 125 Kč. Medián nákladů vykázaných zdravotní pojišťovně byl vyšší než průměr o 54 585 Kč z důvodu nerovnoměrného rozložení nákladů na péči o novorozence, minimální hodnota byla 1 289 665 Kč a maximální hodnota 2 873 153 Kč (viz tabulku 3.2). Chirurgický zákrok byl proveden u 71 % pacientů s NEC. Průměrné náklady pacientů s NEC, kteří při léčbě NEC podstoupili operaci, byly 2 249 586 Kč a u pacientů, kteří při léčbě NEC operaci nepodstoupili, byly 2 360 015 Kč. Do nákladů nebyly započítány veškeré položky na operaci ve Fakultní nemocnici v Motole, z tohoto důvodu vyšly náklady na novorozence s chirurgickou léčbou nižší.

Průměrné náklady na novorozence bez NEC (n=97) vykázané zdravotním pojišťovnám vyšly na 1 548 968 Kč a náklady na lůžko-den 15 935 Kč. Medián byl nižší o 237 969 Kč, minimální hodnota byla 326 567 Kč a maximální hodnota byla 3 884 233 Kč. Novorozenci s NEC mají o 733 097 Kč vyšší průměrné náklady (viz tabulku 3.2, 3.3).

Do analýzy bylo celkem zahrnuto 114 novorozenců. Součástí analyzované skupiny byla i jedna dvojčata. První z dvojčat bez NEC se narodilo ve 25. gestačním týdnu, vážilo 950 g, průměrné náklady mělo 1 710 855 Kč a bylo hospitalizováno 97 dní.

Druhé z dvojčat mělo NEC, narodilo se také ve 25. týdnu, vážilo 745 g, průměrné náklady mělo 2 408 658 Kč a bylo hospitalizováno 122 dní. Na tomto příkladu dvojčat je vidět, že novorozenec s NEC měl výrazně vyšší náklady než jeho sourozenec. Měl také nižší porodní hmotnost a delší dobu hospitalizace než druhý novorozenec.

Náklady z pohledu zdravotnického zařízení

Z pohledu zdravotnického zařízení (poskytovatel péče) byl počítán rozdíl v nákladech na novorozence s NEC a novorozence bez NEC, kdy novorozenci s NEC měli o 41 dní delší dobu hospitalizace, a rozdíl v nákladech byl 392 654 Kč. Potvrdila se shoda s náklady z pohledu zdravotních pojišťoven ve smyslu vyšších nákladů na hospitalizaci novorozence s NEC, ale rozdíl v nákladech je znatelně nižší z pohledu zdravotnického zařízení než z pohledu zdravotních pojišťoven. Většina nákladů byla stanovena expertními odhady. Byly odhadnuty náklady na akutní léčbu novorozence s NEC a jeho delší hospitalizaci. Výsledný rozdíl je zatížen chybovostí a není plně validní, protože do výpočtu nebylo možné zahrnout veškerý spotřebovaný materiál, další možné komplikace spojené s NEC (například katérové sepse, zhoršený vývoj plic), náklady na operaci ve VFN, cenu operace a náklady, které novorozenec měl ve Fakultní nemocnici v Motole.

Všechny výpočty z pohledu plátce i poskytovatele péče jsou vztaženy na jednoho novorozence. Cena zdravotnických přístrojů na den je podhodnocená, protože se předpokládá, že všechny přístroje jsou každý den v provozu se 100% využitostí.

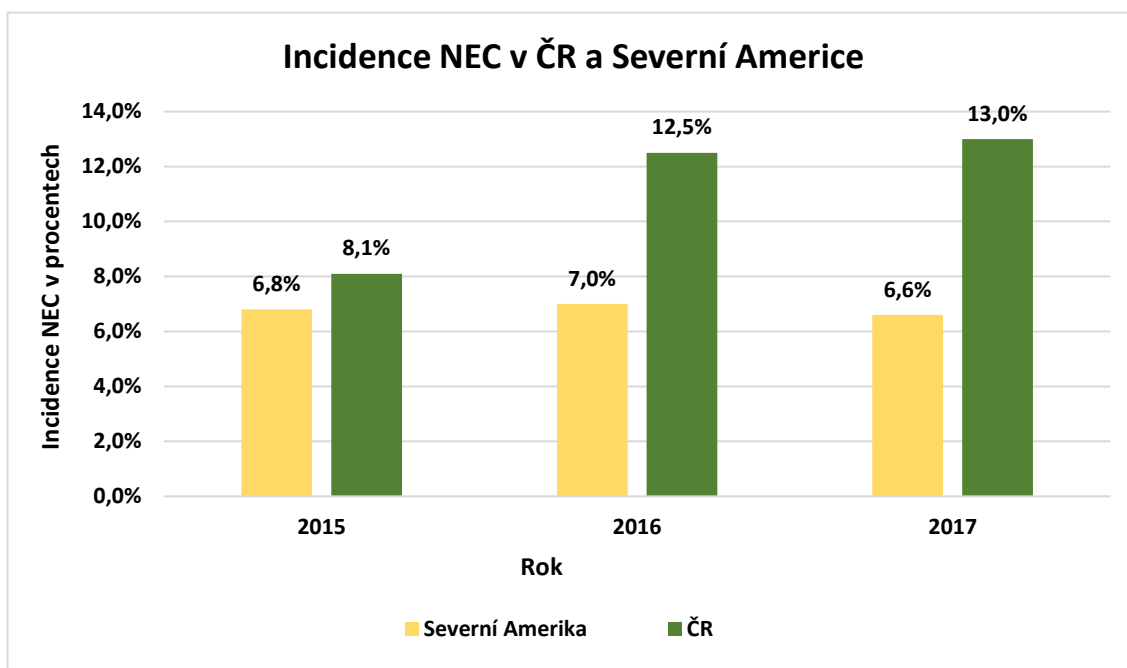
Využití mateřského mléka v perinatologických centrech

Pro získání informací ohledně využívání mateřského mléka ve dvanácti českých perinatologických centrech bylo provedeno dotazníkové šetření.

Perinatologická centra preferují podávání mateřského mléka. Před nástupem laktace dávají převážně přednost vlastnímu kolostru, které má vyšší koncentraci bílkovin a imunologicky aktivních složek než mateřské mléko [5], dále pak dárcovskému mateřskému mléku (DMM) a nezralkou formuli nevyužívají, pokud mají dárcovské mateřské mléko. Důvody center pro přechod na nezralkou formuli při nedostatku vlastního mateřského mléka (VMM) jsou uvedeny v tabulce 3.15. Jedna lahvička nezralké formule stojí 42 Kč a v balení jich bývá 32 po 90 ml, které stojí 1 360 Kč.

Šest perinatologických center má sběrnou, čtyři banku a dvě centra nemají sběrnou ani banku (viz tabulku 3.13). Tři perinatologická centra dárcovské mateřské mléko kupují. U center, která dárcovské mateřské mléko nekupují a nemají ani sběrnou, je možné, že při nedostatku vlastního mateřského mléka podávají ihned formuli. Tím, že v prvních týdnech nedostane novorozenec mateřské mléko, může dojít ke zvýšenému riziku NEC. VFN má sběrnou mateřského mléka a novorozenec do 32. gestačního týdne nedostává formuli.

Většina center využívá jako fortifikátor PreBEBU FM 85. PreBEBA FM 85 je o 22 Kč/l dražší než Nutrilon Human Milk Fortifier, ale obsahuje více účinných látek (viz přílohu F). VFN využívá fortifikátor PreBEBA FM 85, který stojí 605 Kč/100 g a 302 Kč/l. V ČR jsou dostupné pouze fortifikátory na bázi kravského mléka, výhody vlastního mateřského mléka se díky obohacování tímto fortifikátorem mohou ztrácet. V zahraničí jsou využívány fortifikátory na bázi mateřského mléka, které vedou k lepším výsledkům v oblasti zdraví novorozence. Tento rozdíl může být také důvodem, proč v Severní Americe je nižší incidence NEC než v ČR (viz obrázek 4.1).



Obrázek 4.1 Incidence NEC v ČR a Severní Americe [3]

Z dotazníku vyplývá, že se centra snaží dávat mateřské mléko, ale není možné zjistit, od kterého dne dostávají pacienti vlastní mateřské mléko a v jakém množství. Nevede se dokumentace, ze které by bylo jasně poznat, kolik mateřského mléka dítě dostalo v prvních 14 dnech života a obecně v prvním měsíci, kdy se rozhoduje o tom, zda dítě bude mít NEC, nebo ne. Nesbírají se data, kolik ml/kg/den mateřského mléka novorozenec vypije (každých 10 ml/kg/den snižuje NEC [30]). Při propojení dotazníku s incidencí NEC v jednotlivých centrech není možno určit, proč některá centra mají vyšší incidenci NEC než ostatní.

Počet pracovníků a laktačních poradkyň v bankách a sběrnách je různý, ne všechna centra poskytla informace o úvazcích nebo nelze kvantifikovat, jaká část úvazku pracovníků se zabývá nedonošenými novorozenci (viz tabulku 3.15). Kompletní dotazník je uveden v příloze B.

Z odpovědí z dotazníku vyplývá, že v ČR neexistuje jednotný postup pro výživu mateřským mlékem a nezralečkou formulí. Primárním cílem by mělo být podávat

novorozencům vlastní mateřské mléko, proto je potřeba dostatečně podpořit laktaci například zvýšením počtu odsávaček a laktačních poradkyň. Po konzultaci s MUDr. Zlatohlávkovou, Ph.D. bylo na základě současného stavu ve VFN odhadnuto, že zvýšením počtu odsávaček na osmnáct (celková cena 922 500 Kč) a laktačních poradkyň na osm, by došlo k ideálnímu stavu. Tímto navýšením by se ušetřilo za nákup nezraleckých formulí, dárcovského mateřského mléka a jeho zpracování, a docházelo by ke snížení NEC, díky kojení vlastním mateřským mlékem.

Modelace nákladové efektivity

Sisk a kol. [32] tvrdí, že pokud by novorozenci dostávali během prvních 14 dnů více než 50 % vlastního mateřského mléka, došlo by k šestinásobnému snížení NEC (viz kapitola 3.5).

Tento poznatek byl aplikován i na novorozence s NEC narozené v ČR v roce 2015, 2016 a 2017 v souvislosti s vypočítanými náklady z perspektivy zdravotní pojišťovny. V roce 2015 (n=35), tj. 8 881 250 Kč. Po snížení by se jednalo o sedm novorozenců s NEC (1 776 250 Kč) a 28 novorozenců bez NEC (6 246 912 Kč). Ušetřilo by se 858 088 Kč. V roce 2016 (n=56), tj. 14 210 000 Kč. Po snížení 11 novorozenců s NEC (2 791 250 Kč) a 45 novorozenců bez NEC (10 039 680 Kč). Úspora by byla ve výši 1 379 070 Kč. Za rok 2017 (n=61), tj. 15 478 750 Kč. Po snížení 12 novorozenců s NEC (3 045 000 Kč) a 49 novorozenců bez NEC (10 932 062 Kč). To je rozdíl 1 501 688 Kč.

Maffei [30] popisuje, že za každých 10 ml/kg/den přijatého mateřského mléka na jednotce intenzivní péče se celková míra infekčních onemocnění sníží o 5 %. U předčasně narozených novorozenců, kteří dostávali vlastní mateřské mléko v průměrné denní dávce více než 50 ml/kg, dochází ve srovnání s kombinací vlastního mateřského mléka a formule nebo samotnou formulí k 50% snížení incidence NEC. Při aplikaci této studie na novorozence narozené v letech 2015–2017 vychází podle našich vypočítaných nákladů v roce 2015 úspora 536 505 Kč, v roce 2016 úspora 858 088 Kč a v roce 2017 úspora 934 703 Kč.

Pro stanovení nákladové efektivity (ICER) byly využity závěry ze studie Siska a kol. [32]. Z výpočtu ICERu, vyplývá, že využití vlastního mateřského mléka má vyšší klinické přínosy a nese s sebou nižší náklady. Tudíž není potřeba další analýzy, protože se nachází ve quadrantu přijetí.

Ekonomický kalkulátor

Ekonomický kalkulátor vlastního mateřského mléka se shoduje s výpočtem nákladové efektivity v tom, že se zvýšením podáváním vlastního mateřského mléka dochází k úspoře nákladů a snížení výskytu NEC. Avšak všechny údaje využitě v kalkulátoru se nezakládaly pouze na datech VFN z důvodu nedostatečných záznamů. Pokud by se v nemocnicích v ČR vedla dostatečná dokumentace o podávaném mateřském

mléce, která je pro výpočet nezbytná, mohl by být kalkulátor využíván (viz kapitolu 3.6). Protože ale není jasné, na jakém principu a algoritmu kalkulátor funguje, doporučuje se jeho využití spíše jako pomocný nástroj, který může poskytnout méně kvalitní výsledky než běžný výpočet.

Porovnání výsledků práce se zahraničními studii

V rámci práce byla provedena literární rešerše zabývající se náklady na léčbu NEC a vliv kojení na snížení NEC u nedonošených dětí.

Studie potvrzují, že užívání mateřského mléka vede ke snížení NEC. Náklady na novorozence s NEC vychází vyšší než na novorozence bez NEC, což je v souladu s výsledky diplomové práce.

Při porovnání výsledků práce z pohledu zdravotních pojišťoven se studií Johnsonové a kol. [47] jsou po přepočtu na koruny při kurzu ČNB 21,73 Kč (průměrný kurz ČNB za rok 2018) náklady na novorozence s NEC nižší o 1 632 877 a náklady na novorozence bez NEC nižší o 1 373 587 Kč než ve studii Johnsonové a kol [47].

Při srovnání rozdílu průměrného prodloužení délky hospitalizace (u novorozenců s NEC s chirurgickým zákrokem a bez chirurgického zákroku) ve studii Buckleové a Taylorové [40] (32 dní) s průměrem uvedeném v diplomové práci (6 dní) bylo zjištěno, že rozdíl v délce hospitalizace při léčbě novorozenců s NEC je u této práce nižší než u studie. Stále ale platí, že v obou případech je léčba s chirurgickým zákrokem časově náročnější.

Při porovnání diplomové práce se studií Ganapathyho a kol. [25], Johnsonové a kol. [51], Barticka a kol. [43] lze konstatovat, že rozdíl v nákladech u jednotlivých způsobů léčení NEC je ve vlastní práci znatelně nižší. Další zajímavostí je, že ve srovnání s ostatními studii je léčba NEC bez operace nákladnější než léčba s operací. Nejbližší vyšší nákladů vynaložených na léčbu oběma způsoby je studie Johnsonové a kol. [51].

Silné stránky práce

Bylo potvrzeno, že náklady na novorozence s NEC byly vyšší než na novorozence bez NEC, což je v souladu se zahraničními studii. Gynekologicko-porodnická klinika VFN na základě této diplomové práce začala sledovat a také zaznamenávat do propouštěcí zprávy příjem vlastního mateřského mléka v prvních 14 dnech života i v dalších týdnech do propuštění novorozence. U nekojeného novorozence se zapisuje celková dávka VMM a do jakého týdne je VMM krmen (exkluzivně, částečně s DMM, případně pouze DMM). Laktační poradkyně ve spolupráci s neonatologickými sestrami se soustřeďují na podporu matek v odsávání mateřského mléka, aby jejich děti mohly být co nejdříve po porodu krmeny vlastním mateřským mlékem, aby jeho podíl na výživě v prvních 14 dnech přesáhl 50 % a aby v dalších týdnech nezralé děti byly krmeny exkluzivně vlastním mateřským mlékem.

Slabé stránky práce

Do práce nebyly započítány náklady na novorozence s NEC, kteří zemřeli (pouze u nákladové efektivity byly odhadnuty) – se započítáním nákladů na zemřelé by byly přesnější výsledky celkových nákladů na novorozence s NEC (8 úmrtí); ostatní úmrtí dětí pod 1 000 g se také nezapočítávala. Náklady na léčbu novorozence s NEC a bez NEC z pohledu zdravotnického zařízení jsou pouze hrubým odhadem. Není zde započítána přesná spotřeba materiálu, další komplikace, náklady na operaci ve VFN, cena operace ve FN v Motole a ostatní náklady spojené s hospitalizací novorozence ve FN v Motole. Data k těmto položkám nebyla získána. Jelikož jsou náklady z pohledu zdravotnického zařízení odhadem, jsou celkové náklady pouze hrubým odhadem a nejsou plně validní.

5 Závěr

Očekávalo se, že pacienti s NEC budou mít průměrně vyšší náklady na léčbu než pacienti bez NEC, což se v diplomové práci potvrdilo. Rozdíl v průměrných nákladech z perspektivy zdravotní pojišťovny je 733 097 Kč a z perspektivy zdravotnického zařízení je 392 654 Kč.

Na základě sledovaných studií je prokazatelná závislost klesající incidence NEC na využívání vlastního mateřského mléka, což je spojeno také s nižšími náklady na hospitalizaci novorozenců extrémně nízké porodní hmotnosti.

V ČR neexistuje jednotný postup pro výživu mateřským mlékem a nezralkou formulí.

Doporučení

Podpořit matky v odsávání mateřského mléka co nejdříve po porodu, aby v prvních 14 dnech života nezralé dítě dostávalo enterálně více než 50 % vlastního mateřského mléka. Zajistit dostatek dárcovského mléka ve vlastních sběrnách případně nákupem z mléčných bank. K podpoře matek a zajištění chodu sběren mateřského mléka zaměstnat dostatečný počet laktačních poradkyň a zajistit dostatečný počet nemocničních odsávaček mateřského mléka. Vést záznamy o tom, jaké množství vlastního či dárcovského mateřského mléka nebo formule novorozenec dostal i do jakého postnatálního týdne. Sledovat vztah enterální výživy a nekrotizující enterokolitidy i pozdních sepsí.

Další příležitosti

Další příležitostí pro výzkum by mohla být pozdní sepse, která byla v některých studiích také zkoumána. Pozdní sepse patří mezi onemocnění, které užívání mateřského mléka snižuje. A v souvislosti s NEC se zvyšují náklady.

Seznam použité literatury

- [1] JOHNSON, Tricia J., Aloka L. PATEL, Harold R. BIGGER, Janet L. ENGSTROM a Paula P. MEIER. Economic Benefits and Costs of Human Milk Feedings: A Strategy to Reduce the Risk of Prematurity-Related Morbidities in Very-Low-Birth-Weight Infants. *Advances in Nutrition* [online]. 2014, 5(2), 207-212 [cit. 2018-04-26]. DOI: 10.3945/an.113.004788. ISSN 2161-8313. Dostupné z: <https://academic.oup.com/advances/article/5/2/207/4558019>
- [2] MÜLLER, M.J., T. PAUL a S. SEELIGER. Necrotizing enterocolitis in premature infants and newborns. *Journal of Neonatal-Perinatal Medicine*. 2016, 9(3), 233-242. DOI: 10.3233/NPM-16915130. ISSN 19345798.
- [3] COTTEN, C. Michael. Modifiable Risk Factors in Necrotizing Enterocolitis. *Clinics in Perinatology*[online]. 2019, 46(1), 129-143 [cit. 2019-06-27]. DOI: 10.1016/j.clp.2018.10.007. ISSN 00955108. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0095510818314362>
- [4] GAROFALO, Nancy A. a Michael S. CAPLAN. Oropharyngeal Mother's Milk. *Clinics in Perinatology*[online]. 2019, 46(1), 77-88 [cit. 2019-06-27]. DOI: 10.1016/j.clp.2018.09.005. ISSN 00955108. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S009551081831426X>
- [5] DE LA CRUZ, Diomel a Catalina BAZACLIU. Enteral feeding composition and necrotizing enterocolitis. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine* [online]. USA: Elsevier, 2018, 406-410 [cit. 2019-04-17]. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.siny.2018.08.003>.
- [6] PATEL, A L, S TRIVEDI, N P BHANDARI et al. Reducing necrotizing enterocolitis in very low birth weight infants using quality-improvement methods. *Journal of Perinatology* [online]. 2014, 34(11), 850-857 [cit. 2018-04-26]. DOI: 10.1038/jp.2014.123. ISSN 0743-8346. Dostupné z: <http://www.nature.com/articles/jp2014123>
- [7] MILLER, Jacqueline, Emma TONKIN, Raechel DAMARELL, et al. A Systematic Review and Meta-Analysis of Human Milk Feeding and Morbidity in Very Low Birth Weight Infants. *Nutrients* [online]. 2018, 10(6) [cit. 2019-06-27]. DOI: 10.3390/nu10060707. ISSN 2072-6643. Dostupné z: <http://www.mdpi.com/2072-6643/10/6/707>
- [8] KIM, Jae H. Neonatal necrotizing enterocolitis: Pathology and pathogenesis [online]. 2019 [cit. 2019-06-13]. Dostupné z: <https://www.uptodate.com/contents/neonatal-necrotizing-enterocolitis-pathology-and-pathogenesis?csi=45bd6420-7220-4f47-b5da-25ef9c9a2e7e&source=contentShare>

- [9] GEPHART, Sheila M. a Katherine M. NEWNAM. Closing the Gap Between Recommended and Actual Human Milk Use for Fragile Infants. *Clinics in Perinatology* [online]. 2019, 46(1), 39-50 [cit. 2019-06-27]. DOI: 10.1016/j.clp.2018.09.003. ISSN 00955108. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0095510818314246>
- [10] JOSEF VODIČKA A KOLEKTIV, Speciální chirurgie. Vyd. 1. Praha: Karolinum, 2006. ISBN 978-802-4611-013.
- [11] COCHRAN, Wiliam J. Necrotizing enterocolitis. *MSD Manual: Professional Version* [online]. USA, 2017 [cit. 2018-07-26]. Dostupné z: <https://www.msmanuals.com/professional/pediatrics/gastrointestinal-disorders-in-neonates-and-infants/necrotizing-enterocolitis>
- [12] WALSH, MC a RM KLIEGMAN. Necrotizing enterocolitis: Treatment based on staging criteria. *Pediatr Clin North Am.* 1986, 33(1), 179-201.
- [13] BELL, MJ, JL TERNBERG a RD FEIGIN. Neonatal necrotizing enterocolitis. Therapeutic decisions based upon clinical staging. *Ann Surg.* 1987, 187, 1-7.
- [14] DORT, Jiří, Eva DORTOVÁ a Petr JEHLIČKA. *Neonatologie. 2., upr. vyd.* Praha: Karolinum, 2015. ISBN 978-80-246-2253-8.
- [15] VIEIRA BORBA, Vânia, Kassem SHARIF a Yehuda SHOENFELD. Breastfeeding and autoimmunity: Programing health from the beginning. *American Journal of Reproductive Immunology.* 2018, 79(1). DOI: 10.1111/aji.12778. ISSN 10467408. Dostupné také z: <http://doi.wiley.com/10.1111/aji.12778>
- [16] KREJSEK, Jan, Ctirad ANDRÝS a Irena KRČMOVÁ. *Imunologie člověka.* Hradec Králové: Garamon, 2016. ISBN 978-80-86472.74-4
- [17] DAWOD, Bassel a Jean S. MARSHALL. Cytokines and Soluble Receptors in Breast Milk as Enhancers of Oral Tolerance Development. *Frontiers in Immunology.* 2019, 10. DOI: 10.3389/fimmu.2019.00016. ISSN 1664-3224. Dostupné také z: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fimmu.2019.00016/full>
- [18] MUNBLIT, D., R. J. BOYLE a J. O. WARNER. Factors affecting breast milk composition and potential consequences for development of the allergic phenotype. 2015, 45(3), 583-601. DOI: 10.1111/cea.12381. ISSN 09547894. Dostupné také z: <http://doi.wiley.com/10.1111/cea.12381>
- [19] LE DOARE, Kirsty, Beth HOLDER, Aisha BASSETT a Pia S. PANNARAJ. Mother's Milk: A Purposeful Contribution to the Development of the Infant Microbiota and Immunity. *Frontiers in Immunology.* 2018, 9. DOI: 10.3389/fimmu.2018.00361. ISSN 1664-3224. Dostupné také z: <http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fimmu.2018.00361/full>
- [20] RENFREW, Mary, Subhash POKHREL a Maria QUIGLEY. Preventing disease and saving resources: the potential contribution of increasing breastfeeding rates in the UK. *UNICEF* [online]. 2012, 100 [cit. 2018-05-11]. Dostupné z:

- https://www.unicef.org.uk/babyfriendly/wp-content/uploads/sites/2/2012/11/Preventing_disease_saving_resources.pdf
- [21] DOPORUČENÍ PRACOVNÍ SKUPINY DĚTSKÉ GASTROENTEROLOGIE A VÝŽIVY ČPS PRO VÝŽIVU KOJENCŮ A BATOLAT. ČESKO-SLOVENSKÁ PEDIATRIE [online]. 2014, 69(1), 1-47 [cit. 2018-05-11]. ISSN 1805-4501. Dostupné z: http://www.neonatology.cz/upload/www.neonatology.cz/soubory/csped_suppl_2014_ii.pdf
- [22] FRŮHAUF, Pavel. Umělá mléčná kojenecká výživa: Umělá mléčná výživa kojence – současný stav. Praktické lékařství [online]. Praha, 2009, 5(2), 88-90 [cit. 2019-07-12]. Dostupné z: <chrome-extension://oemmndcblboiebfnladdacbfmadadm/https://www.praktickelekarnstvi.cz/pdfs/lek/2009/02/08.pdf>
- [23] AGOSTONI, C, G BUONOCORE, VP CARNIELLI, et al. Enteral Nutrient Supply for Preterm Infants: Commentary From the European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition Committee on Nutrition. Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition. 2010, 50(1), 85-91. DOI: 10.1097/MPG.0b013e3181adaee0. ISSN 0277-2116. Dostupné také z: <https://insights.ovid.com/crossref?an=00005176-201001000-00021>
- [24] ARSLANOGLU, Sertac, Willemijn CORPELEIJN, Guido MORO, et al. Donor human milk for preterm infants: current evidence and research directions. Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition. 2013, 57(4). DOI: 10.1097/MPG.0b013e3182a3af0a. ISSN 0277-2116.
- [25] GANAPATHY, Vaidyanathan, Joel W. HAY a Jae H. KIM. Costs of Necrotizing Enterocolitis and Cost-Effectiveness of Exclusively Human Milk-Based Products in Feeding Extremely Premature Infants. Breastfeeding Medicine [online]. 2012, 7(1), 29-37 [cit. 2018-04-26]. DOI: 10.1089/bfm.2011.0002. ISSN 1556-8253. Dostupné z: <http://online.liebertpub.com/doi/abs/10.1089/bfm.2011.0002>
- [26] Vyhláška č. 137/2004 Sb. o hygienických požadavcích na stravovací služby a o zásadách osobní a provozní hygieny při činnostech epidemiologicky závažných
- [27] QUIGLEY, Maria, Nicholas D EMBLETON a William MCGUIRE. Formula versus donor breast milk for feeding preterm or low birth weight infants. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2018. DOI: 10.1002/14651858.CD002971.pub4. ISSN 14651858. Dostupné také z: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD002971.pub4>
- [28] MACKO, Jozef. Fortifikace (suplementace) mateřského mléka. Pediatrie pro praxi. 2010, 11(1), 13-18.
- [29] BROWN, Jennifer VE, Nicholas D EMBLETON, Jane E HARDING a William MCGUIRE. Multi-nutrient fortification of human milk for preterm infants. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2016. DOI:

- 10.1002/14651858.CD000343.pub3. ISSN 14651858. Dostupné také z: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD000343.pub3>
- [30] MAFFEI, Diana a Richard J. SCHANLER. Human milk is the feeding strategy to prevent necrotizing enterocolitis! *Seminars in Perinatology* [online]. 2017, 41(1), 36-40 [cit. 2019-05-04]. DOI: 10.1053/j.semperi.2016.09.016. ISSN 01460005. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S014600051630088X>
- [31] MOWITZ, Meredith E., Dmitry DUKHOVNY a John A.F. ZUPANCIC. The cost of necrotizing enterocolitis in premature infants. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine* [online]. 2018, 23(6), 416-419 [cit. 2019-05-04]. DOI: 10.1016/j.siny.2018.08.004. ISSN 1744165X. Dostupné z: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1744165X18300969>
- [32] SISK, P M, C A LOVELADY, R G DILLARD, K J GRUBER a T M O'SHEA. Early human milk feeding is associated with a lower risk of necrotizing enterocolitis in very low birth weight infants. *Journal of Perinatology* [online]. 2007, 27(7), 428-433 [cit. 2018-04-26]. DOI: 10.1038/sj.jp.7211758. ISSN 0743-8346. Dostupné z: <http://www.nature.com/articles/7211758>
- [33] FRÜHAUF, Pavel, Iva BURIANOVÁ, Magdaléna CHVÍLOVÁ WEBEROVÁ, Eliška VOKURKOVÁ a Blanka ZLATOHLÁVKOVÁ. Enterální výživa nezralých novorozenců – podpora kojení [online]. *Konice: Gylden pro Nestlé Česko*, 2014 [cit. 2019-04-17]. Modrá kniha. ISBN 978-80-87290-05-7.
- [34] DA COSTA, Saakje P., Cees P. VAN DER SCHANS, Mar J. ZWEENS, Sarai R. BOELEMA, Eva VAN DER MEIJ, Mieke A. BOERMAN a Arend F. BOS. The development of sucking patterns in preterm infants with bronchopulmonary dysplasia. *Neonatology*. 2010, 98(3), 268-277. DOI: 10.1159/000281106. ISSN 1661-7819. Dostupné také z: <https://www.karger.com/Article/FullText/281106>
- [35] DA COSTA, Saakje P., VAN DEN ENGEL–HOEK L, BOS AF. Sucking and swallowing in infants and diagnostic tools. *J Perinat* 2008; 28: 247–257.
- [36] Global strategy for infant and young child feeding. *World Health Organization* [online]. [cit. 2019-07-12]. Dostupné z: www.who.int/nutrition/publications/infantfeeding/en
- [37] MYDLILOVÁ, Anna. Kojení – významný faktor pro Agendu 2030. *Časopis lékařů českých*. 2017, 156(8), 451-453.
- [38] KARLSON, E. W., MANDL, L. A., HANKINSON, S. E., GRODSTEIN, F.: Do breast-feeding and other reproductive factors influence future risk of rheumatoid arthritis? Results from the Nurses' Health Study. *Arthritis Rheum*. 50 (11), 2004, s. 3458-3467
- [39] SCHWARZ, E. B., RAY, R. M., STUEBE, A. M., et al.: Duration of lactation and risk factors for maternal cardiovascular disease. *Obstet. Gynecol.*, 113 (5), 2009, s. 974-982
- [40] BUCKLE, Abigail a Celia TAYLOR. Cost and Cost-Effectiveness of Donor Human Milk to Prevent Necrotizing Enterocolitis: Systematic Review.

- Breastfeeding Medicine [online]. 2017, 12(9), 528-536 [cit. 2018-04-26]. DOI: 10.1089/bfm.2017.0057. ISSN 1556-8253. Dostupné z: <http://online.liebertpub.com/doi/10.1089/bfm.2017.0057>
- [41] MAHON, James, Lindsay CLAXTON a Hannah WOOD. Modelling the cost-effectiveness of human milk and breastfeeding in preterm infants in the United Kingdom. *Health Economics Review* [online]. 2016, 6(1), - [cit. 2018-04-26]. DOI: 10.1186/s13561-016-0136-0. ISSN 2191-1991. Dostupné z: <http://healtheconomicsreview.springeropen.com/articles/10.1186/s13561-016-0136-0>
- [42] POKHREL, S, M A QUIGLEY, J FOX-RUSHBY, F MCCORMICK, A WILLIAMS, P TRUEMAN, R DODDS a M J RENFREW. Potential economic impacts from improving breastfeeding rates in the UK. *Archives of Disease in Childhood* [online]. 2015, 100(4), 334-340 [cit. 2018-05-12]. DOI: 10.1136/archdischild-2014-306701. ISSN 0003-9888. Dostupné z: <http://adc.bmj.com/lookup/doi/10.1136/archdischild-2014-306701>
- [43] BARTICK, M. a A. REINHOLD. The Burden of Suboptimal Breastfeeding in the United States: A Pediatric Cost Analysis. *PEDIATRICS* [online]. 2010, 125(5), 1048-1056 [cit. 2018-04-26]. DOI: 10.1542/peds.2009-1616. ISSN 0031-4005. Dostupné z: <http://pediatrics.aappublications.org/cgi/doi/10.1542/peds.2009-1616>
- [44] Breastfeeding and Maternal and Infant Health Outcomes in Developed Countries. Evidence Report/Technology Assessment [online]. 2007, (153), 415 [cit. 2018-11-28]. Dostupné z: <https://www.aeped.es/sites/default/files/1-outcomes.pdf>
- [45] BARTICK, Melissa C., Eleanor Bimla SCHWARZ, Brittany D. GREEN et al. Suboptimal breastfeeding in the United States: Maternal and pediatric health outcomes and costs. *Maternal & Child Nutrition* [online]. 2017, 13(1), 12366- [cit. 2018-05-11]. DOI: 10.1111/mcn.12366. ISSN 17408695. Dostupné z: <http://doi.wiley.com/10.1111/mcn.12366>
- [46] ARNOLD, Lois D. W. The Cost-effectiveness of Using Banked Donor Milk in the Neonatal Intensive Care Unit: Prevention of Necrotizing Enterocolitis. *Journal of Human Lactation* [online]. 2016, 18(2), 172-177 [cit. 2018-04-26]. DOI: 10.1177/089033440201800210. ISSN 0890-3344. Dostupné z: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/089033440201800210>
- [47] JOHNSON, Tricia J., Aloka L. PATEL, Harold R. BIGGER, Janet L. ENGSTROM a Paula P. MEIER. Cost Savings of Human Milk as a Strategy to Reduce the Incidence of Necrotizing Enterocolitis in Very Low Birth Weight Infants. *Neonatology* [online]. 2015, 107(4), 271-276 [cit. 2018-04-26]. DOI: 10.1159/000370058. ISSN 1661-7800. Dostupné z: <https://www.karger.com/Article/FullText/370058>
- [48] STEY, A., E. S. BARNERT, C.-H. TSENG, E. KEELER, J. NEEDLEMAN, M. LENG, L. I. KELLEY-QUON a S. B. SHEW. Outcomes and Costs of Surgical

- Treatments of Necrotizing Enterocolitis. *PEDIATRICS* [online]. 2015, 135(5), 1190-1197 [cit. 2018-04-26]. DOI: 10.1542/peds.2014-1058. ISSN 0031-4005. Dostupné z: <http://pediatrics.aappublications.org/cgi/doi/10.1542/peds.2014-1058>
- [49] GANAPATHY, Vaidyanathan, Joel W HAY, Jae H KIM, Martin L LEE a David J RECHTMAN. Long term healthcare costs of infants who survived neonatal necrotizing enterocolitis: a retrospective longitudinal study among infants enrolled in Texas Medicaid. *BMC Pediatrics* [online]. 2013, 13(1), - [cit. 2018-04-26]. DOI: 10.1186/1471-2431-13-127. ISSN 1471-2431. Dostupné z: <http://bmcpediatr.biomedcentral.com/articles/10.1186/1471-2431-13-127>
- [50] HAIR, Amy B., Allison M. PELUSO, Keli M. HAWTHORNE, Jose PEREZ, Denise P. SMITH a Janine Y. KHAN. Beyond Necrotizing Enterocolitis Prevention: Improving Outcomes with an Exclusive Human Milk–Based Diet. *Breastfeeding Medicine* [online]. 2016, 11(2) [cit. 2018-05-12]. DOI: 10.1089/bfm.2015.0134. ISSN 1556-8253.
- [51] JOHNSON, Tricia J., Aloka L. PATEL, Briana J. JEGIER, Janet L. ENGSTROM a Paula P. MEIER. The Cost of Morbidities in Very Low Birth Weight Infants. *The Journal of Pediatrics* [online]. 2013, 162(2), 243-249 [cit. 2018-05-12]. DOI: 10.1016/j.jpeds.2012.07.013. ISSN 00223476. Dostupné z: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022347612007913>
- [52] Výroční zpráva VFN v Praze za rok 2017, Všeobecná fakultní nemocnice v Praze, Dostupné z: <https://www.vfn.cz/wp-content/uploads/2018/12/vz-2017-01-39.pdf>
- [53] Vyhláška č. 92/2012 Sb., o požadavcích na minimální technické a věcné vybavení zdravotnických zařízení a kontaktních pracovišť domácí péče
- [54] Ceníky. *SYNLAB* [online]. 1.3.2017 [cit. 2019-07-21]. Dostupné z: <https://www.synlab.cz/pro-verejnost/ceniky>
- [55] Ceník vyšetření. *Medila* [online]. Pardubice, 2018 [cit. 2019-07-21]. Dostupné z: <http://www.medila.cz/website/rozcestnik/lekar/laboratorni-vysetreni/cenik>
- [56] UHEREK, Štěpán. Nákladová efektivita včasné rehabilitace pacientů po cévní mozkové příhodě. Kladno, 2018. Diplomová práce. ČVUT – Fakulta biomedicínského inženýrství. Vedoucí práce doc. Vladimír Rogalewicz, CSc.
- [57] GOODMAN, Clifford. HTA 101: INTRODUCTION TO HEALTH TECHNOLOGY ASSESSMENT [online]. 2014, b.r. [cit. 2018-11-29]. Dostupné z: https://www.nlm.nih.gov/nichsr/hta101/HTA_101_FINAL_02-02-15.pdf
- [58] Postup pro hodnocení nákladové efektivity [online]. 2013 [cit. 2018-11-29]. Dostupné z: http://www.sukl.cz/file/73935_1_1/
- [59] Metodická pomôcka pre vykonávanie farmako-ekonomického rozboru lieku, medicínsko-ekonomického rozboru zdravotníckej pomôcky a medicínsko-ekonomického rozboru dietetickej potraviny [online]. 2012 [cit. 2018-11-29]. Dostupné z:

- http://www.health.gov.sk/Zdroje/?kategorizacia/Metodicka_pomocka_FE_a_ME_rozbor_2012_01.rtf.
- [60] Human milk calculator: Saving lives – saving money. Medela [online]. Rush Mothers ' Milk Club, 2019 [cit. 2019-05-04]. Dostupné z: https://www.medela.com/breastfeeding-professionals/nicu/human-milk-calculator?utm_source=email&utm_medium=pdf_download_email_participation_certificate&utm_campaign=symposium_2019
- [61] BIGGER, H R, L J FOGG, A PATEL, T JOHNSON, J L ENGSTROM a P P MEIER. Quality indicators for human milk use in very low-birthweight infants: are we measuring what we should be measuring? *Journal of Perinatology* [online]. 2014, 34(4), 287-291 [cit. 2019-05-04]. DOI: 10.1038/jp.2014.5. ISSN 0743-8346. Dostupné z: <http://www.nature.com/articles/jp20145>
- [62] PATEL, A L, T J JOHNSON, J L ENGSTROM, L F FOGG, B J JEGIER, H R BIGGER a P P MEIER. Impact of early human milk on sepsis and health-care costs in very low birth weight infants. *Journal of Perinatology* [online]. 2013, 33(7), 514-519 [cit. 2019-05-04]. DOI: 10.1038/jp.2013.2. ISSN 0743-8346. Dostupné z: <http://www.nature.com/articles/jp20132>
- [63] Oddělení nedonošených novorozenců: JIRP a JIP. Gynekologicko-porodnická klinika [online]. Redakční tým Apolinář, 2013 [cit. 2018-11-29]. Dostupné z: http://www.apolinar.cz/cs/neonatologie/jirp_a_jip
- [64] Oddělení nedonošených novorozenců: Oddělení intermediální péče. Gynekologicko-porodnická klinika [online]. Redakční tým Apolinář, 2013 [cit. 2018-11-29]. Dostupné z: http://www.apolinar.cz/cs/neonatologie/oddeleni_nedonosenyh_novorozencu
- [65] Ministerstvo zdravotnictví České republiky. Centra vysoce specializované zdravotní péče v perinatologii v ČR: Věstník MZ ČR 2013. č. 7/2013:2-9
- [66] Ministerstvo zdravotnictví České republiky. Perinatologická centra v ČR: Věstník MZ ČR 2014. č. 2/2014:5-16
- [67] Seznam perinatologických center intenzivní a intermediární péče a kontakt na jejich Neonatologická pracoviště. In: Česká neonatologická společnost ČLS JEP [online]. b.r. [cit. 2018-11-29]. Dostupné z: <http://www.neonatology.cz/neonatologicka-centra>

Příloha A: Tabulka zahraničních studií

Studie	Název	Autor	Rok	Země	Počet pacientů	Výsledek	Metody
1	Preventing disease and saving resources: the potential contribution of increasing breastfeeding rates in the UK	M. J. Renfrew, S. Pokhrel, et al.	2012	UK	788 486 dětí, 313 817 matek	Pokud by se zvýšilo procento dětí kojených při propuštění z NICU ze 35 % na 75 %, bylo by každoročně o 361 méně případů NEC. Kdyby polovina z 32 % matek, které vůbec nekojí, kojila po dobu 18 měsíců či kratší, snížil by se počet případů karcinomu prsu o 865 případů v každém ročníku prvorodiček,	Analýza zdravotních nákladů a finančních dopadů
2	Cost and cost-effectiveness of donor human milk to prevent necrotizing enterocolitis: Systematic review	Buckle Abigail, Taylor Celia	2017	UK		Odhady prodloužené délky pobytu spojené s NEC byly přibližně 18 dní u lékařské NEC a 50 dní u chirurgické NEC. Je	Systematický přehled, nákladová efektivita

						pravděpodobné, že dárcovské mléko zajišťuje krátkodobé úspory nákladů snížením výskytu NEC.	
3	Modelling the cost-effectiveness of human milk and breastfeeding in preterm infants in the United Kingdom	Mahon J., Claxton L., Wood H.	2016	UK		Analýza prokázala, že zvyšující se užívání mléka a kojení u NICU v Anglii a Walesu může také vést k úspoře nákladů pro NHS, které souvisí s krátkodobým snížením infekcí v NICU a se snížením dlouhodobých souvisejících podmínek.	QALY, Úspory nákladů
4	Potential economic impacts from improving breastfeeding rates in the UK	S. Pokhrel et al.	2015	UK	313 817 matek	Ekonomický dopad nízké míry kojení je značný. Investování do služeb, které podporují ženy, které chtějí kojit déle je potenciálně úsporné.	Deterministická analýza citlivosti, QALY, Markovův model
5	Economic Benefits and Costs of Human Milk Feedings: A Strategy to Reduce the	Tricia J. Johnson et al.	2014	USA		Bylo prokázáno, že lidské mléko snižuje výskyt a závažnost některých těchto nemocí, a proto má nepřímý dopad na náklady na	Nákladová analýza

	Risk of Prematurity Related Morbidities in Very-Low-Birth-Weight Infants					<p>hospitalizaci NICU. Kromě toho lidské mléko může také přímo snížit náklady na hospitalizaci NICU, nezávisle na nepřímém dopadu na výskyt nebo závažnost těchto morbidit.</p> <p>Ekonomické náklady na poskytování lidského mléka během hospitalizace NICU pro matku a instituci jsou relativně nízké.</p>	
6	Costs of necrotizing enterocolitis and cost-effectiveness of exclusively human milk-based products in feeding extremely premature infants	Ganapathy V., Hay J. W., Kim J. H.	2012	USA	207	<p>Poskytnutí stravy z výlučně lidského mléka složeného z vlastního mléka mateřského nebo z mateřského mléka dárce, kdy mateřské mléko není dostatečně k dispozici a obohaceno dárce HMF, může vést k úspoře čistých zdrojů novorozenecké intenzivní péče a dosažení společenské hodnoty prevencí kojenecké úmrtnosti</p>	<p>Randomizovaná kontrolovaná studie, Analýza citlivosti, Analýza efektivity nákladů, Regresní analýza</p>

7	The burden of suboptimal breastfeeding in the United States: a pediatric cost analysis	Bartick M., Reinhold A.	2010	USA		Pokud by 90 % amerických rodin mohlo vyhovět lékařským doporučením kojení po dobu 6 měsíců, Spojené státy by mohly ušetřit 13 miliard dolarů ročně a zabránit každoročně 911 úmrtí, z nichž 95 % by bylo kojenců. Investice do strategií na podporu delšího trvání a výhradního kojení mohou být nákladově efektivní.	Poměr rizika, Analýza nákladů, Metaanalýza
8	Suboptimal breastfeeding in the United States: Maternal and pediatric health outcomes and costs	Bartick MC, Schwarz EB, et al.	2017	USA	1,994 milionů žen	Náklady na zdravotní péči zahrnují přímé náklady (např. léky), nepřímé náklady (např. režie nemocnice), nezdravotnické náklady pacientů a rodin z důvodu onemocnění	Recentní analýza
9	The Cost-effectiveness of Using Banked Donor Milk in the Neonatal Intensive Care Unit: Prevention of Necrotizing Enterocolitis	Lois D. W. Arnold	2016	USA	5 898	Náklady na používání mléka dárcovského mléka na krmení předčasně narozených dětí jsou v porovnání s úsporami z prevence NEC bezvýznamné.	Nákladová analýza

10	Early human milk feeding is associated with a lower risk of necrotizing enterocolitis in very low birth weight infants	Sisk P. M., et al.	2007	USA	202	Enterální podávání, které obsahovalo alespoň 50 % HM v prvních 14 dnech života, bylo spojeno s šestinásobným snížením pravděpodobnosti NEC.	Prospektivní kohortní studie
11	Cost Savings of Human Milk as a Strategy to Reduce the Incidence of Necrotizing Enterocolitis in Very Low Birth Weight Infants	T. J. Johnson, A. L. Patel, et al.	2015	USA	291	Nemocnice, které investují do iniciativ zaměřených na krmení HM během prvních 14 dnů života, by mohly podstatně snížit náklady na hospitalizaci NICU v souvislosti s NEC.	Prospektivní kohortní studie
12	Outcomes and Costs of Surgical Treatments of Necrotizing Enterocolitis	Stey A., Barnert E. S., et al.	2015	USA	1 375	Analýza chirurgické léčby NEC se shodnou hodnotou zkreslení zjistila, že peritoneální drenáž, následovaná laparotomií byla spojena se sníženou mortalitou ve srovnání s peritoneální drenáží samotnou, ale při výrazně vyšších nákladech.	Retrospektivní studie

13	Long term healthcare costs of infants who survived neonatal necrotizing enterocolitis: a retrospective longitudinal study among infants enrolled in Texas Medicaid	Ganapathy V., Hay J. W., et al.	2013	USA	250	Celkové náklady na zdravotní péči pacientů, kteří přežili chirurgickou léčbu NEC, byly nadále výrazně vyšší než náklady spojené s kontrolou v raném dětském věku. Tyto výsledky mohou mít významné dopady na léčbu a politiku. Je zapotřebí dalšího výzkumu v tomto tématu.	Prospektivní kohortní studie, Logistická regrese
14	Reducing necrotizing enterocolitis in very low birth weight infants using quality-improvement methods	Patel A. L., Trivedi S., et al.	2014	USA	451	QI iniciativy byly účinné při snižování výskytu NEC u našeho NICU s vysokým obsahem lidského mléka. Bakteriální kontaminace nasogastrické trubice mohla přispět k našemu vrcholu v incidenci NEC.	Multivariabilní logistická regresivní analýza
15	Beyond Necrotizing Enterocolitis Prevention: Improving Outcomes with an Exclusive Human Milk–Based Diet	Hair A. B., Peluso A. M., et al.	2016	USA	1 587	Extrémně předčasné kojence, které dostaly výhradní stravu s HUM, měly významně nižší výskyt NEC a úmrtnost. Skupina HUM také snížila sepsi s	Multicentrická retrospektivní kohortní studie

						<p>pozdním nástupem, BPD a ROP. Tato multicentrická studie dále zdůrazňuje mnoho výhod výluční diety HUM a po implementaci takového krmeného protokolu demonstruje několik zlepšených výsledků.</p>	
16	The Cost of Morbidities in Very Low Birth Weight Infants	Johnson T., J., Patel A., L., et al.	2013	USA	452	<p>Přírůstkové náklady spojené s těmito morbiditami (poranění mozku, NEC, bronchopulmonální dysplazie, pozdní onemocnění) byly vysoké a tyto údaje mohou informovat budoucí studie hodnotící intervence s cílem zabránit nebo snížit tyto nákladné morbidity.</p>	Retrospektivní kohortní studie

Příloha B: Dotazník pro perinatologická centra

Milí kolegové,

jak už jsem vás telefonicky informovala, ráda bych vás spolu se studentkou ČVUT – Fakulty biomedicínského inženýrství požádala o vyplnění dotazníku pro její diplomovou práci s názvem „Náklady na nekrotizující enterokolitidu a nákladová efektivita výživy novorozenců velmi nízké porodní hmotnosti výhradně mateřským mlékem“. Otázky se týkají celé skupiny dětí s hmotností pod 1500 g, pokud byste postupovali jinak u dětí s hmotností pod 1000 g, prosíme, specifikujte odpověď pro každou skupinu novorozenců samostatně.

1. Před nástupem laktace podáváte
 - a) Dárcovské mateřské mléko
 - b) Nezraleckou formuli
 - c) Pouze vlastní kolostrum

2. Při nedostatku vlastního mateřského mléka začínáte dokrmovat
 - a) Pouze dárcovským mateřským mlékem
 - b) Pouze nezraleckou formuli
 - c) Dárcovským mlékem nebo formulí

3. Pokud při nedostatku vlastního mateřského mléka dokrmujete pouze dárcovským mlékem, kdy obvykle přecházíte na nezraleckou formuli?

4. Máte vlastní zdroj mateřského mléka?
 - a) ANO – banku
 - b) ANO – sběrnou
 - c) NE

5. Pokud nemáte vlastní zdroj, kupujete si mateřské mléko? Pokud ano, odkud?
 - a) ANO, z:
 - b) NE

6. Jaký druh fortifikátoru používáte?
 - a) PreBEBA FM 85
 - b) Nutrilon Human Milk Fortifier

7. Pokud máte sběrnou, kolik máte pracovníků a jaký mají pracovní úvazek?

8. Pokud máte banku, kolik máte pracovníků a jaký mají pracovní úvazek?

9. Máte laktační poradkyně zaměřené na podporu kojení? Pokud ano, kolik a s jakým úvazkem se věnuje nedonošeným dětem?

Zde můžete vložit Váš případný další slovní komentář:

Děkujeme za Váš čas.

S pozdravem

Podpis

Příloha C: Novorozenci s NEC

Pacient	PH (g)	Gestační týden	Hospitalizace (dny)	Operace	Parenterální výživa (dny)	Začátek NEC (dny)	ATB (dny)	Cena celkem (Kč)	Cena za lůžko den (Kč)
1	600	22+6	142	ano	142	35	69	2 873 153	20 233
2	635	23+1	131	ano	61	69	44	2 264 315	17 285
3	585	23+2	97	ano	70	26	26	1 783 051	18 382
4	455	24+0	126	ano	67	22	38	2 336 650	18 545
5	785	24+1	126	ano	115	12	30	2 678 442	21 257
6	605	24+2	119	ne	50	40	34	2 250 908	18 915
7	675	24+3	128	ano	66	21	22	2 176 956	17 007
8	530	24+3	120	ano	49	6	22	2 005 797	16 715
9	660	25+0	194	ano	120	56	30	2 833 687	14 607
10	735	25+2	107	ano	60	5	23	1 825 568	17 061
11	810	25+2	132	ano	52	7	28	2 487 508	18 845
12	730	25+3	138	ano	127	7	46	2 440 238	17 683
13	745	25+3	122	ne	13	11	33	2 408 658	19 743
14	720	25+4	124	ne	76	25	60	2 514 868	20 281
15	780	26+3	144	ne	13	59	91	2 774 354	19 266
16	810	27+2	103	ne	19	22	19	1 851 286	17 974
17	995	30+0	90	ano	43	5	15	1 289 665	14 330

Příloha D: Novorozenci bez NEC

Pacient	PH (g)	Gestační týden	Hospitalizace (dny)	Cena celkem (Kč)	Cena za lůžko den (Kč)
1	360	22+6	196	3 884 233	19 818
2	540	22+6	130	2 953 422	22 719
3	500	23+0	122	2 336 669	19 153
4	520	23+4	91	3 145 314	34 564
5	535	23+4	147	2 559 836	17 414
6	520	23+6	130	2 343 550	18 027
7	570	23+6	159	3 126 541	19 664
8	460	23+6	115	833 563	7 248
9	625	24+0	124	2 373 233	19 139
10	690	24+1	128	2 122 467	16 582
11	710	24+2	115	2 225 846	19 355
12	545	24+2	190	3 861 354	20 323
13	665	24+2	119	2 289 076	19 236
14	645	24+3	155	3 127 374	20 177
15	725	24+4	90	1 420 248	15 781
16	620	24+4	134	2 731 602	20 385
17	590	24+5	118	2 498 373	21 173
18	635	24+5	98	1 863 563	19 016
19	600	24+5	115	1 806 414	15 708
20	825	24+5	124	2 573 980	20 758
21	510	24+6	112	1 856 567	16 576
22	620	24+6	83	1 881 843	22 673
23	700	25+0	85	1 151 509	13 547

24	630	25+0	89	1 247 548	14 017
25	790	25+0	80	1 262 504	15 781
26	940	25+1	83	1 158 025	13 952
27	750	25+1	75	1 453 657	19 382
28	730	25+1	81	1 412 459	17 438
29	680	25+2	133	2 649 628	19 922
30	620	25+2	165	3 313 686	20 083
31	730	25+3	82	1 123 064	13 696
32	950	25+3	97	1 710 855	17 638
33	630	25+3	90	1 210 133	13 446
34	910	25+4	90	1 767 649	19 641
35	940	25+4	90	1 625 698	18 063
36	670	25+4	84	1 177 387	14 017
37	765	25+4	84	1 309 461	15 589
38	835	25+5	104	1 519 402	14 610
39	860	25+5	81	1 003 797	12 393
40	800	25+6	85	1 435 671	16 890
41	615	25+6	123	1 997 913	16 243
42	915	26+1	127	1 284 695	10 116
43	880	26+1	127	2 569 994	20 236
44	725	26+1	70	868 256	12 404
45	780	26+1	96	1 673 324	17 430
46	860	26+1	96	1 443 599	15 037
47	825	26+1	95	1 878 065	19 769
48	930	26+2	69	993 302	14 396
49	985	26+2	73	1 270 429	17 403
50	820	26+3	115	2 452 134	21 323
51	915	26+3	115	1 774 856	15 434

52	905	26+3	75	1 164 076	15 521
53	515	26+3	110	1 987 948	18 072
54	695	26+3	77	967 823	12 569
55	980	26+3	77	1 060 663	13 775
56	880	26+4	70	1 122 962	16 042
57	890	26+5	84	1 014 111	12 073
58	805	26+5	77	1 007 620	13 086
59	980	26+6	73	1 053 394	14 430
60	690	27+0	77	1 505 121	19 547
61	890	27+0	78	810 794	10 395
62	560	27+0	94	1 531 691	16 295
63	690	27+0	82	936 199	11 417
64	940	27+0	83	974 312	11 739
65	960	27+2	80	1 253 149	15 664
66	930	27+2	65	949 458	14 607
67	775	27+3	73	1 104 107	15 125
68	510	27+3	131	2 406 846	18 373
69	540	27+4	93	2 177 029	23 409
70	920	27+4	94	1 192 223	12 683
71	675	27+5	76	1 028 299	13 530
72	775	27+5	68	1 206 746	17 746
73	960	27+6	54	822 645	15 234
74	970	27+6	76	1 391 684	18 312
75	550	28+0	113	1 606 333	14 215
76	420	28+0	104	1 508 401	14 504
77	680	28+1	76	1 244 227	16 371
78	665	28+2	77	1 135 650	14 749
79	960	28+2	67	1 035 469	15 455

80	760	28+2	77	1 064 891	13 830
81	990	28+4	84	1 310 999	15 607
82	935	28+4	90	1 712 825	19 031
83	865	28+4	56	466 420	8 329
84	610	28+6	99	1 337 005	13 505
85	720	28+6	42	753 298	17 936
86	585	29+0	92	1 619 418	17 602
87	860	29+1	55	650 735	11 832
88	875	29+3	57	590 380	10 358
89	990	29+3	72	700 232	9 725
90	880	29+3	59	781 002	13 237
91	895	29+4	63	990 967	15 730
92	770	29+6	67	906 484	13 530
93	930	30+2	51	391 462	7 676
94	800	30+2	67	545 858	8 147
95	920	30+2	68	969 666	14 260
96	995	31+3	47	378 897	8 062
97	845	32+1	47	326 567	6 948

Příloha E: Modelový příklad z ekonomického kalkulátoru

OMM economic value calculator

Save lives, save money with own mother's milk

Number of infants born VLBW (< 1,500 g):	114
Average cost associated with the treatment of NEC:	2,282,064
Average cost associated with the treatment of late onset sepsis:	0
Your current OMM dose and incidence rates	
Percentage of your VLBW (<1,500 g) infants fed own mother's milk exclusively in the first 14 days of life:	25%
Average daily dose of own mother's milk (ml/kg/day) fed to your VLBW (<1,500 g) infants for the first 28 days of life:	50 ml/kg/day
Please provide the incidence rate (%) of NEC among your VLBW (< 1,500 g) infants:	13%
Please provide the incidence rate (%) of late onset sepsis among your VLBW (< 1,500 g) infants:	NaN%
Calculated outcomes based on your current practice	
NEC cases	15
NEC costs	34,230,960
Late onset sepsis cases	NaN
Late onset sepsis costs	0
Your target OMM dose	
What % of your VLBW (< 1,500 g) infants could be exclusively own mother's milk fed for their first 14 days of life?	50%
What average daily dose of OMM could you achieve for the first 28 days of life?	80 ml/kg/day
Based on the improved feeding practice NEC incidence could be reduced to:	10.18%
Based on the improved feeding practice late onset sepsis could be reduced to:	0.00%
Calculated outcomes based on your target practice	
NEC cases	12
NEC costs	27,384,768

Late onset sepsis cases	NaN
Late onset sepsis costs	0
Health and economic outcomes	
Fewer cases of NEC:	3
Fewer cases of late onset sepsis:	-
Total cost savings:	6,846,192

© Rush Mothers' Milk Club, 2019; all rights reserved

Health economic models provide best estimates based on available literature. Medela does not guarantee incidence reductions nor cost savings generated by this model.

Příloha F: Charakteristika fortifikátorů mateřského mléka dostupných v ČR

PreBEBA FM 85	Extenzivně hydrolyzovaná syrovátková bílkovina
	Profil aminokyselin blízký mateřskému mléku
	Speciální frakce 100 % glukozového polymeru
	Obohaceno o taurin, karnitin, cholin, inositol
Nutrilon Human Milk Fortifier	Extenzivně hydrolyzovaná bílkovina kaseinu a syrovátky (1:1)
	Profil aminokyselin blízký mateřskému mléku
	Speciální frakce 100 % glukozového polymeru

Zdroj: FRÜHAUF, Pavel, Iva BURIANOVÁ, Magdaléna CHVÍLOVÁ WEBEROVÁ, Eliška VOKURKOVÁ a Blanka ZLATOHLÁVKOVÁ. Enterální výživa nezralých novorozenců – podpora kojení [online]. Konice: Gylden pro Nestlé Česko, 2014 [cit. 2019-04-17]. Modrá kniha. ISBN 978-80-87290-05-7.

Příloha G: Procentuální snížení rizika onemocnění v závislosti na délce kojení

Nemoc	% snížení rizika	Kojení
Atopická dermatitida – Negativní rodinná anamnéza	27	Exkluzivní > 3 měsíce
Atopická dermatitida – Pozitivní rodinná anamnéza	42	Exkluzivní > 3 měsíce
Gastroenteritida	64	Každé
Zánětlivé onemocnění střev	31	Každé
Obezita	24	Každé
Celiakie	52	> 2 měsíce, lepek
Diabetes I. typu	30	Exkluzivní > 3 měsíce
Diabetes II. typu	40	Každé
Akutní lymfoblastická leukemie	20	> 6 měsíců
Akutní myeloidní leukemie	15	> 6 měsíců
SIDS	36	> 1 měsíc
Otitida	23	každé
Otitida	50	Exkluzivní \geq 3/6 měsíců
Rekurentní otitida	77	Exkluzivní \geq 6 měsíců
Infekce horních cest dýchacích	63	Exkluzivní > 6 měsíců
Infekce dolních cest dýchacích	72	Exkluzivní \geq 4 měsíce

Infekce dolních cest dýchacích	77	Exkluzivní ≥ 6 měsíců
Astma	40	≥ 3 měsíce (riziko v rodině)
Astma	26	≥ 3 měsíce
RSV (respiratory syncytial virus) bronchiolitida	74	≥ 4 měsíce
NEC	77	Exkluzivní na JIP

Zdroj: Breastfeeding and the Use of Human Milk. PEDIATRICS. 2012, 129(3), e827-e841. DOI: 10.1542/peds.2011-3552. ISSN 0031-4005. Dostupné také z:

<http://pediatrics.aappublications.org/cgi/doi/10.1542/peds.2011-3552> [poslední citace]