

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

FAKULTA ZRAVOTNICKÝCH VĚD

Ústav porodní asistence

Natálie Kučinská

Výživa nedonošených novorozenců

Bakalářská práce

Vedoucí práce: MUDr. Soňa Šuláková

Olomouc 2022

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně a použila jen uvedené bibliografické a elektronické zdroje.

Olomouc 28. dubna 2022

.....

podpis

Děkuji paní MUDr. Soně Šulákové za odborné vedení mé bakalářské práce, za její cenné rady a laskavý přístup, se kterým mi věnovala svůj čas.

ANOTACE

Typ závěrečné práce: Bakalářská práce

Téma, Název práce: Výživa nedonošených novorozenců

Název práce v AJ: Nutrition of Preterm Infants

Datum zadání práce: 2021-11-30

Datum odevzdání práce: 2022-04-28

Vysoká škola, fakulta, ústav: Univerzita Palackého v Olomouci

Fakulta zdravotnických věd

Ústav porodní asistence

Autor práce: Natálie Kučinská

Vedoucí práce: MUDr. Soňa Šuláková

Oponent práce: MUDr. Jakub Lasák

Abstrakt v ČJ: Přehledová bakalářská práce se zabývá problematikou výživy nedonošených novorozenců. Hlavním cílem práce je předložit aktuální dohledané a publikované poznatky o specifických potřebách předčasně narozených novorozenců a poukázat tak na důležitost správného postupu při jejich výživování. První kapitoly práce se zaměřují na klasifikaci nedonošeného novorozence, příčiny předčasného porodu a problémy (především trávicího traktu), které jsou s nedonošeností spojeny. Další části práce jsou věnovány samotné výživě, nutričním potřebám nedonošených novorozenců a možným způsobům podání stravy se zaměřením na enterální metody krmení.

Abstrakt v AJ: This bachelor thesis deals with the issue of nutrition of premature newborns. The main goal of this work is to present current researched and published knowledge about the specific needs of premature newborns and thus point out the importance of proper nutrition. The first chapters focus on the classification of the premature newborn, the causes of preterm birth and the problems (especially of the digestive tract) that are associated with prematurity. Other parts of the work are devoted to nutrition, nutritional needs of premature newborns and possible ways of feeding with a focus on enteral feeding methods.

Klíčová slova v ČJ: nedonošený novorozenec, předčasně narozený novorozenec, výživa, parenterální výživa, enterální výživa, kojení, fortifikace, alternativní metody krmení

Klíčová slova v AJ: premature newborn, nutrition, parenteral nutrition, enteral nutrition, breastfeeding, fortification, alternative feeding methods

Rozsah: 37 stran

OBSAH

ÚVOD.....	6
1 POPIS REŠERŠNÍ ČINNOSTI.....	8
2 NEDONOŠENÝ NOVOROZENEC	9
2.1 Trávicí systém novorozence	10
3 VÝŽIVA NEDONOŠENÝCH NOVOROZENCŮ	12
3.1 Parenterální výživa nedonošených.....	13
3.1.2 Časná enterální výživa	15
3.2 Výživové nároky nedonošených novorozenců	15
3.3 Enterální výživa nedonošených	18
3.4 Kojení.....	19
3.4.1 Složení mateřského mléka.....	20
3.4.2 Sání	20
3.4.3 Kojení předčasně narozeného novorozence	21
3.4.4. Fortifikace mateřského mléka	22
3.4.5 Suplementace vitamínů	24
3.5 Nasogastrická/ Orogastrická sonda.....	24
3.6 Alternativní metody krmení	25
3.6.1 Krmení po lžičce	25
3.6.2 Krmení po prstu a krmení stříkačkou	26
3.7. Nutriční potřeby nedonošených novorozenců před propuštěním do domácí péče	27
4 VÝZNAM A LIMITACE DOHLEDANÝCH POZNATKŮ	29
ZÁVĚR.....	30
REFERENČNÍ SEZNAM.....	32
SEZNAM ZKRATEK	37

ÚVOD

Ideální stravou pro novorozence po mnoha stránkách, ať už se jedná o utváření vazby mezi matkou a dítětem, nejrůznější zdravotní benefity nebo také ekonomickou výhodnost, je kojení. V případě, že z nějakého důvodu není kojení možné, nahrazuje mateřské mléko umělá výživa, která se snaží výživové nároky novorozence maximálně uspokojit. Kromě malého množství vitamínů se však dá říct, že tím veškeré možnosti z hlediska metod a časování výživy fyziologického novorozence končí. Ve chvíli, kdy novorozenec přijde na svět předčasně, je však celá péče o něj zkomplikována nestabilitou základních životních funkcí spolu s řadou dalších rizik a problémů, čímž vzniká potřeba zajišťovat výživu takového novorozence specifickými postupy.

Vzhledem k tomu, že předčasným porodem novorozenec částečně nebo úplně přichází o rychlý nitroděložní růst ve třetím trimestru, je potřeba postupovat tak, aby byl výživou zajištěn jeho adekvátní rozvoj a zároveň s ohledem na jeho zdravotní stav sledovat, zda každou změnu snáší dobře. V každém případě stejně jako pro fyziologického novorozence je i pro předčasně narozené dítě mateřské mléko důležitým zdrojem výživy. Snahou a motivací zdravotnických pracovníků proto zůstává podporovat u nezralého novorozence postupný přechod k plnému kojení. Vzhledem k individuálnímu zdravotnímu stavu jsou voleny způsoby výživy, které postupně k plnému kojení vedou.

Cílem této bakalářské práce je sumarizovat aktuální poznatky o výživě předčasně narozených novorozenců. Dílčí cíle práce jsou následující:

Cíl 1: *Definovat předčasně narozeného novorozence a sumarizovat poznatky o problémech spojených s nezralostí*

Cíl 2: *Sumarizovat aktuální poznatky o parenterálním způsobu výživy nedonošených novorozenců*

Cíl 3: *Sumarizovat aktuální poznatky o enterální výživě nedonošených novorozenců*

Vstupní literatura

DORT, Jiří, E. DORTOVÁ, P. JEHLIČKA. *Neonatologie*. 2. vyd., uprav. Praha: Karolinum, 2013. 118 s. ISBN 978-802-4622-538.

FENDRYCHOVÁ, Jaroslava, I. BOREK et al. *Intenzivní péče o novorozence*. 2. vyd. Brno: NCO NZO, 2012, 447 s. ISBN 978-80-7013-547-1.

FENDRYCHOVÁ, Jaroslava. *Ošetřování ran a stomií u novorozenců a kojenců*. Brno: Národní centrum ošetřovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2018. ISBN 9788070135938.

PROCHÁZKA, M. a kolektiv. *Porodní asistence*. Praha: Maxdorf, 2020. 792 s. ISBN 978-80-7345-618-4.

STRAŇÁK, Zbyněk a Jan JANOTA. *Neonatologie. 2.*, přepracované a rozšířené vydání. Praha: Mladá fronta, 2015. Aeskulap. ISBN 978-80-204-3861-4.

1 POPIS REŠERŠNÍ ČINNOSTI

Vyhledávací kritéria:

klíčová slova v ČJ: nedonošený novorozenec, předčasně narozený novorozenec, výživa, parenterální výživa, enterální výživa, kojení, fortifikace, alternativní metody krmení

klíčová slova v AJ: premature newborn, nutrition, parenteral nutrition, enteral nutrition, breastfeeding, fortification, alternative feeding methods

jazyk: čeština, angličtina

období: 2012–2022

další kritéria: recenzovaná periodika

Databáze: PubMed, Google scholar, UpToDate, Medvik

Celkem nalezeno: 93 dokumentů

Vyřazující kritéria:

duplicitní dokumenty

kvalifikační práce

nerecenzovaná periodika

obsahová nekompatibilita s cíli práce

Celkem vyřazeno: 59 dokumentů

Sumarizace využitých databází a dohledaných dokumentů:

PubMed- 22 článků

Google scholar- 6 článků a 1 doporučený postup

UpToDate- 1 článek

Medvik- 4 články

Sumarizace dohledaných periodik a dokumentů:

recenzovaná periodika- 7 českých, 26 cizojazyčných článků

knižní publikace- 5 českých odborných knih

ostatní dokumenty- 1 cizojazyčný doporučený postup

Pro tvorbu bakalářské práce bylo využito 34 dohledaných dokumentů a 5 českých odborných knih.

2 NEDONOŠENÝ NOVOROZENEC

Za nedonošeného novorozence považujeme dítě narozené před ukončeným 37. týdnem těhotenství s porodní váhou pod 2500 gramů. Příčiny mohou být různé a mnohdy ani nejsou zjištěny. Předčasný porod může být vyvolán infekcemi matky, její hypertenzí, placentrálními abnormalitami, diabetem mellitem, srdečním onemocněním a mnoha dalšími. Nezralost novorozence je také spojována s kouřením, konzumací alkoholu či jinými návykovými látkami. (Fendrychová, 2012, s. 29–30)

Přímá spojitost předčasného porodu s konzumací alkoholu je však stále poněkud sporná. Přestože se požívání alkoholu v těhotenství považuje za rizikové, výsledky dvou velkých západoevropských studií z roku 2013, které vyhodnocovaly informace získané od žen v Nizozemí a Německu na začátku těhotenství, 3 měsíce po porodu a zpětně po 17 letech, hovoří jinak. Ukazují, že nebyly prokázány žádné nepříznivé účinky nízkých nebo středních dávek alkoholu na předčasný porod nebo nízký gestační věk novorozence. Podle výzkumů nebyly významné ani nežádoucí vlivy kouření na zralost plodu. (Pfinder et al., 2013, s. neuvedena)

Dle porodní hmotnosti můžeme nezralost rozdělit na:

- novorozence s nízkou porodní hmotností (1500–2500 g, tzv. LBW)
- novorozence s velmi nízkou porodní hmotností (1000–1500 g, tzv. VLBW)
- novorozence s extrémně nízkou porodní hmotností (nižší než 1000 g, tzv. ELBW)

(Procházka et al., 2020, s. 694)

Hmotnost novorozence je pak důležitým údajem pro porovnání s gestačním věkem.

Na základě toho můžeme u nedonošených (stejně jako u donošených) novorozenců určit, zda se jedná o novorozence eutrofického, hypotrofického či hypertrofického.

- eutrofický novorozenec – hmotnost odpovídá dosaženému gestačnímu stáří,
- hypotrofický novorozenec – hmotnost je pod 10. percentilem hmotnosti pro daný dokončený gestační týden,
- hypertrofický novorozenec – hmotnost je nad 90. percentilem pro daný dokončený gestační týden.

(Dort, Dortová, Jehlička, 2018, s. 15)

Nejčastějším problémem nezralých novorozenců spojený s nezralostí plicní tkáně a deficitem surfaktantu je respirační tíseň. Dále je to hypoglykémie a hypokalcémie. Nedonošený novorozenec má také díky nedostatečné tukové vrstvě problém udržet si stálou tělesnou teplotu. Chabé sání, špatná koordinace sání a polykání způsobuje problém s výživou a hydratací.

Často trpí hypotenzí, anémií nebo hyperbilirubinémií. U nezralých dětí se vyskytují frekventněji apnoické pauzy, které mohou být provázeny bradykardií a cyanózou. Nedonošený novorozenec je také díky nezralé imunitě náchylnější ke vzniku infekce. Problémem je nezralý gastrointestinální trakt včetně trávicích enzymů, což vede k netolerance stravy a zvýšené riziko poškození kůže. U dětí pod 1500 g se také může vyskytnout vazoproliferační onemocnění sítnice, tzv. retinopatie nedonošených. (Fendrychová, 2012, s. 29- 30)

Následky nedonošenosti se mohou projevit např. i na stavu chrupu. V roce 2021 byla v ČR provedena studie o rozdílech ve stavu chrupu u donošených a nedonošených novorozenců, jejíž autory je 5 osobností české medicíny. Studie se zúčastnilo 102 jednoletých předčasně narozených kojenců v porovnání s 97 jednoletých kojenců narozených v termínu. Zjistilo se, že předčasně narození novorozenci měli v jednom roku méně prořezaných primárních zubů, vyšší výskyt vývojových vad skloviny a deformací horního patra. (Merglova et al., 2021, s. 209)

2.1 Trávicí systém novorozence

V intrauterinním prostředí je resorpční, motorická a sekreční funkce střeva plodu velice malá, ovšem po narození jsou trávicí enzymy připraveny pro přijetí mateřského mléka. Sliznice střeva se tak histologickou stavbou neliší od dospělého člověka. Nejpozději do 4. dne života novorozence by měla být vyloučena první stolice, kterou označujeme jako smolku (mekonium). Nižší motilita střeva a snazší pohyb stravy směrem k ústní dutině je častým problémem regurgitace přijatého mléka. Dalším důvodem je nedokonalost sání a polykání. Novorozenci také často trpí meteorismem kvůli slabší vrstvě svalstva střevní stěny. Ihned po porodu dochází k mikrobiálnímu osídlení celého gastrointestinálního traktu, to je velice důležité nejen z hlediska výživy a udržování stálého vnitřního prostředí, ale také kvůli imunitě novorozence. (Nováková, 2012, s. 279)

Trávicí trakt novorozenců je při narození novorozence sterillní, ihned po porodu je však kolonizován bakteriemi jako je *Escherichia Colli*, *Enterobacter spp.* a enterokoky, a to mnohdy ve větší míře než u dospělých. Pokud se dítě narodí vaginálně, kolonizuje se poševní a fekální bakteriální flórou matky. U dětí, které se narodily císařským řezem, je kolonizace opožděná a odlišná. Důvodem je fakt, že při porodu nepřicházejí přímo do styku se zmíněnými vaginálními bakteriemi. (Thon, 2011, s. 152–153)

Způsob porodu podle studie z roku 2017, která zkoumala 887 vzorků stolice od 46 předčasně narozených dětí, však neovlivňuje střevní mikloflóru předčasně narozených novorozenců tak významně jako střevní mikrobiom novorozenců donošených. Studie z konečného

množství 776 vzorků stolic posouzených jako kvalitní a vhodné pro výzkum přišla s výsledkem, že mírné rozdíly podle typu porodu byly u nedonošených novorozenců ve velmi raném věku, v 5. týdnu jejich života však došlo ke srovnatelné skladně střevní mikroflóře. Pouze po druhém měsíci života se ukázalo, že děti narozené vaginálním způsobem porodu mají předpoklad pro větší mikrobiální stabilitu. (Stewart et al., 2017, s. neuvedena)

Imunitní systém dítěte je závislý na střevní mikroflóře. Osídlení zažívacího traktu plní funkci obranyschopnosti organismu, reguluje nutriční metabolismus a udržuje homeostázu. V případě nerovnováhy je zodpovědný za vznik alergií a také za rozvoj autoimunitních nemocí a infekcí. Bylo také prokázáno, že u dětí s oslabeným imunitním systémem dochází častěji k rozvoji atopického ekzému. Aplikace probiotik v terapeutické dávce a zdravá střevní mikroflóra novorozence mají prokazatelný vliv na výskyt infekčních průjmů nebo na snížení rizika nekrotizující enterokolitidy (NEC). (Thon, 2011, s. 153)

Gastrointestinální trakt (GIT) zajišťuje trávicí, absorpční, neuroendokrinní a imunologické funkce pro podporu celkového zdraví člověka. Pokud dojde k přerušení fyziologického vývoje, u předčasně narozených dětí to vede k abnormální motilitě nebo gastroezofageálnímu refluxu. To vše je podmíněno vztahem mezi gastrointestinálním traktem, imunitním systémem a dopadem parenterální výživy. (Lenfestey, Neu, 2018, s. neuvedena)

Poruchy mohou postihnout celý gastrointestinální trakt a liší se v závažnosti stavu. V praxi se pak mohou projevit problémy s krmením, neprospíváním, zácpou nebo naopak průjmem. Jedná se o nejběžnější vrozené a získané poruchy motility v novorozeneckém věku. (Koppen et al., 2017, s. neuvedena)

3 VÝŽIVA NEDONOŠENÝCH NOVOROZENCŮ

Výživa předčasně narozených dětí má zásadní roli pro zabezpečení optimálního růstu a vývoje orgánů (Roggero et al., 2020, s. 1857). Díky pokroku v neonatologické péči přežije více než 90 % předčasně narozených dětí před 32. gestačním týdnem. Výživa těchto dětí se z velké části podílí na jejich budoucím zdravotním stavu. Novorozenec nacházející se v děloze má prostředí téměř sterilní, izotermické, na kyslík chudé a dostává nepřetržitou výživu přes pupeční žílu. Předčasně narozený novorozenec čelí po porodu chladnému prostředí s vysokým obsahem bakterií a kyslíku. Jeho neustálá zásoba živin je přerušena, zásoby jsou omezené a jeho potřeby obrovské (Darmaun et al., 2018, s. 284). Předčasný porod přerušuje fyziologickou dráhu růstu plodu, ke které dochází během třetího trimestru těhotenství. V této fázi je známo, že plod má rychlou růstovou fázi, kterou předčasně narozené dítě jen stěží udrží v důsledku změn prostředí souvisejících s porodem. Prostředí, kterému jsou předčasně narozené děti vystaveny, je velmi odlišné od mateřské dělohy a způsobuje zvýšení jejich energetického výdeje z důvodu nutnosti udržovat tepelnou a metabolickou homeostázu. Na základě těchto údajů je zásadní definovat nutriční management po porodu u předčasně narozených dětí, aby byl zajištěn jejich adekvátní růst a vývoj. Management výživy po porodu je označován jako „agresivní výživa“, která by měla napodobit nitroděložní růst. (Roggero et al., 2020, s. 1857).

U velmi předčasně narozených dětí bývá v poporodním období často přítomna extrauterinní růstová restrikce. Většina nezralých dětí na jednotkách intenzivní péče trpí především deficitem bílkovin a energie. Příjem těchto složek ve výživě je důležitý především v prvních týdnech po narození, protože jejich nedostatek je spojen s postnatální růstovou restrikcí v prvních 18. měsících jejich života. (Bai-Horng Su, 2014, s. 5)

Poskytování dostatku živin a energie je důležité také pro správný růst a neurovývoj sítnice a tím snížení výskytu retinopatie nedonošených. Zahájení parenterální výživy s vysokým obsahem živin v kombinaci s časnou enterální výživou, nejlépe mateřským mlékem od vlastní matky, působí protektivně a snižuje incidenci retinopatie. (Lenhartova et al., 2017, s. 221).

Časné zahájení výživy, jak parenterální, tak enterální, je u předčasně narozených dětí většinou dobře tolerováno a je spojováno se zlepšením růstu. Omezení mimoděložního růstu je spojováno se zvýšeným rizikem patologického neurologického vývoje. Po celou dobu hospitalizace těchto dětí je důležité nepřetržité poskytování vhodné výživy – fortifikovaného mateřského mléka nebo podávání speciálních formulí umělého mléka pro předčasně narozené děti. (Bai-Horng Su, 2014, s. 5)

Nesprávné poskytování výživy v kritických fázích života u dětí s nižší porodní hmotností (podvýživa ve fetálním období vývoje nebo naopak nadvýživa během novorozeneckého období), může vést k rozvoji metabolického syndromu, diabetu mellitu 2. typu, kardiovaskulárních onemocnění nebo obezity. Výživa u dětí s nižší porodní hmotností si tedy zaslouží speciální pozornost. (Li et al., 2017, s. neuvedena)

3.1 Parenterální výživa nedonošených

V prvních dnech u předčasně narozených dětí převažuje parenterální výživa. Cílem parenterální výživy je zajistit optimální příjem všech živin (především cukry, tuky, bílkoviny) tak, aby se překlenulo období, kdy předčasně narozený novorozenec není schopen přijímat výživu enterálně. Jednotlivé infuzní (výživové) vaky pro parenterální výživu jsou připravovány za přísných sterilních podmínek, a to buď přímo v lékárnách, nebo na odděleních, nejlépe v laminárních boxech. Pro výpočet obsahu vaků existují různé softwarové programy. U novorozence s parenterální výživou je žádoucí kontrolovat laboratorně hodnoty zejména glykemie, ionty, triglyceridy, urey, kreatininu a jaterních testů.

Parenterální výživa se rozlišuje na totální, kdy novorozenec přijímá živiny pouze intravenózní cestou, a parciální. Ta se vyznačuje příjmem živin částečně nitrožilní cestou a částečně cestou enterální. (Procházka et al., 2020, s. 668)

K parenterální výživě jsou indikovány děti, které se narodily předčasně, a to konkrétně novorozenci s porodní hmotností pod 1500 gramů a novorozenci s porodní hmotností mezi 1500–1800 g, pokud to jejich klinický stav vyžaduje (dle výsledků glykemií a tolerance enterálního příjmu). Další indikací k parenterální výživě jsou případy, kdy je enterální výživa kontraindikována. Jedná se o novorozence ohrožené sepsí, postižené vrozenými vývojovými vadami GIT, závažnou oběhovou a ventilační nestabilitou, nekrotizující enterokolitidou, ileem a stavem po operacích. (Procházka et al., 2020, s. 668) Důvodem, proč se přistupuje u novorozenců k parenterální výživě, jsou také extrémní ztráty. Ty mohou být způsobené stomií, častou průjmovitou stolicí nebo masivním zvracením, případně gastroezofageálním refluxem. (Straňák, Janota, 2015, s. 361)

Parenterální výživa může být podána periferním nebo centrálním žilním katetrem. U periferního žilního katetru může být maximální koncentrace podané glukózy 12,5%. Nejčastější volbou po porodu je u novorozence zavedení umbilikálního žilního katetru, další možností je centrální žilní katetr implantovaný z periferie, tzv. PICC katétr. (Procházka et al., 2020, s. 668)

Časná parenterální výživa by měla být zahájena co nejdříve po narození novorozence, obvykle do několika hodin po porodu. Primárním cílem časně parenterální výživy je zabránit nadměrnému katabolismu poskytováním energie a bílkovin. Mezi sekundární cíle patří prevence hypokalcémie. V této fázi parenterální výživa obsahuje pouze glukózu, aminokyseliny a vápník. Naopak neobsahuje draslík, sodík, hořčík nebo fosfor. Intravenózní lipidy mohou být zařazeny také hned od počátku nebo až od 2. dne života. (Griffin, 2022, s. neuvedena)

Plná parenterální výživa je určena k uspokojení všech nutričních potřeb a podpoře normálního růstu. Parenterální výživa musí proto obsahovat širokou škálu základních živin a dostatek bílkovin i energie. Přechod z časně parenterální výživy do plné by měl být proveden tak rychle, jak je tolerováno. V ideálním případě dochází k přechodu do 3 dnů po narození. (Griffin, 2022, s. neuvedena)

Parenterální výživa je nejčastěji ukončena, když dítě toleruje enterální příjem, a to v dávce alespoň 100 ml/kg/den. (Procházka et al., 2020, s. 669)

Vzhledem k umělému charakteru parenterální výživy se mohou projevit některé z jejich nežádoucích účinků. Dlouhodobá parenterální výživa může u nedonošených novorozenců vést k rozvoji konjugované hyperbilirubinémie. Té můžeme předejít rychlým navýšením příjmu výživy enterální cestou a minimalizací doby podávání formou parenterální. (Procházka et al., 2020, s. 668) Další komplikace mohou vyplývat z nedostatečného příjmu nebo nevyváženého příjmu živin, intolerance parenterální výživy (hyperglykemie nebo hypoglykemie), přítomnosti toxických produktů (či jinak kontaminované parenterální výživy) nebo také z chemické modifikace parenterální výživy. Příkladem takové modifikace je fotooxidace, kdy se jednotlivé složky parenterální výživy působením světla znehodnocují. (Griffin, 2022, s. neuvedena) Aby se předešlo oxidačnímu stresu u předčasně narozených novorozenců, ke kterému po oxidaci vlivem světla může dojít, poskytla Americká společnost pro parenterální a enterální výživu v předchozím roce doporučení týkající se fotoprotekce. Za kompletní protekci je zde považován jantarový krycí sáček i jantarový infuzní set, za částečnou pak pouze krycí sáček. V současnosti bohužel nejsou ani v USA dostupné materiály pro úplnou protekci, nicméně na částečnou protekci, kterou lze snížit markery oxidačního stresu, materiály dostupné jsou. Podle ní by také jednotlivé zdravotnické organizace měly svolat klíčové zainteresované strany, aby definovaly, kterých kroků ve fotoprotekci lze dosáhnout, a zavedly takové strategie. (Robinson et al., 2021, s. neuvedena) Nežádoucí účinky parenterální výživy mohou vzniknout také v důsledku komplikace zavedených centrálních žilních linek, které jsou ve většině případů nutné k podávání kvalitních, vysoce koncentrovaných výživ. (Griffin, 2022, s. neuvedena)

3.1.2 Časná enterální výživa

Obvykle se podávání mateřského mléka zahajuje první den dávkou 0,5 ml/kg/den, pokud je to možné (alespoň během prvních 3–5 dnů), dále se pokračuje dávkou 10–20 ml/kg/den podle tolerance. Cílové množství stravy je 120–150 ml/kg/den. (Bai-Horng Su, 2014, s. 6–7)

Bez ohledu na parenterální výživu, která je pro předčasně narozené děti v prvním období života klíčová, je stále důležitější role mateřského mléka. Ta je uznávána nejen pro svou nutriční hodnotu z hlediska růstu a jeho kvality, ale také pro svou imunitní ochranu a funkci v modulaci mikrobioty. To hraje zásadní roli ve střevním dozrávání vysoce zranitelné populace, jako jsou těžce nezralí novorozenci. Konkrétně metabolická kapacita předčasně narozené střevní mikroflóry může přispívat k produkci energie a metabolitů, které ovlivňují zránění a metabolismus střeva. (Roggero et al., 2020, s. 1857)

3.2 Výživové nároky nedonošených novorozenců

Příjem tekutin

U novorozenců s gestačním věkem do 28. týdne udržujeme inkubátor zvlhčený na 90 % po dobu 5–7 dnů. První den podáváme novorozenci dávku 60–80 ml/kg/den, a tu každým dnem postupně navyšujeme o 10–20 ml/kg tak, aby 7. den se příjem tekutin pohyboval mezi 120–150 ml/kg. Množství tekutin navyšujeme vždy podle změny tělesné hmotnosti, sérového sodíku (Na), množství moči a stavu krevního oběhu. U takových novorozenců je pak přijatelný 5 % - 15% úbytek tělesné hmotnosti za den. (Bai-Horng Su, 2014, s. 7)

Energie

Příjem energie pro bazální metabolismus by se měl pohybovat okolo 50–60 kcal/kg/den, přičemž příjem pro zajištění váhových přírůstků je 100–120 kcal/kg/den. (Straňák, Janota, 2015, s. 119)

Glukóza

Glukóza zajišťuje 40–50% energie v případě, že její příjem je 10- 30 g/kg/den. (Straňák, Janota, 2015, s. 119)

Protein

Příjem 2,2- 4 g proteinu na kilogram dítěte za den zajišťuje 7- 15 % celkové energie. Pro novorozence s extrémně nízkou porodní hmotností (pod 1000 g) se příjem řídí také dle

gestačního stáří, a to max. 4 g/kg/den. Dále se řídí dle klinického stavu a tolerance ostatních živin. (Straňák, Janota, 2015, s. 119)

Lipidy

Dalších 40–50% energie zajišťuje příjem lipidů v dávce 5- 7 g/kg/den. (Straňák, Janota, 2015, s. 119)

Minerály

U novorozence, jemuž doplňujeme tekutiny s minerály, přistupujeme v prvních 24 až 48 hodinách nejprve k tzv. fázi zahájení diurézy, kdy dochází k rychlým ztrátám vody, tudíž není v této fázi nutný příjem sodíku (Na), draslíku (K) ani chlóru (Cl). Od 3. dne dále začíná fáze stabilizace diurézy, kdy dle hydratace a diurézy lze již zařazovat zmíněné prvky:

- Na v dávce 1–3 mmol/kg/den
- K v dávce 1–2 mmol/kg/den
- Cl v dávce 2 mmol/kg/den

(Straňák, Janota et al, 2015, s. 119)

Další fází je fáze stabilního růstu (stabilní diurézy), která nastává v období 1.- 2. týdne života. Při ní kontrolujeme diurézu, která by se měla pohybovat v rozmezí 1-3 ml/kg/hod. Cílem v této fázi je udržení hladiny iontů v séru na hodnotách 135–145 mmol/l Na, 3,5- 5,0 mmol/l K a 98- 108 mmol/l Cl. Toho se snažíme dosáhnout navyšováním koncentrace minerálů na následující množství:

- Na: 3–5 mmol/kg/den (v případě novorozenců s extrémně nízkou porodní hmotností je z důvodu vyšší renálních ztrát potřeba vyšší, a to až 5-7 mmol/kg/den)
- K: 2–3 mmol/kg/den
- Cl: 3–5 mmol/kg/den.

(Straňák, Janota, 2015, s. 119)

Kalcium, Fosfor, Magnesium

Tyto ionty je možné zařadit od prvního dne života dítěte. Pro předčasně narozené novorozence je doporučený příjem vápníku (Ca) a fosforu (P) velmi vysoký. Doporučuje se využívat preparáty Calcium Gluconicum nebo glukóza-1-fosfát. Denní doporučené dávky jsou následující:

	Nedonošený novorozenec	Donošený novorozenec
Ca (mmol/kg/den)	1- 2	0,5- 1
P (mmol/kg/den)	1- 1,5	0,5- 1,2
Mg (mmol/kg/den)	0,3- 0,5	0,3

(Straňák, Janota, 2015, s. 365)

Stopové prvky

Důležitou součástí výživy nedonošených, přestože jejich koncentrace je nízká, tvoří stopové prvky. Mezi nejdůležitější patří zinek, měď, selen, mangan, jód chrom a molybden.

(Bai-Horng Su, 2014, s. 8)

Příloha

Nutriční směrnice pro časnou agresivní výživu využívaná na Novorozenecké jednotce intenzivní péče v Číně:

Tekutiny	GA <28 týdnů; udržujte inkubátor zvlhčený na 90 % po dobu 5–7 dnů. 1. den: 60–80 ml/kg/den, postupně zvyšujte 10–20 ml/kg/den (podle změny tělesné hmotnosti, sérového Na, množství moči a stavu krevního oběhu) na 120–150 ml/kg/d 7. den Postnatální úbytek hmotnosti 5 %/den až maximálně 15 % tělesné hmotnosti je přijatelný.
Energie	Cílem je 120 kcal/kg/den a bílkovin 3,6- 4,0 g/kg/den
Glukóza	Infuze 4–6 mg/kg/min (horní limit 10–13 mg/kg/min) k udržení BS na 50–120 mg/dl.
Protein	Aminokyselina IV (10 %) 3 g/kg/den může být zahájena během několika hodin po porodu, zvýšení o 0,5- 1 až 3,5- 4 g/kg/den.
Tuky	Začněte 2.- 3. den po stanovení sérového Na a in-out balance. Na (3–5 mEq/kg/den), Cl (3–5 mEq/kg/den), K (2–4 mEq/kg/den), Ca (1,5- 2,2 mmol/kg), P (1,5- 2,2 mmol/kg), Mg (0,3- 0,4 mmol/kg)
Stopové prvky	Zinek (6–8 μmol/kg/den), měď (0,3- 0,6 umol/kg/den), selen (13–25 nmol/kg/den), mangan (18–28 nmol/kg/den), jód (8 nmol/kg/den), chrom (4–8 nmol/kg/den), molybden (2- 10 nmol/kg/den)

(Bai-Horng Su, 2014, s. 8)

3.3 Enterální výživa nedonošených

Enterální výživa představuje nejefektivnější a nejvíce fyziologickou formu výživy. (Fendrychová, 2018, s. 149) Novorozencům má zajistit všechny nutriční složky výživy skrze gastrointestinální trakt. Za nejpřirozenější způsob enterální výživy považujeme kojení. Kojení však není ve všech situacích možné, omezují ho kontraindikace ze strany matky nebo novorozence, popř. ze stran obou. Ovšem i v takových případech je možné novorozence živit enterální cestou, a to buď pomocí gastrické sondy nebo některé z alternativních způsobů výživy (po prstu, po lžičce, stříkačkou). (Procházka et al., 2020, s. 663)

Předčasně narozené děti potřebují dostatečné množství živin, aby dobře rostly a udržovaly normální koncentrace živin v krvi a tkáních. Splnění těchto nutričních požadavků pomocí současných protokolů enterální výživy je náročné a mohou narůstat velké nutriční deficity. Díky tomu je postnatální růst v nemocnici u většiny předčasně narozených dětí zpomalen a klesá výrazně pod 10. percentil s ohledem na gestační věk. Tyto nálezy byly bohužel spojeny s méně příznivými výsledky neurovývoje. (Cormack, 2013, s. 340)

Enterální výživa u nedonošených dětí by měla zajistit váhové přírůstky, které jsou nejvíce podobné intrauterinnímu prostředí. K tomuto je zapotřebí speciálních formulí, které jsou vysokoproteinové, vysokokalorické a s vyšším obsahem minerálů. Ideální směs pro enterální výživu by měla být isoonkotická (300 mosm/l), obsahovat 1-1,5 kcal/ml, z čehož tvoří 45–60% cukry, 20–35% tuky a 15- 20% bílkovin. Neobsahuje přitom gluten ani laktózu. (Fendrychová, 2018, s. 315) Zároveň je vhodné nastartovat a následně udržet laktaci u matek dětí tak, aby novorozenci byli primárně živěni mateřským mlékem do doby, než budou schopni být plně kojeni. (Procházka et al., 2020, s. 665)

Enterální způsob výživy má oproti parenterální mnoho předností a výhod. Působí jednak jako prevence problémů, jako je atrofie střevní sliznice, střevní infekce nebo vznik cholestázy, dále stimuluje imunitní systém střev, urychluje vyzrání střevní sliznice a indikuje tvorbu GIT hormonů (např. gastrin, motilin, neurotenzin, enteroglukagon a peptidy). (Procházka et al., 2020, s. 665)

O zahájení enterální výživy rozhoduje mnoho faktorů. Je třeba zhodnotit lokální nález na břiše dítěte, což znamená, že břicho je měkké, je přítomna nepřekážková peristaltika a došlo k odchodu stolice. Naopak enterální výživa by neměla být započata u dítěte, kterému se podávají katecholaminy nebo má hemodynamicky významnou otevřenou tepennou dučeť. Pro své přednosti by měla být enterální výživa u předčasně narozených dětí zahájena ihned po

stabilizaci stavu. I malé množství enterální výživy podstatně zlepšuje funkci GIT a imunitního systému. (Fendrychová, 2018, s. 315)

Naopak k enterální výživě by nemělo být přistoupeno, pokud je novorozenec oběhově a ventilačně nestabilní, má obstrukci GIT, nekrotizující enterokolitidu nebo krvácí do GIT. Při již započaté enterální výživě je nutné zvážit redukci nebo vysazení takového způsobu výživy, pokud je novorozenec při vysoké oběhové podpoře katecholaminy, vyskytne se u něj podezření na vrozené vývojové vady GIT, dále také při distenzi břicha, přítomnost krve ve stolici, barevných změnách na břišku, podezření na NEC nebo také při gastrických reziduích s objemem >30% podané dávky mléka. (Procházka et al., 2020, s. 666)

Podávání zahájíme buď orogastrickou nebo nasogastrickou sondou, většinou v intervalech co 3 hodiny bolusově, stříkačkou. V této fázi je možné podání malého množství mléka do úst dítěte. Tzv. priming slouží ke stimulaci GIT, kdy je novorozenci časně podáváno minimální množství mléka již od prvního dne po porodu a současně je dítě vyživováno parenterálně. Následně při dobré toleranci navyšujeme podávané množství dávek až do 150 ml/kg/den. Stále živíme sondou, samospádem, je však možné krmení po intervalech co 2 hodiny. Čím je vyšší enterální příjem, tím je menší množství parenterální výživy. Při toleranci enterální výživy nad 100 ml/kg/den většinou parenterální výživu ukončujeme. V poslední fázi stimuluje perorální příjem, a to po stabilizaci stavu, nejdříve od 30 g.t. Dítě v této fázi přikládáme k prsu, krmíme stříkačkou nebo savičkou. (Procházka et al. 2020, s. 666)

3.4 Kojení

Mateřské mléko představuje komplexní tekutinu obsahující všechny živiny, které dítě potřebuje, a to vše ve formě, která je pro něj snadno vstřebatelná. Navíc obsahuje řadu ochranných látek, které jsou přizpůsobeny každému kojenci i prostředí, ve kterém žije. Podle praktického průvodce pro zdravotníky, který nabízí přehled kojeneckých mlék ve Velké Británii, ochranný účinek kojení na kojence a lidskou populaci plně akceptují všechny vědecké agentury a zdravotnické organizace po celém světě. (Crawley, Westland, 2015, s. 12) Kojení či krmení mateřským mlékem má řadu výhod, a to zejména důležitost ve vývoji postnatální střevní funkce, ovlivňuje imunitu novorozence a má vliv také na vývoj mozku. Přestože je kojení doporučováno, nemusí být vhodné pro všechny novorozence od narození. Je proto možné využít i tzv. umělou výživu, která se snaží co nejvěrněji napodobit mateřské mléko. (Martin et al., 2016, s. 1)

3.4.1 Složení mateřského mléka

Složení mateřského mléka se mění dle nároků a potřeb novorozence. Mlezivo se tvoří v prvních dnech po porodu, a to jen v omezeném množství. Je velmi bohaté na imunoglobuliny a obsahuje méně laktózy. Mateřské mléko představuje kompletní výživu a jeho složení tvoří z 87% voda, 3% tuk, 1% bílkoviny a 7% laktóza, přičemž tuk a laktóza tvoří asi 50% celkové energie mléka.

Složení mléka se mění v čase a v závislosti na potřebách dítěte. Při každém kojení je v prsu tzv. přední mléko, které má vyšší obsah laktózy a po jeho vyprázdnění nastupuje mléko tzv. zadní, které oproti přednímu obsahuje více tuku. Složení mléka závisí na věku dítěte, stravě a zdraví matky. Během prvních dnů laktace obsahuje mléko asi 1,4 - 1,6 g/ 100 ml bílkovin. Obsah tuku obsaženého v mléce závisí na hmotnostním přírůstku matky během těhotenství. Během časně laktace se obsah bílkovin v mateřském mléce pohybuje od 1,4–1,6 g/100 ml, do 0,8–1,0 g/100 ml laktace, po šesti měsících pak hodnoty bílkovin v mléka klesají na 0,7–0,8 g/100 ml. Obsah tuku se výrazně liší podle stravy matky, úzce také souvisí s přibíráním na váze během těhotenství. Bylo pozorováno, že mateřské mléko matky téměř vždy obsahuje dostatečné množství základních živin pro růst a vývoj jejího nedonošeného dítěte, a to i pokud je její vlastní výživa nedostatečná. Přestože průměrné koncentrace bílkovin, sodíku, chloridů a draslíku v mléce matek po předčasném porodu postačují ke splnění odhadovaných požadavků na výživu pro jejich děti, u mateřského mléka dodávaného předčasně narozeným dětem je vyžadována specifická nutriční suplementace (fortifikace). Na rozdíl od bílkovin a tuku je obsah laktózy ve zralém mléce poměrně konstantní. To je důležité především pro udržení konstantního osmotického tlaku v mateřském mléce. Laktóza také napomáhá vstřebávání minerálů a vápníku. V mateřském mléce je mnoho bioaktivních sloučenin na bázi sacharidů, jako jsou oligosacharidy, které jsou navázány na laktózu. Pokud tenké střevo neprodukuje dostatek enzymu laktázy ke stravení těchto cukerných komplexů, lze pozorovat syndromy malabsorpce nebo intolerance laktózy. Malabsorpce a onemocnění z nedostatku laktázy jsou u výhradně kojených dětí extrémně vzácné. (Martin et al., 2016, s. 2)

3.4.2 Sání

U novorozenců rozlišujeme dva druhy sání, nutritivní a nenutritivní. Koordinace sání, dýchání a polykání je hlavním předpokladem pro příjem potravy. Nenutritivní sání (dále jen NNS) je komplex oromotorického chování novorozence. Takové sání je pozorováno již u embrya v osmém gestačním týdnu. V děloze pracuje pouze se svými sekrety, proto je nárok na polykání při tomto typu sání úplně minimální. U nezralých novorozenců bývá NNS

součástí tzv. prefeeding aktivit a urychluje přechod ze sondy na klasický příjem potravy. NNS je považováno za komunikaci mezi matkou a dítětem. Má vliv na stabilizaci fyziologických funkcí, podporuje kardiopulmonální stabilitu, dále pak posiluje orálně – motorické funkce a v neposlední řadě zvyšuje produkci mléka u matky. Naproti tomu nutritivní sání (NS) slouží k výživě a má několik etap. Prvním stupněm jsou arytmiické exprese bez sání, dalším rytmické exprese s arytmiickým sáním. Třetí stupeň představuje rytmické sání, čtvrtý stupeň je popisován jako rytmické střídání sání a exprese a posledním, tedy pátým stupněm, je zvyšující se amplituda a trvání sacích cyklů. Délka těchto cyklů se pak prodlužuje zkušeností novorozence a jeho gestačním věkem. (Chvílová Weberová, 2017, s. neuváděna)

3.4.3 Kojení předčasně narozeného novorozence

Lidské mléko je uznáváno jako optimální krmení pro všechny kojence kvůli jeho prokázaným zdravotním přínosům pro kojence a jejich matky, pro předčasně narozené děti je pak zvláště prospěšné, protože má ochranné účinky proti několika komorbiditám včetně nekrotizující enterokolitidy. (Bibbins- Domingo et al, 2016, s. 1688)

Kojení předčasně narozeného novorozence je možné až po tom, co takový novorozenec dosáhne určitého stupně zralosti. To znamená, že musí být termostabilní a musí ovládat koordinaci sání a polykání. Do té doby je vhodné dítěti podávat fortifikované mateřské mléko pomocí gastrické sondy. (Dort, Dortová, Jehlička, 2018, str. 23–28)

V rámci jednoho z výzkumů v Brazílii se vědci snažili prozkoumat vliv rizika při narození na plné kojení do prvních šesti měsíců života a odhadnout dobu trvání tzv. exkluzivního kojení. Studie zahrnovala 1003 novorozenců narozených mezi roky 2017 a 2018, rozdělených do dvou skupin podle výše rizika (přesná kritéria pro stanovení rizika bohužel nebyla zveřejněna). Novorozenci byli sledováni od narození do půl roku života, kdy hlavním sledovaným úsekem byla doba do přerušení exkluzivního kojení. Ve srovnání se zdravými donošenými novorozenci byl gradient diskontinuity exkluzivního kojení ve skupině 1 o 40% vyšší a ve skupině 2 dokonce o 111% vyšší. Exkluzivní kojení u vysoce rizikových skupin novorozenců také vyžadovala delší střední dobu praxe. Výsledek studie tedy potvrzuje vysoký podíl vysoce rizikových novorozenců, kteří ukončili exkluzivní plné kojení před šesti měsíci života. O praktikách kojení u vysoce rizikových novorozenců jsou však omezené znalosti. Podle autorů je zapotřebí účinných intervencí k propagaci, ochraně a podpoře kojení u různých rizikových skupin novorozenců. (Silva et al., 2021, s. neuváděna)

Pokud to dovoluje stav dítěte, je pro rozvoj laktace důležitý skin to skin kontakt. Jak pro matku, tak i pro novorozence je tento kontakt důležitý i během následující hospitalizace. U

dítěte se podporuje časné zahájení enterální výživy s možností nutritivního i nenutritivního sání. Odsávání mateřského mléka je vhodné zahájit co nejdříve po porodu, nejlépe do 1 hodiny. Pokud je novorozenec stabilní, je možné ho přiložit k prsu. Nedonošení novorozenci umí sát již před 31. týdnem. První přiložení je vhodné provést při kontaktu skin to skin v poloze, kdy mezi matkou a dítětem není žádná překážka a dítě si samo nalezne bradavku, kterou uchopí. Je nutné hlavičku nezralého novorozence dobře podpírat, protože nemá takový tonus jako novorozenec donošený. Novorozence je vhodné přidržovat v oblasti lopatek. Jeho hlavička nesmí být ve flexi nebo hyperextenzi. Mezi faktory, které mohou ovlivnit dlouhodobé kojení, řadíme základní diagnózu novorozence, míru nezralosti, vazbu mezi matkou a dítětem, motivaci matky, zahájení odstříkávání mléka, techniku kojení a podporu personálu při hospitalizaci novorozence. (Frühauf et al., 2014, s. neuvedena)

Cílem dvou korejských akademiček bylo prokázat účinek orofaciální masáže na zlepšení enterální výživy u předčasně narozených novorozenců. Pozorovaná skupina byla složena z 55 novorozenců narozených dříve než ve 34. týdnu těhotenství, kteří byli náhodně rozděleni do experimentální a kontrolní skupiny. Předčasně narozené děti v experimentální skupině dostávaly dvakrát denně po dobu 14 dnů enterální masáž pro zlepšení výživy a kojenci v kontrolní skupině absolvovali falešné cvičení. Provádění masáží u první skupiny nedonošených dětí se ukázalo jako velmi prospěšné. Bylo prokázáno, že děti, kterým byla pravidelně orofaciální masáž prováděna, dosáhly plného enterálního příjmu dříve, než děti, kterým tato masáž prováděna nebyla. Dále se ukázalo, že experimentální skupina měla vyšší prokrvení mezenterické tepny a dosáhla vyšší váhy a většího obvodu hlavičky, než skupina kontrolní. (Kim, Bang, 2018, s. neuvedena)

3.4.4. Fortifikace mateřského mléka

Fortifikace a suplementace mateřského mléka je nezbytná pro dostatečnou dodávku živin a k dosažení adekvátního vývoje nedonošených novorozenců. Mateřské mléko je nutričně, proteinově a minerálově insuficientní pro nedonošené novorozence. Jednotlivé potřeby makronutrientů a mikronutrientů jsou u nedonošených vyšší než u donošených novorozenců. Základním cílem u nedonošených dětí po porodu je dosáhnout nutričních a růstových parametrů srovnatelných se situací plodu ve třetím trimestru. Z tohoto důvodu je indikováno podání fortifikace u nedonošených dětí pod 32. gestačním týdnem nebo s porodní hmotností pod 1500 g, u hypotrofických novorozenců (1500–2000 g) a u novorozenců s nutnou restrikcí tekutin. Současně dostupné fortifikátory jsou na bázi kravského mléka a lze je nalézt ve formě práškové nebo tekuté. (Jimramovský, 2020, s. 20–21)

K suplementovaným formulím na bázi kravského mléka však existuje řada alternativ, jako jsou formule na bázi sóji, případně pro novorozence s intolerancí na kravské mléko nebo sóju také proteinové hydrolyzátové formule nebo aminokyselinové přípravky. (Martin et al., 2016, s. 6–7) Na trhu lze nalézt také fortifikátory z mateřského mléka obohacené o lipidy pro upravení kalorického potenciálu. Prvním z nich je fortifikátor Prolact-Plus Human Milk Fortifier, testovaný od roku 2005. (Macko, 2010, s. 18)

Fortifikaci můžeme rozdělit na standardní, nastavitelnou a cílenou. U standardní fortifikace přidáváme do mateřského mléka definované množství fortifikace vycházející z průměrné hodnoty obsahu nutrientů v mléce. Nastavitelnou fortifikaci můžeme využít, pokud sledujeme parametry metabolického obratu proteinů pomocí měření urey (2–3x týdně). Cílená fortifikace, která je založená na analýze obsahu nutrientů z malého vzorku mateřského mléka, je ze všech variant nejpřesnější. Zavádění fortifikace se mezi jednotlivými pracovišti v České republice liší. (Jimramovský, 2020, s. 20–21)

Ideální je přísun mateřského mléka, ale v některých situacích je nutné podat umělé formule, např. při nedostatku mateřského mléka nebo při stavech matky, kdy není možné použít mateřské mléko (např. z důvodu farmakoterapie matky). Formule dělíme na 2 typy dle hmotnosti dítěte. Než novorozenec dosáhne hmotnosti 1800 g, využívají se formule PreBeba 1 Nutrilon 0 Nenatal. Po dosažení hmotnosti 1800 g dostává novorozenec PreBeba 2, Discharge nebo Nutrilon 1 Nenatal. (Procházka et al., 2020, s. 667–668)

K zahájení fortifikace se přistupuje většinou tehdy, když dítě toleruje enterální příjem 80–100 ml/kg/den. Ze začátku se podávají menší dávky, které se den ode dne pomalu navyšují. V průběhu navyšování fortifikace je nutno sledovat celkový stav novorozence, toleranci na stravu, stav břicha nebo i charakter stolice. Fortifikace mění osmolalitu mateřského mléka a může mít negativní důsledky, jako je distenze břicha, zvracení, obtížné vyprazdňování nebo až rozvoj nekrotické enterokolitidy. Pokud se u novorozence vyskytnou známky intolerance fortifikace, měli bychom její podávání přerušit a znovu s odstupem času zahájit. Na ukončení podávání fortifikace není jednoznačné doporučení. Některé zdroje uvádí, že by fortifikace měla být ukončena při propuštění, jiné po dosažení hmotnosti 4–5 kg nebo 52. postkoncepčního týdne. Jednotlivá doporučení se ohledně fortifikace liší, avšak faktem zůstává, že adekvátní fortifikace a suplementace mateřského mléka u rizikových novorozenců zlepšuje jejich somatický a psychomotorický vývoj. (Jimramovský, 2020, s. 20–21) U eutrofického novorozence většinou ukončujeme podávání speciálních formulí před propuštěním z nemocnice a přecházíme na klasické počáteční formule. Pokud je novorozenec při propuštění pod 10. percentilem, jedná se o indikaci k podávání postdischarge formulí nadále až do 52.

postkoncepčního týdne života (např. PreBeba 2 Discharge, Nutrilon1 Nenatal). (Procházka et al., 2020, s. 667–668)

3.4.5 Suplementace vitamínů

Od druhého týdne věku podáváme vitamin D jako prevenci křivice, nedonošeným novorozencům v množství 2 kapky denně. Dále podáváme vitamin K jako prevenci krvácivé choroby, kdy první dávka vitaminu K je podána většinou i.v. cestou. Dávku je doporučeno opakovat v týdenních intervalech do 10.- 12. týdne věku. (Fendrychová, 2018, s. 151) Dalšími důležitými prvky je kalcium (Ca) a fosfor (P). Ty se používají jako prevence osteopenie z nezralosti. Zahájení podávání a dávky se řídí podle hodnot koncentrace ALP, Ca, P v krvi, které ukazují aktuální stav mineralizace kostí. Ca a P lze podávat buď formou i.v. nebo per os ve formě kapslí. Železo se podává jako profylaxe nebo léčba anémie z nezralosti. Podávání se řídí dle hodnot hemoglobinu, počtu erytrocytů a obsahem feritinu v krvi. (Procházka et al., 2020, s. 668)

Nedonošeným novorozencům, které živíme fortifikovaným mlékem nebo speciální formulí, postačí podávání vitaminu D a K. Pokud jsou novorozenci (pod 34 g.t.) živěni plnými dávkami stravy, nefortifikovaným mlékem nebo standardní počáteční formulí, je zapotřebí podávat také vitamín B6, C, A, E a kyselinu listovou. (Fendrychová, 2018, s. 151)

3.5 Nasogastrická/ Orogastrická sonda

Zavedení žaludeční sondy u novorozenců hospitalizovaných na jednotce intenzivní péče je jedním z nejčastěji prováděných ošetrovatelských výkonů. Přestože jde o standardní postup pro sestry pracující na JIP, není bezrizikový a zahrnuje rozhodnutí, která mohou ohrozit bezpečnost pacienta. Indikací k zavedení sondy u předčasně narozených novorozenců je dle vydaných doporučení nedonošenost, neschopnost přijímat potravu orálně, vrozená špatná koordinace sání a polykání nebo například paralýza následkem léků. (Guideline for the use of oro/nasogastric tubes on the neonatal unit, 2018, s. 1)

Závažné respirační komplikace mohou nastat v důsledku bronchopulmonální aspirace žaludečního obsahu nebo právě po nesprávném umístění sondy do dýchacích cest. Může se stát, že po hlubokém zavedení až do pyloru nebo dvanáctníku nastanou komplikace se střevním střebáváním. Při špatném zavedení může dojít také k poranění jícnu či dýchacích cest. (Embleton et al., 2015, s. 2)

Nejdůležitějším faktorem pro bezpečnost pacienta je pečlivost při měření délky zaváděné sondy, dále posouzení umístění a udržování správné polohy distálního konce sondy.

(Embleton et al., 2015, s. 2) Nejlepší způsob pro měření délky sondy představuje metoda měření od nosu (nebo koutku úst) k ušnímu lalůčku a do bodu uprostřed mezi výběžkem xiphoidus a pupeční jizvou. Bezpečné použití žaludeční sondy přímo souvisí s potvrzením jejího umístění před použitím. Ideální umístění konce sondy je uvnitř žaludečního těla a metodou považovanou za zlatý standard k identifikaci polohy je radiologické vyšetření. To umožňuje (ve většině případů) vizualizaci průběhu sondy a polohy jejího distálního konce, ovšem rizika spojená s kumulativní expozicí ionizujícímu záření znemožňují využití v běžné praxi. (Dias et al, 2017, s. 1- 2) Z důvodu nemožného provedení rentgenového snímku pro ověření při každé výměně sondy máme k dispozici další metody ověření, a to např. návrat žaludečního obsahu sondou po aspiraci, měření pH žaludečního obsahu (to by mělo být menší než 5,0), nebo poslechem při vpravení malého množství vzduchu. (Embleton et al., 2015, s. 9) Nejspolehlivější metodou však zůstává rentgen, který můžeme nahradit také ultrasonografií. (Dias et al., 2017, s. 2)

3.6 Alternativní metody krmení

Za nejlepší způsob výživy kojenců je považováno kojení, ale v mnoha případech není možné, a to z důvodu ze strany novorozence nebo matky. (Hassanzadeh et al., 2021, s. 15083)

Předčasně narozené děti z fyziologického a neurologického hlediska nedokážou dostatečně koordinovat sání a polykání s dýcháním. Z důvodu neurologické nezralosti je orální krmení před 34 g.t. obtížné. Před tímto gestačním týdnem hrozí během pokusu o orální sání aspirace mléka. Z těchto důvodů přistupujeme k alternativním metodám krmení, aby předčasně narozené děti byly stimulovány a připraveny na kojení. Mezi alternativy kojení řadíme podávání mléka po lžičce, krmení po prstu nebo podávání mléka stříkačkou. (Buldur, 2020, s. neuvedena)

3.6.1 Krmení po lžičce

Během krmení po lžičce mají děti stabilnější fyziologické funkce (nižší srdeční frekvenci, menší počet desaturací a vyšší úroveň saturace krve kyslíkem) oproti dětem, které jsou krmeny z láhve. Krmení ze lžičky má ale spornou efektivitu, protože byla prokázána dysbalance mezi skutečným příjmem a ztrátou mléka rozlitím. (Lubbe, 2017, s. 81–82)

Výhodou krmení z kádinky u předčasně narozené populace je to, že dítě může být takto krmeno již od 30. týdne gestačního věku. Tento časový rámec předchází tomu, kdy jsou kojenci dostatečně zralí na kojení nebo krmení z láhve. U novorozenců krmených po lžičce

dochází ke zvýšení míry výlučného kojení a to jak při propuštění, tak ve 3 a 6 měsících po propuštění. (Penny et al., 2018, s. 1576)

3.6.2 Krmení po prstu a krmení stříkačkou

Při metodě krmení po prstu ošetřující personál vloží prst společně se stříkačkou do úst novorozence a ten jej jemně začne sát. Personál buď mírně zatlačí na píst stříkačky nebo se mléko nasává do úst samovolně díky sání novorozence. (Hassanzadeh et al., 2021, 15085)

Studie publikovaná v roce 2020 srovnávala krmení dětí po prstu a stříkačkou. Zahrnuto v ní bylo celkem 70 dětí náhodně rozdělených do dvou skupin, kdy u první skupiny byla použita metoda krmení po prstu a druhá skupina byla krmena stříkačkou. Vždy před a po krmení byla v obou skupinách zaznamenána hodnoty ze škály COMFORTneo (CnS), saturace kyslíkem, puls, dechová frekvence, tělesná teplota, množství odebraného mateřského mléka a údaje o zvracení. Byla také zaznamenána doba hospitalizace a doba, která uplynula od přechodu z obou metod na kojení. Výsledek ukazuje, že krmení po prstu oproti krmení stříkačkou přináší dětem rychlejší přechod ze živení sondou na orální krmení, zvyšuje sací schopnost, děti mají vyšší nárůst hmotnosti, úroveň komfortu je vyšší, doba přechodu ke kojení bývá kratší a kratší bývá i celková doba hospitalizace. Děti krmené metodou po prstu také rychleji dokázaly uchopit bradavku matky při kojení. (Buldur, 2020, s. neuvedena)

Čerstvá studie z konce roku 2021, kterou provedli 3 vědci v Íránu, srovnávala metody krmení z kádinky a krmení po prstu. Výzkumu se zúčastnilo 83 předčasně narozených novorozenců, kteří byli náhodně rozděleni do dvou experimentálních skupin (1. skupina krmena z kádinky, 2. skupina po prstu) a kontrolní skupiny novorozenců. Studie trvala týden, přičemž novorozenci byli krmeni 4x denně 15–20 minut. Každý den byla zaznamenávána jejich hmotnost a tolerance výživy. Výsledky ukázaly, že hmotnosti kojenců se u obou metod výrazně nelišily, pouze krmení z kádinky vedlo k mírně vyšším váhovým přírůstkům i k mírně vyšší toleranci krmení. Sami autoři však dodávají, že pro definitivní potvrzení tohoto výsledku by však byla zapotřebí větší studie s větším množstvím vzorku a delší dobou intervence. Dále také uvádí, že výsledky některých výzkumů ukázaly, že krmení po lžičce napomáhá přechodu z krmení sondou k plnému kojení, nicméně množství mléka, které vytéká ze stran úst dítěte, je velké. V jiné studii bylo údajně krmení po prstu preferováno před krmením po lžičce proto, že dítě touto metodou dostane požadované množství mléka a únik je minimální. Metody orálního krmení pro usnadnění přechodu k plnému kojení však nejsou rutinně využívány na jednotkách intenzivní péče o novorozence. Na straně druhé neexistuje jednoznačný důkaz, že některý ze

způsobů orálního krmení výrazně přispívá k lepším výsledkům v přibírání na váze a toleranci krmení u předčasně narozených dětí. (Hassanzadeh et al., 2021, s. 15083–15087)

3.7. Nutriční potřeby nedonošených novorozenců před propuštěním do domácí péče

Před propuštěním novorozence do domácí péče musí být novorozenec schopen dostatečných hmotnostních přírůstků, které odpovídají konci gestace, což je v ideálním případě 15–20 g/kg/den a také by měl adekvátně k tomu růst do délky. Se správnou výživou je zabezpečen i správný psychomotorický vývoj dítěte. K hodnocení růstu nedonošených dětí je určený Fentonův růstový graf. Ten hodnotí novorozence v průběhu hospitalizace, popřípadě krátce po ní (asi do 50. týdne gestačního věku novorozence). Dle doporučení WHO lze k hodnocení růstu použít standardní tabulky s korekcí věku. Někteří autoři však uvádějí, že nejsou k dispozici optimální standardy pro hodnocení růstu nedonošených dětí. (Bajerová, Wechsler, 2013, s. 230)

Podle aktuálního článku z roku 2021, který shrnuje nejnovější studie 21. století, měly matky předčasně narozených dětí po propuštění z nemocnice problém s péčí o své potomky. Ta se projevovala obtížemi s používáním plen, koupáním, péčí o pupeční šňůru nebo rozpoznáním novorozeneckého pláče, přičemž hlavním problémem po propuštění z nemocnice se ukázalo kojení a krmení předčasně narozeného novorozence. Vyšlo najevo, že v nemocnici by rodiče měli být informováni, jak o takového novorozence pečovat, z hlediska výživy by matce měla být vysvětlena důležitost kojení alespoň 10–12krát denně, v případě krmení umělým mlékem 8–10x denně. Matka by také měla být upozorněna na fakt, že předčasně narozené děti mohou neustále spát a měly by být krmeny, i když spí. Autoři článku vzhledem k zjištěným poznatkům navrhuje vypracování pokynů pro poporodní péči o předčasně narozené děti, které by pomohly snížit obavy matek, zkrátit pobyt v nemocnici a snížit rizika morbidit. (Özberk, 2021, s. 498)

Studie vědců Batmana a Şekera z roku 2014 zkoumala vliv internetového školícího programu péče poskytovaného matkám předčasně narozených dětí na úroveň sebevědomí matek. Zjištěním bylo, že tato intervence zvýšila sebevědomí matek, a naopak snížila úroveň úzkosti rodičů předčasně narozených dětí. (Batman, Seker, 2019, s. 107)

To potvrzuje i nejnovější studie zveřejněná v březnu tohoto roku americkým odborným recenzovaným deníkem “Health Care For Women International.” Výzkumu se zúčastnilo 84 matek a jejich kojenců a hlavním cílem výzkumu bylo zhodnotit vliv poskytnutého školícího

programu péče o předčasně narozeného kojence po propuštění domácí péče na úroveň sebevědomí matky. Výsledky opět ukázaly, že edukační program má skutečně pozitivní vliv na sebevědomí matek. (Yurtsever Gök, Efe, 2022, s. neuvedena)

4 VÝZNAM A LIMITACE DOHLEDANÝCH POZNATKŮ

Přehledová bakalářská práce předkládá publikované poznatky o výživě nedonošených novorozenců. Uvedené informace mohou být použity jako studijní materiál pro porodní asistentky, novorozenecké sestry, lékaře a případně laktační poradkyně pracující na novorozeneckých jednotkách intenzivní a intermediární péče. Mohou být také využity v odborných časopisech či jako podpůrný materiál při snaze zvýšit povědomí společnosti o problematice výživy nedonošených novorozenců. Dále mohou být informace prospěšné pro rodiče, kteří se s předčasným porodem setkají či pro jejich rodinné příslušníky a známé, kteří by chtěli rodinu podpořit.

Limitací mé práce byl zejména původ dohledaných studií, kdy výsledky mnohých z nich se zakládají na zkoumání vzorku americké populace nebo např. obyvatel Íránu. To nemusí být zcela srovnatelné s výsledky, které by vyplynuly ze stejných studijních postupů uskutečněných v naší středoevropské kultuře. Další možnou limitací je fakt, že některé studie vycházejí z malého vzorku předčasně narozených dětí, mnohdy do 100 subjektů, což může být zatíženo statistickou chybou. Samotní autoři studií připouští, že výsledky, které z jejich výzkumů vyplynuly, by bylo potřeba potvrdit studiemi s větším počtem vzorků a delší dobou intervence. V neposlední řadě může být práce limitována omezeným množstvím informací o využitých studiích. Některé studie neuvádějí přesný popis metod výzkumu či např. kritérií, na základě kterých dělí nedonošené novorozence zúčastněné výzkumu do jednotlivých skupin.

ZÁVĚR

Přehledová bakalářská práce se zabývá problematikou výživy nedonošených novorozenců, předkládá poznatky o jejich specifických potřebách a možnostech krmení. Správná výživa je zásadní pro zabezpečení optimálního růstu a vývoje novorozence. U předčasně narozených novorozenců je z důvodu přerušení rychlého růstu ve třetím trimestru těhotenství nutné definovat nutriční management po porodu, aby jim optimální prostředí pro vývin v děloze matky bylo adekvátně nahrazeno.

Prvním cílem mé práce bylo definovat předčasně narozeného novorozence a sumarizovat poznatky o problémech spojených s nezralostí. Za nedonošeného novorozence je považováno dítě narozené před ukončeným 37. týdnem těhotenství s porodní váhou pod 2500 gramů. S předčasným porodem se váže množství komplikací, nejčastěji nezralá plicní tkáň a deficit surfaktantu, mimo to také neschopnost udržet stálou vnitřní teplotu a také problém s výživou a hydratací. Ten může vzniknout jednak v důsledku přerušení vývoje trávicího systému a zároveň kvůli neschopnosti koordinace sání a polykání.

Druhým cílem této práce bylo sumarizovat aktuální poznatky o parenterálním způsobu výživy nedonošených novorozenců. Smyslem parenterální výživy je zajišťovat optimální přísun všech živin nitrožilní cestou, dokud novorozenec není schopen přijímat potravu formou enterální. To může nastat právě v případě, kdy se novorozenec narodí předčasně, případně je-li novorozenec ohrožen sepsí, závažnou oběhovou a ventilační nestabilitou nebo postižen některou ze závažných poruch gastrointestinálního traktu. Přestože je parenterální výživa pro množství předčasně narozených dětí v prvních dnech života klíčová, pro omezení jejích nežádoucích účinků je snahou minimalizovat dobu podání výživy parenterální formou a postupně ji nahradit výživou enterální.

Třetím cílem, ke kterému jsem se při psaní této práce snažila dospět, bylo sumarizovat aktuální poznatky o enterální výživě nedonošených novorozenců. Enterální výživa představuje nejefektivnější způsob výživy, kdy i malé množství stravy přijaté enterální cestou podstatně zlepšuje funkci trávicího traktu novorozence a tím i jeho imunitu. Pro předčasně narozeného novorozence je samotné mateřské mléko zpočátku výživově insuficientní, proto je k dosažení adekvátního vývoje nutné mléko fortifikovat a zajistit tak dostatečnou dodávku živin. Nejpřirozenějším způsobem enterální výživy je kojení. To však nemusí být (ať už ze strany matky nebo dítěte) v mnoha případech možné, lze proto přistoupit k vyživování pomocí gastrické sondy nebo některé z alternativních metod krmení. K těm řadíme podávání mléka po lžičce, krmení po prstu nebo stříkačkou, přičemž žádná z uvedených metod

se neprokázala jako výrazně výhodnější než ostatní. Cílem je překlenout období, kdy dítě nemůže být plně kojeno, povzbudit matku, udržet laktaci a postupně převést nezralého novorozence na plné kojení se všemi krátkodobými i dlouhodobými benefity. Mezi ně patří ustavení symbiotické střevní mikroflóry, maturace digestivních funkcí, programování sytosti nebo snížení rizika obezity, diabetu, celiakie a atopické dermatitidy.

REFERENČNÍ SEZNAM

1. BAJEROVÁ, Kateřina a Jan WESCHLER. *Výživa rizikového novorozence a možnosti PLDD*. In: *Pediatric pro praxi* [online]. Brno, 2013 [cit. 2022-04-27]. ISBN 1803-5264. ISSN 1213-0494. Dostupné z: <https://www.medvik.cz/link/bmc13030094>
2. BATMAN, Deniz a Sibel SEKER. *Web Tabanlı Eğitimin Prematüre Yenidoğanların Ebeveynlerinin Bakımdaki Özgüven ve Kaygı Düzeylerine Etkisi** [online]. 2019 [cit. 2022-04-27]. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/334291538_Web_Tabanli_Egitimin_Premature_Yenidoganlarin_Ebeveynlerinin_Bakimdaki_Ozguven_ve_Kaygi_Duzeylerine_Etkisi_The_Effect_of_Web_Based_Education_on_the_Level_of_Self-Confidence_and_Anxiety_in_Care_of_Pare
3. BIBBINS-DOMINGO, Kirsten, David C. GROSSMAN, Susan J. CURRY, et al. *Primary Care Interventions to Support Breastfeeding*. JAMA [online]. 2016, 316(16) [cit. 2022-04-27]. ISSN 0098-7484. Dostupné z: [doi:10.1001/jama.2016.14697](https://doi.org/10.1001/jama.2016.14697)
4. BULDUR, Emel, Nalan YALCIN BALTAÇI, Demet TEREK, Mehmet YALAZ, Ozge ALTUN KOROGLU, Mete AKISU a Nilgun KULTURSAY. *Comparison of the Finger Feeding Method Versus Syringe Feeding Method in Supporting Sucking Skills of Preterm Babies*. Breastfeeding Medicine [online]. 2020, 15(11), 703-708 [cit. 2022-04-27]. ISSN 1556-8253. Dostupné z: [doi:10.1089/bfm.2020.0043](https://doi.org/10.1089/bfm.2020.0043)
5. CORMACK, Barbara, John SINN, Kei LUI a David TUDEHOPE. *Australasian neonatal intensive care enteral nutrition survey: Implications for practice*. Journal of Paediatrics and Child Health [online]. 2013, 49(4), E340-E347 [cit. 2022-04-27]. ISSN 10344810. Dostupné z: [doi:10.1111/jpc.12016](https://doi.org/10.1111/jpc.12016)
6. CRAWLEY, Helen a Susan WESTLAND. *Infant milks in the UK: A practical guide for health professionals* [online]. First Steps Nutrition Trust, 2018 [cit. 2022-04-27]. Dostupné z: <https://manuals.plus/wp-content/sideoads/infant-milks-in-the-uk-practical-guide-for-health-professionals-original.pdf>
7. DARMAUN, D., A. LAPILLONNE, U. SIMEONI, et al. *Parenteral nutrition for preterm infants: Issues and strategy*. Archives de Pédiatrie [online]. 2018, 25(4), 286-294 [cit. 2022-04-27]. ISSN 0929693X. Dostupné z: [doi:10.1016/j.arcped.2018.02.005](https://doi.org/10.1016/j.arcped.2018.02.005)
8. DIAS, Flávia de Souza Barbosa, Suellen Cristina Dias EMIDIO, Maria Helena Baena de Moraes LOPES, Antonieta Keiko Kakuda SHIMO, Ana Raquel Medeiros BECK a Elenice Valentim CARMONA. *Procedures for measuring and verifying gastric tube placement in newborns: an integrative review*. Revista Latino-Americana de Enfermagem

- [online]. 2017, 25 [cit. 2022-04-27]. ISSN 0104-1169. Dostupné z: doi:10.1590/1518-8345.1841.2908
9. DORT, Jiří, E. DORTOVÁ, P. JEHLIČKA. *Neonatologie*. 2. vyd., uprav. Praha: Karolinum, 2013. 118 s. ISBN 978-802-4622-538
 10. EMBLETON, Nicholas D.; MORGAN, Colin; KING, Caroline. *Balancing the risks and benefits of parenteral nutrition for preterm infants: can we define the optimal composition?*. Archives of Disease in Childhood-Fetal and Neonatal Edition, 2015, 100.1: F72-F75 [cit. 2022-04-27]
 11. FENDRYCHOVÁ, Jaroslava, I. BOREK et al. *Intenzivní péče o novorozence*. 2. vyd. Brno: NCO NZO, 2012, 447 s. ISBN 978-80-7013-547-1.
 12. FENDRYCHOVÁ, Jaroslava. *Ošetřování ran a stomií u novorozenců a kojenců*. Brno: Národní centrum ošetrovatelství a nelékařských zdravotnických oborů, 2018. ISBN 9788070135938.
 13. FRÜHAUF, Pavel et al. *Enterální výživa nezralých novorozenců - podpora kojení*. Kocnice: Gylden pro Nestlé Česko, 2014. 92 s. ISBN 978-80-87290-05-7 [cit. 2022-04-27]
 14. GRIFFIN, Ian J. *Parenteral nutrition in premature infants*. UpToDate [online]. 2022 [cit. 2022-04-27]. Dostupné z: https://www.uptodate.com/contents/parenteral-nutrition-in-premature-infants?search=Parenteral%20nutrition%20in%20premature%20in-fants&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1
 15. *GUIDELINE FOR THE USE OF ORO/NASOGASTRIC TUBES ON THE NEONATAL UNIT* [online]. Brighton and Sussex University Hospitals, 2021 [cit. 2022-04-27]. Dostupné z: <https://www.bsuh.nhs.uk/wp-content/uploads/sites/5/2016/09/Guideline-for-the-use-of-oro-and-nasogastric-tubes-on-the-neonatal-unit-2018-1.pdf>
 16. CHVÍLOVÁ WEBEROVÁ, Magdalena. *Nedonošenost a orofaciální komplex ve vývojových souvislostech*. Listy klinické logopedie [online]. 2017 [cit. 2022-04-27]. Dostupné z: <https://www.prolekare.cz/casopisy/listy-klinicke-logopedie/2017-2-15/nedonosnost-a-orofacialni-komplex-ve-vyvojovych-souvislostech-108635>
 17. JIMRAMOVSKÝ, T. *Fortifikace a suplementace mateřského mléka u nedonošených novorozenců*. Neonatologické listy [online]. 2020, 2020(26), 20-21 [cit. 2022-04-27]. Dostupné z: <http://www.neonatology.cz/upload/www.neonatology.cz/Neolisty/neolisty20202.pdf>
 18. KIM, Hee-young a Kyung-Sook BANG. *The effects of enteral feeding improvement massage on premature infants: A randomised controlled trial*. Journal of Clinical Nursing

- [online]. 2018, 27(1-2), 92-101 [cit. 2022-04-27]. ISSN 09621067. Dostupné z: doi:10.1111/jocn.13850
19. KOPPEN, I.J.N., M.A. BENNINGA a M.M.J. SINGENDONK. *Motility disorders in infants*. Early Human Development [online]. 2017, 114, 1-6 [cit. 2022-04-27]. ISSN 03783782. Dostupné z: doi:10.1016/j.earlhumdev.2017.09.005
20. LENFESTEY, Mary W. a Josef NEU. *Gastrointestinal Development*. Gastroenterology Clinics of North America [online]. 2018, 47(4), 773-791 [cit. 2022-04-27]. ISSN 08898553. Dostupné z: doi:10.1016/j.gtc.2018.07.005
21. LENHARTOVA, N., K. MATASOVA, Z. LASABOVA, K. JAVORKA a A. CALKOVSKA. *Impact of Early Aggressive Nutrition on Retinal Development in Premature Infants*. Physiological Research [online]. S215-S226 [cit. 2022-04-27]. ISSN 1802-9973. Dostupné z: doi:10.33549/physiolres.933677
22. LI, Na, Wei WANG, Guoyao WU a Junjun WANG. *Nutritional support for low birth weight infants: insights from animal studies*. British Journal of Nutrition [online]. 2017, 117(10), 1390-1402 [cit. 2022-04-27]. ISSN 0007-1145. Dostupné z: doi:10.1017/S000711451700126X
23. LUBBE, Welma. *Clinicians guide for cue-based transition to oral feeding in preterm infants: An easy-to-use clinical guide*. Journal of Evaluation in Clinical Practice [online]. 2017, 24(1), 80-88 [cit. 2022-04-27]. ISSN 1356-1294. Dostupné z: doi:10.1111/jep.12721
24. MACKO, Josef. *Fortifikace (suplementace) mateřského mléka* [online]. In: *Pediatric pro praxi* [online]. Zlín, 2010 [cit. 2022-04-27]. ISBN 1803-5264. ISSN 1213-0494. Dostupné z: <https://www.medvik.cz/link/bmc10007615>
25. MARTIN, Camilia, Pei-Ra LING a George BLACKBURN. *Review of Infant Feeding: Key Features of Breast Milk and Infant Formula*. Nutrients [online]. 2016, 8(5) [cit. 2022-04-27]. ISSN 2072-6643. Dostupné z: doi:10.3390/nu8050279
26. MERGLOVA, Vlasta, Lukas HAUER, Zdenek BROUKAL, Jiri DORT a Romana KOBEROVA IVANCAKOVA. *General and oral health status of preterm one-year-old very low and extremely low birthweight infants (a cross-sectional study)*. Biomedical Papers [online]. 2021, 165(2), 209-215 [cit. 2022-04-27]. ISSN 12138118. Dostupné z: doi:10.5507/bp.2020.009
27. NOVÁKOVÁ, Zuzana. *Fyziologické zvláštnosti dětského věku* [online]. In: *Praktické lékařství* [online]. Olomouc, 2012 [cit. 2022-04-27]. ISBN 1803-5329. ISSN 1801-2434. Dostupné z: <https://www.medvik.cz/bmc/link.do?id=bmc13003123>

28. ÖZBERK, Hülya, Özlem ÇİÇEK, Dicle AYAR a Hülya OKUMUŞ. *Difficulties for Mothers: Home Care of Babies Born Preterm*. Bezmialem Science [online]. 2021, 9(4), 498-502 [cit. 2022-04-27]. ISSN 2148-2373. Dostupné z: doi:10.14235/bas.galenos.2021.4177
29. PENNY, Frances, Michelle JUDGE, Elizabeth BROWNELL a Jacqueline M. MCGRATH. *Cup Feeding as a Supplemental, Alternative Feeding Method for Preterm Breastfed Infants: An Integrative Review*. Maternal and Child Health Journal [online]. 2018, 22(11), 1568-1579 [cit. 2022-04-27]. ISSN 1092-7875. Dostupné z: doi:10.1007/s10995-018-2632-9
30. PFINDER, Manuela, Anton E KUNST, Reinhold FELDMANN, Manon VAN EIJSDEN a Tanja G M VRIJKOTTE. *Preterm birth and small for gestational age in relation to alcohol consumption during pregnancy: stronger associations among vulnerable women? results from two large Western-European studies*. BMC Pregnancy and Childbirth [online]. 2013, 13(1) [cit. 2022-04-27]. ISSN 1471-2393. Dostupné z: doi:10.1186/1471-2393-13-49
31. PROCHÁZKA, M. a kolektiv. *Porodní asistence*. Praha: Maxdorf, 2020. 792 s. ISBN 978-80-7345-618-4.
32. ROBINSON, Daniel T., Phil AYERS, Barbara FLEMING, Kathleen M. GURA, Liliia GUTSUL, Austin MICHALSKI, Beverly HOLCOMBE a Gordon S. SACKS. *Recommendations for photoprotection of parenteral nutrition for premature infants: An ASPEN position paper*. Nutrition in Clinical Practice[online]. 2021, 36(5), 927-941 [cit. 2022-04-27]. ISSN 0884-5336. Dostupné z: doi:10.1002/ncp.10747
33. ROGGERO, Paola, Nadia LIOTTO, Camilla MENIS a Fabio MOSCA. *New Insights in Preterm Nutrition*. Nutrients [online]. 2020, 12(6) [cit. 2022-04-27]. ISSN 2072-6643. Dostupné z: doi:10.3390/nu12061857
34. SILVA, Maira Domingues Bernardes, Raquel de Vasconcellos Carvalhaes DE OLIVEIRA, Davi da Silveira Barroso ALVES, Enirtes Caetano Prates MELO a Kazumichi FUJIOKA. *The effect of risk at birth on breastfeeding duration and exclusivity: A cohort study at a Brazilian referral center for high-risk neonates and infants*. PLOS ONE [online]. 2021, 16(8) [cit. 2022-04-27]. ISSN 1932-6203. Dostupné z: doi:10.1371/journal.pone.0255190
35. STEWART, Christopher J., Nicholas D. EMBLETON, Elizabeth CLEMENTS, et al. *Cesarean or Vaginal Birth Does Not Impact the Longitudinal Development of the Gut Microbiome in a Cohort of Exclusively Preterm Infants*. Frontiers in Microbiology

- [online]. 2017, 8 [cit. 2022-04-27]. ISSN 1664-302X. Dostupné z:
doi:10.3389/fmicb.2017.01008
36. STRAŇÁK, Zbyněk a Jan JANOTA. *Neonatologie. 2.*, přepracované a rozšířené vydání. Praha: Mladá fronta, 2015. ISBN 978-80-204-3861-4
37. SU, Bai-Horng. *Optimizing Nutrition in Preterm Infants*. Pediatrics & Neonatology [online]. 2014, 55(1), 5-13 [cit. 2022-04-27]. ISSN 18759572. Dostupné z:
doi:10.1016/j.pedneo.2013.07.003
38. THON, Vojtěch. *Intestinální mikroflóra v raném dětství – úloha při rozvoji infekčních a alergických chorob*. In: *Pediatric pro praxi* [online]. Brno, 2011 [cit. 2022-04-27]. ISBN 1803-5264. ISSN 1213-0494. Dostupné z: <https://www.medvik.cz/link/bmc11044064>
39. YURTSEVER GÖK, Pelin a Emine EFE. *The effect of Web-based preterm infant care training on mothers' self-confidence*. Health Care for Women International [online]. 1-13 [cit. 2022-04-27]. ISSN 0739-9332. Dostupné z: doi:10.1080/07399332.2022.2039150

SEZNAM ZKRATEK

ČR – česká republika

GIT – Gastrointestinální trakt

ELBW – Extremely low birth weight

LBW – Low birth weight

NEC – Nekrotizující enterokolitida

PICC – Periferně zavedený centrální katétr

VLBW – Very low birth weight

WHO – World health organization (Světová zdravotnická organizace)