proLékaře.cz | 12.11.2026

NEJDŮLEŽITĚJŠÍ PARAMETRY SAVIČEK AKTUÁLNĚ POUŽÍVANÝCH U HOSPITALIZOVANÝCH PŘEDČASNĚ NAROZENÝCH KOJENCŮ

THE MOST IMPORTANT PARAMETERS OF BOTTLE NIPPLES CURRENTLY USED IN THE CZECH REPUBLIC FOR FEEDING PRETERM INFANTS WHO ARE HOSPITALISED

Barbora Červenková[1]



Barbora Červenková

Grantová dedikace: Tento výzkumný projekt byl částečně podpořen projektem IGA_PdF_2021_030 „Výzkum specifických determinantů a mechanismů poruch verbální a neverbální komunikace, hlasu, kognice a orofaciálních procesů z logopedického a speciálněpedagogického hlediska“ (hlavní řešitel: prof. Mgr. Kateřina Vitásková, Ph.D.).

Abstrakt

Cílem této studie je testování rychlosti a variability průtoku savičkami, jež jsou aktuálně využívány v České republice po dobu hospitalizace u předčasně narozených dětí. Pro srovnání bylo vybráno 10 saviček jednorázových a 10 saviček určených pro opakované použití. Testováno bylo následně 10 stejných produktů od dvaceti saviček zařazených do základního souboru určených k testování. Měřen byl objem kojenecké mléčné formule odsátý za dobu jedné minuty pomocí odsávačky mléka. Pro srovnání saviček jednotlivých kategorií a výrobních značek byla využit průměrná rychlost průtoku savičkou a koeficient variace.

Klíčová slova

předčasně narozené dítě, příjem potravy z lahve se savičkou, průtok tekutiny savičkou, koeficient variace průtoku

Abstract

The aim of this study is to test the speed and variability of the flow of nipples currently used in the Czech Republic in NICU. 10 disposable nipples and 10 reusable nipples were selected for comparison. Subsequently, 10 identical products from each teat were tested and included in the basic set of nipples to be tested. The volume of the infant milk suctioned for one minute was measured using a breastmilk pump. The average flow rate through the nipple and the coefficient of variation were used to compare the nipples of individual categories and production brands.

Keywords

preterm infant, bottle-feeding, nipple flow rate, coefficient of variation

Úvod

Americká asociace logopedů (ASHA, 2004) v rámci svých doporučených postupů klade vysoký důraz na to, aby kliničtí logopedi pracující na novorozeneckých jednotkách intenzivní péče a intermediárních odděleních měli pokročilé odborné znalosti, aby mohli poskytnout vhodnou podporu dětem narozeným předčasně v začátcích jejich orálního příjmu.

Díky znalosti celé řady benefitů, jež přináší kojení dětem narozeným předčasně, je snahou všech klinických logopedů, laktačních poradkyň a všeobecných a dětských sester, které se starají o tuto skupinu dětí po dobu jejich hospitalizace, aby využili všechny dostupné prostředky pro to, aby tyto děti mohly být vyživovány touto cestou. Děti kojené dokážou při orálním příjmu stabilněji dýchat, mají stabilnější oxygenaci a méně epizod desaturace (Thoyre a Carlson, 2003). Výzkumy dokazují, že děti kojené dosahují lepší fyziologické stability než děti krmené z lahve se savičkou (Segami et al., 2013).

Zajistit orální příjem prostřednictvím kojení však v některých případech není možné. Do úvahy musíme brát faktory na straně matky (nemožnost kojit ze zdravotních důvodů, nedostatek mléka), ale i faktory na straně dítěte.

Udává se, že až 30 % dětí narozených předčasně má obtíže při přechodu

[1] Mgr. Barbora Červenková, Ph.D., Ústav speciálněpedagogických studií, Pedagogická fakulta Univerzity Palackého v Olomouci, Žižkovo nám. 5, 779 00 Olomouc; Fakultní nemocnice Brno, Neonatologické oddělení, Obilní trh 11, 602 00 Brno, Česká republika. E-mail: cervenkova.barbora@fnbrno.cz.

https://doi.org/10.36833/lkl.2021.026 Přijato k recenzi: 18. 8. 2021 Přijato k publikaci: 23. 9. 2021
licensed under CC BY-NC

proLékaře.cz | 12.11.2026

z neorálního na orální příjem (Hawdon et al., 2000; Ross a Browne, 2013).

Mezi nejčastější příčiny těchto obtíží můžeme zařadit opožděné vyzrávání nutritivního sání, nedostatečnou koordinaci sání, polykání a dýchání, neschopnost dosáhnout optimálního stavu bdělosti pro orální příjem či nedostatek výdrže při sání (Comrie a Helm, 1997; Lau a Hurst, 1999).

Mezi 32. a 36. týdnem věku obvykle u zdravých předčasně narozených dětí intenzivně zraje schopnost koordinace sání, polykání a dýchání. Efektivní koordinace sání, polykání a dýchání je dosaženo, pokud je zachován poměr 1 : 1 : 1 nebo 2 : 2 : 1. V daném případě je příjem potravy obvykle bezpečný (Lau, 2006).

Rychlost průtoku tekutiny savičkou ovlivňuje obzvláště fragilní předčasně narozené děti s komplexními zdravotními obtížemi, jako je například závažné kardiologické, gastrointestinální, respirační či neurologické onemocnění (Gewolb a Vice, 2006; Sables-Baus et al., 2012), protože tyto děti mají ve zvýšené míře obtíže integrovat dýchání do sacích cyklů.

Děti s respiračním či neurologickým onemocněním si dovednost koordinace sání, polykání a dýchání v rytmu 1 : 1 : 1 mohou osvojovat i několik měsíců po původně předpokládaném termínu porodu a některé z nich mají obtíže k ní dospět vůbec (Vice a Gewolb, 2008; Lau, Smith a Schanler, 2003). Obzvláště náročný je tento proces pro děti s bronchopulmonární dysplazií, syndromem dechové tísně ve stupni II–III, persistentní pulmonální hypertenzí, srdečními vadami, jež nelze ovlivnit medikamentózně, kongenitální diafragmatickou hernií a laryngomalacií, jež narušují respirační status.

Mezi klinické znaky narušené koordinace sání, polykání a dýchání patří neschopnost dýchat v průběhu nutritivního sání (prodloužené sání s apnoickou pauzou) či dýchání mělké a povrchní, při němž se zvyšuje respirační frekvence. V okamžiku, kdy předčasně narozené dítě dospívá do tachypnoe, neschopnost dýchat při orálním příjmu potlačuje potřebu sát, což se poté může projevit různými kompenzačními strategiemi, jako je odtlačování se od savičky či pouštění se prsu, což je mnohdy doprovázeno také panickým pohledem. I u dětí s kvalitními orálně motorickými dovednostmi a adekvátní silou sání můžeme v tomto případě pozorovat únik mléka z ústních koutků, přechod na nenutritivní sací vzor či dysorganizované pohyby jazykem, což jsou strategie, které děti s dysorganizovaným sáním využívají, aby snížily průtok tekutiny, nebo zastavily sání.

Respirační distres při příjmu potravy se obvykle projeví jako pozvolný pokles saturace, jež může být sekundárně následován pozvolným poklesem srdeční frekvence (Marcus a Breton, 2013).

Znaky penetrace/aspirace, apnoické pauzy, desaturace či bradykardie bývají přítomny u předčasně narozených dětí, které predominantně polykají v průběhu deglutiční apnoické pauzy nebo využívaly inspirační vzorec při polknutí (Lau, 2006). V okamžiku, kdy dítě polyká, musí dojít k přerušení respirace, což je prevencí aspirace tekutiny (Barlow, 2009). U předčasně narozených dětí se aspirace může projevit náhlým poklesem saturace následovaným v některých případech sekundárně také bradykardií.

Tradičně zažitý předpoklad, že nabídka savičky s vysokým průtokem ulehčí dítěti narozenému předčasně příjem potravy, se mnohdy ukazuje jako chybný.

Děti, které se narodily zdravé a v termínu, dokážou obvykle adaptovat svoji rychlost sání vůči rychlosti průtoku tekutiny z lahve se savičkou i v situaci, kdy je průtok tekutiny savičkou při nutritivním sání vyšší (Schrank et al., 1998), a to díky tomu, že přizpůsobí tlak jazyka při sání rychlosti průtoku tekutiny tak, aby sály bezpečně a s kvalitní organizací sání, polykání a dýchání (Mathew, Belan a Thoppil, 1992).

Děti se závažnějšími zdravotními problémy či děti narozené předčasně mají limitovanou schopnost regulovat průtok tekutiny savičkou (Mathew, 1991b; Ross a Fuhrman, 2015; Pados et al., 2015). Na základě výzkumů věnovaných efektu rychlosti průtoku tekutiny při per os příjmu na fyziologické parametry (Pados et al., 2015) již víme, že čím vyšší je průtok tekutiny savičkou, tím je pro předčasně narozené dítě náročnější koordinovat dýchání se sáním a polykáním.

Pokud má dítě narozené předčasně sání dysorganizované, ale nikoli dysfunkční (jeho orálně-motorické dovednosti jsou kvalitní), může nabídka savičky s vysokým průtokem způsobit, že dítě unaví primárně nedostatek okysličené krve při per os příjmu, nikoli tuhost či materiál savičky. Nedostatek okysličené krve poté může způsobit nedostatek výdrže při sání, případně se tato strategie může jevit jako krátkodobě efektivní a obtíže nastávají až kolem druhého měsíce věku po původním termínu porodu, kdy má dítě již dostatečnou schopnost vyjádřit svoji averzi k per os příjmu odmítnutím dále přijímat potravu z tohoto typu savičky.

V situaci, kdy je sání dysfunkční a dítě saje slabě, obvykle také nebývá řešením dané situace nabídka savičky s vysokým průtokem, protože například děti s neurologickým postižením na podkladě intraventrikulární hemoragie či periventrikulární leukomalacie mívají ve většině případů sání také dysorganizované.

Bezpečnost per os příjmu bývá nejvíce narušena vysokou rychlostí průtoku tekutiny savičkou obzvláště u dětí s bronchopulmonární dysplazií. Tyto děti polykají s menší frekvencí a záměrně volí nižší tlak při sání, aby kompenzovaly omezenou možnost dýchat při nutritivním sání. Vzhledem k tomu je volba savičky s ultra pomalým průtokem (do 5 ml/min.) a excelentním koeficientem variace průtoku (do 10 %) jednou z nejfrekventovanějších terapeutických strategií využívaných u této skupiny dětí, protože jim umožní polknout až po 4.–5. sací salvě. Možnost polykat s nižší frekvencí umožní těmto dětem věnovat více času dýchání. Díky tomu můžeme u těchto dětí s vysokým rizikem poruchy polykání zajistit bezpečný orální příjem bez kardiorespiračního kompromisu.

Nejdůležitější proměnnou pro optimalizaci souběhu kojení s krmením z lahve se savičkou se podle jednotlivých výzkumů nejeví tvar, materiál či flexibilita savičky, ale především rychlost průtoku savičkou. Pomalejší průtok savičkou pomáhá souběhu s kojením (Mathew, 1991a; Law-Morstatt et al., 2003; Sheppard a Fletcher, 2007).

Také zrání orálně motorických dovedností kojence může výrazně ovlivňovat rychlost průtoku tekutiny savičkou. Pokud je průtok tekutiny savičkou adekvátní a dítě se na něj dokáže dostatečně adaptovat, amplituda jeho sání je vyšší, jazyk se formuje do žlábku, boky jazyka jsou aktivní a tváře stabilizují savičku (Eishima, 1991). Pokud je však průtok příliš velký, děti uvolní napětí, jazyk se zploští, tváře uvolní. Pokud nejsou tváře dlouhodobě dostatečně aktivní, neposkytují proximální stabilitu rtům, což může později ovlivnit například schopnost realizace samohlásek a souhlásek, při nichž je nutná protruze rtů (O, U, Č, Š, Ž).

Mezi savičkami, které jsou aktuálně využívány u předčasně narozených dětí za hospitalizace, existuje velké množství variant, jež jsou dány použitým materiálem, tvarem, velikostí, tuhostí a rychlostí průtoku. Mezi faktory ovlivňující výběr saviček, které se budou využívat v jednotlivých perinatologických centrech, patří v první řadě jejich pořizovací cena a dále

proLékaře.cz | 12.11.2026

také velikost a tvar savičky, materiál savičky, jeho pružnost či přítomnost nebo nepřítomnost ventilačního systému. Faktor, který se nám jeví jako nejzásadnější, tedy rychlost průtoku tekutiny savičkou, však bývá dosud opomíjen.

Aktuální vědecké poznatky v oblasti zkoumání rychlosti průtoku tekutiny savičkou

Téma zkoumání rychlosti průtoku tekutiny savičkou u dětí narozených předčasně za hospitalizace, ale i po ní, je jednoznačně aktuálním tématem v posledních osmi letech. Studie k tomuto tématu publikovali například Jackman (2013), Pados et al. (2015), Pados et al. (2016), Kumar a Madden (2017) a Bell a Harding (2019). Výše zmínění výzkumníci používali v mnoha ohledech podobný metodologický postup. Využívali profesionální odsávačku, do níž byla upevněna pod určitým úhlem přes prsní adpatér lahvička se savičkou s objemem 60 ml, plněná vodou či mléčnou formulí. Nastaven byl hydrostatický tlak pro odsávání a měřen byl objem tekutiny odsáté za dobu 1 minuty při opakovaných měřeních (3–10 pokusů) u téhož typu savičky. Jackman (2013) využívala tlak 150 mmHg, Pados et al. (2015) tlak 180 mmHg, Kumar a Madden (2017) tlak 167 +/- 20 mmHg, Pados (2018) tlak 230 mmHg a Bell a Harding (2019) tlak 180 mBar/135 mmHg. Výsledkem bylo určení průměrné rychlosti průtoku tekutiny savičkou, směrodatné odchylky a koeficientu variace průtoku tekutiny savičkou.

Koeficient variace (CV) určuje velikost rozdílu průtoku tekutiny savičkou například u 10 saviček stejného typu a od stejného výrobce. Snažíme se tedy zjistit, zdali je průtok u stejného typu savičky při opakovaném měření stejný či značně podobný, nebo jsou při měření rozdíly v průtoku výrazné. Rozdíly v koeficientu variace vznikají primárně mechanismem tvorby otvoru v savičce. Savičky s otvorem vyráběným pomocí laseru mívají excelentní koeficient variace. Savičky s mechanicky vyráběným otvorem obvykle optimální koeficient variace nemívají. Koeficient variace může ovlivnit také materiál savičky. Například měkké latexové savičky mívají obvykle výrazně horší koeficient variace než savičky silikonové. Výrazně variabilní bývá CV u saviček vícerychlostních.

Analyzovat koeficient variace je důležité proto, že rodiče obvykle využívají 2–3 savičky stejného typu ve stejném čase a koeficient variace je významným faktorem určujícím kvalitu produktu. Čím je koeficient variace vyšší, tím je pro dítě s narušenou koordinací sání, polykání a dýchání náročnější se adaptovat na rozdílnou rychlost při průtoku tekutiny savičkou při použití jiné savičky stejného typu. Pro děti s vysokou mírou rizika poruchy polykání bychom tedy měli volit savičky nejenom s nízkou rychlostí průtoku tekutiny savičkou, ale také s excelentním koeficientem variace.

Britt Frisk Pados et al. (2015) dělí savičky do pěti skupin dle vypočteného koeficientu variace. CV < 0,1 znamená excelentní výsledek značící, že mezi savičkami stejného typu a výrobce může při změně savičky dojít k maximálně 10% rozdílu v rychlosti průtoku. CV < 0,2 znamená dobrý výsledek, rychlost průtoku může být změněna maximálně o 20 %. CV < 0,3 znamená průměrný výsledek, CV < 0,4 znamená nedostatečný výsledek a nekvalitní produkt a CV > 0,5 znamená velmi nekvalitní produkt. U saviček s CV > 0,5 může tedy být rozdíl v rychlosti průtoku tekutiny různými savičkami stejného typu více než poloviční. Na takto významný rozdíl v rychlosti průtoku mezi dvěma savičkami stejnému typu a druhu se nemusí umět adaptovat ani zdravé děti narozené v termínu. O to obtížnější je vyrovnat se s tímto parametrem savičky pro děti s rizikem dysfagických obtíží.

Metodologie a realizace výzkumu

Výzkumné cíle

Vzhledem k situaci, kdy se ukazuje, že faktor rychlosti průtoku tekutiny savičkou je pro zajištění bezpečnosti při per os příjmu obzvláště u dětí s vysokým rizikem dysfagických obtíží zcela zásadní, se následující studie zaměří na vyhodnocení rychlosti průtoku tekutiny savičkami určenými pro jednorázové i opakované použití aktuálně využívanými na území ČR.

Do skupiny dětí s vysokým rizikem poruchy polykání řadíme: děti narozené před 30. gestačním týdnem, děti s diagnózou bronchopulmonární dysplazie či děti se syndromem respirační tísně ve st. II–III, děti s vrozenými vadami srdce se změněnými respiračními parametry, s malformací dýchací trubice (laryngomalacie, rozštěp laryngu, paréza hlasivek), s neurologickým postižením či neurologicky alterovaným stavem (intraventrikulární hemoragie ve st. III–IV, střední či těžký stupeň, hypoxicko-ischemická encefalopatie, epilepsie, děti s antiepileptickou medikací), určité genetické syndromy asociované s rizikem aspirace (Downův syndrom, Prader Willi syndrom...) a každé dítě, které v průběhu per os příjmu vykazuje následující znaky – desaturace, apnoe, bradykardie, vlhký hlas při vokalizaci, dávení se, kašel. Do skupiny dětí s mírným rizikem poruchy polykání řadíme děti středně nezralé, narozené do 34. gestačního týdne.

Hlavní výzkumný cíl:

- stanovení průměrné rychlosti průtoku u saviček využívaných aktuálně na území ČR u dětí narozených předčasně za doby jejich hospitalizace;
- stanovení koeficientu variace (CV) rychlosti průtoku tekutiny u saviček využívaných aktuálně na území ČR u dětí narozených předčasně za doby jejich hospitalizace, vypočteného jako směrodatná odchylka (SD) dělená průměrným průtokem testovaných saviček stejného typu (n = 10);
- porovnání průměrné rychlosti průtoku všech testovaných produktů a vytvoření kontinua saviček seřazených vzestupně podle rychlosti průtoku;
- rozdělení saviček dle koeficientu variace do tří základních skupin;
- srovnání rychlosti průtoku mezi savičkami nejčastěji využívanými na území ČR a v USA.

Popis výzkumného souboru a metod

Oslovena byla všechna perinatologická centra s vysoce specializovanou péčí v ČR (12 center) a dále také všechna intermediární centra v ČR (6 center) s dotazem, jaký typ saviček pro per os příjem u předčasně narozených dětí aktuálně využívají. Odpověď byla získána ze 14 center. Následně byl sestaven seznam všech saviček, které jsou v těchto centrech aktuálně využívány. Celkově se jedná o 10 typů jednorázových saviček a 10 typů saviček určených pro opakované použití. Některá pracoviště používají striktně savičky jednorázové, jiná pracoviště využívají i savičky pro opakované použití s možností sterilizace. Čtyři pracoviště využívají savičky Medela Calmita s ventilačním systémem. Většina pracovišť má standardně k dispozici alespoň dva/tři typy saviček, existují však i centra umožňující výběr z pěti produktů. Většina pracovišť využívá savičky vyrobené ze silikonu, jedno pracoviště využívá i savičku vyrobenou z latexu. Mimoto mají všechna pracoviště k dispozici i speciální savičky pro děti s rozštěpem, ty však nebyly do základního výzkumného souboru zařazeny, protože při námi využívaném

proLékaře.cz | 12.11.2026

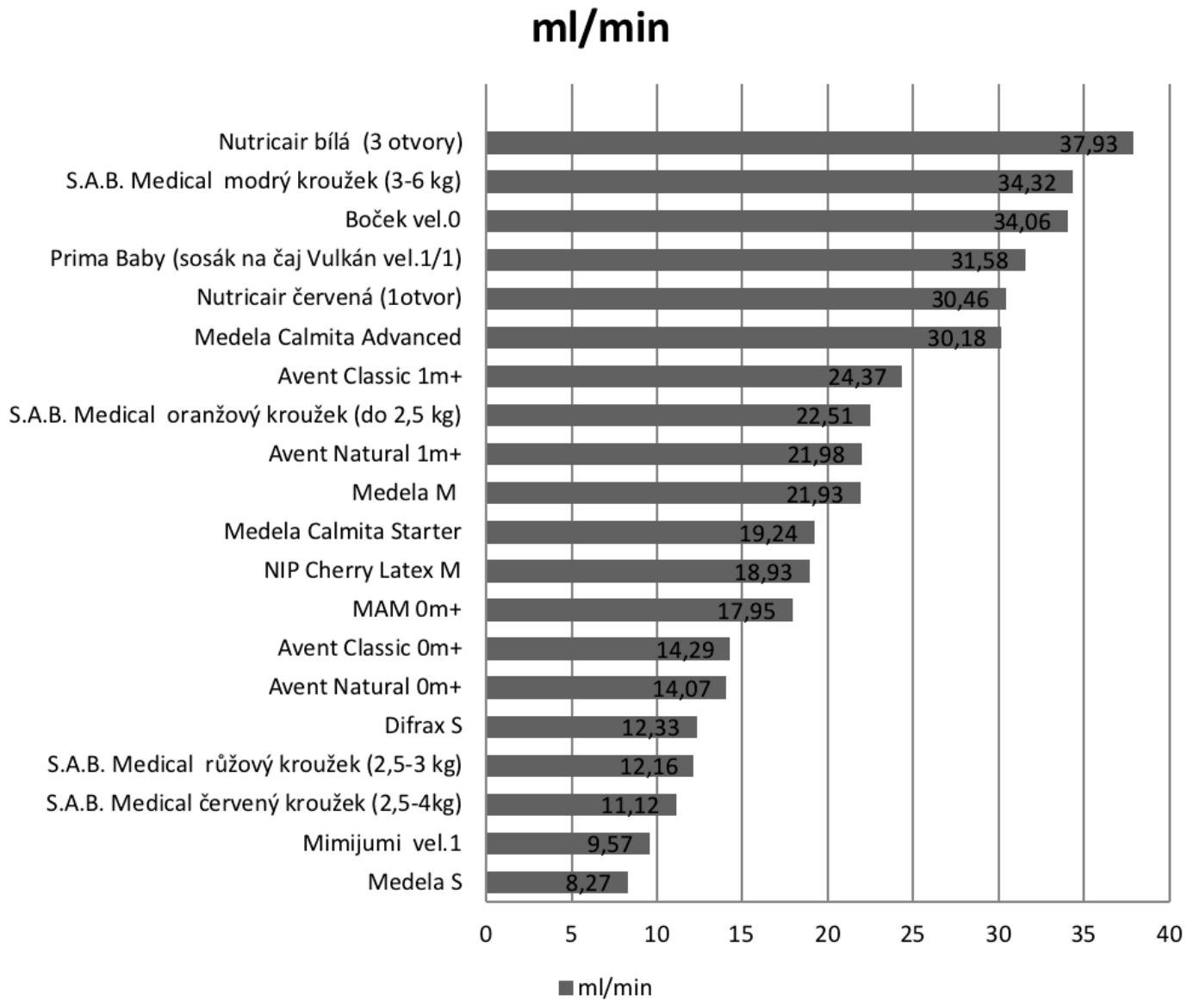
způsobu měření využíváme negativní tlak při sání a děti s rozštěpem patra obvykle primárně využívají primárně pozitivní tlak při sání.

Seznam jednorázových produktů: Medela S a Medela M, S.A.B. Medical červený, modrý, oranžový a růžový kroužek, Nutricair červený a bílý kroužek, Medela Calmita Starter a Advanced.

Seznam saviček pro opakované použití: Prima Baby (sosák na čaj Vulkán vel. 1/1), Nip Cherry latex M, Boček 0, Difrax S, Mimijumi 1, Avent Classic 0m+, Avent Natural 0m+, Mam 0m+ anticolic, Avent Natural 1m+, Avent Classic 1m+.

Testováno bylo následně 10 stejných produktů od každého typu savičky zařazeného do základního souboru. Všechny savičky s originální objímkou jednorázového typu byly testovány s lahvičkou výrobce S.A.B. Medical s objemem 60 ml. Lahvičky byly naplněny 60 mililitry mléčné formule. Využíván byl produkt Nutrilon 0 Nenatal Nutriprem, jenž je distribuován v lahvičkách o objemu 70 ml. Objem 60 ml, kterým byla plněna lahvička S.A.B. Medical, byl kontrolován na kalibrované digitální váze s kapacitou 100 gramů a přesností 0,01 g. Savičky byly opakovaně testovány měřením objemu mléčné formule odsáté po dobu 1 minuty profesionálním typem nemocniční odsávačky Mermaid firmy S.A.B. Medical s dvoufázovou technologií, při použití expresního módu (48 cyklů za minutu) a při využití tlaku 160 mmHg. Výše negativního tlaku při odsávání byla opakovaně kontrolována manometrem, konkrétně produktem Lactina Test Manometry. Úhel sklonu lahvičky 30° byl zajištěn vložením lahvičky se savičkou do jednorázového prsního nástavce S.A.B. Medical spojeného s lahvičkou od stejného výrobce. Po 10 testech byla mléčná formule vyměněna, aby nedošlo ke změně její viskozity vlivem denaturace proteinů díky prodloužené expozici vzduchem. Dále bylo respektováno pravidlo výměny mléčné formule po třiceti minutách od jejího otevření. Z těchto deseti měření pro každý jednotlivý produkt byla vypočítána průměrná hodnota rychlosti průtoku, směrodatná odchylka a koeficient variace.

Analýza výzkumných dat



Tabulka 1: ***Průměrná rychlost průtoku tekutiny testovanými savičkami***

proLékaře.cz | 12.11.2026

Z tabulky č. 1 vyplývá, že průměrný průtok jednotlivých saviček se pohybuje v rozmezí od 8,27 ml/min (Medela S) po 37,93 ml/min (Nutricair s bílou objímkou).
V našem výčtu jsou zastoupeny pouze dvě savičky, které mají průměrnou rychlost průtoku do 10 ml/min (Medela S a Mimijumi vel.1).

Do skupiny s průměrnou rychlostí průtoku 10–20 ml/min můžeme zařadit 8 saviček (S.A.B. Medical – červená a růžová objímka, Difrax S, Avent Classic i Natural 0m+, Mam, NIP Cherry latex a Medela Calmita s bílou objímkou.

Do skupiny s průměrnou rychlostí průtoku 20 a více lze zařadit deset zbývajících produktů.
Dané rozmezí průměrné rychlosti průtoku je více než značné. Savička s nejvyšší rychlostí průtoku má průtok 4,5× rychlejší než savička nejpomalejší.

Jednorázové savičky	Průměrná rychlost v ml/min	CV
Medela S	8,27 (7,14–10,26)	.09
S.A.B. červený kroužek (2,5–4 kg) jednorychlostní	11,12 (9,02–11,75)	.12
S.A.B. růžový kroužek (2–3,5 kg) třírychlostní	12,16 (9,92–13,45)	.12
Calmita Starter bílý kroužek	19,24 (18,00–20,46)	.05
Medela M	21,93 (19,93–25,53)	.06
S.A.B. oranžový kroužek (do 2,5 kg) třírychlostní	22,51 (9,28–41,22)	.43
Calmita Advanced žlutý kroužek	30,18 (29,78–31,54)	.03
Nutricair fialový/červený kroužek (1 otvor)	30,46 (26,05–41,84)	.12
S.A.B. modrý kroužek (3–6 kg) třírychlostní	34,32 (27,59–40,25)	.20
Nutricair bílý kroužek (3 otvory)	37,93 (16,96–46,65)	.26

Tabulka 2: ***Průměrná rychlost průtoku tekutiny savičkou a koeficient variace průtoku u jednorázových saviček – vzestupné řazení***

Savičky pro opakované použití	Průměrná rychlost v ml/min	CV
Mimijumi 0	9,57 (6,86–14,03)	.34
Difrax 0+ S	12,33 (8,56–17,34)	.33
Avent Natural 0+	14,07 (11,16–16,95)	.14
Avent Classic 0+	14,29 (10,56–17,34)	.11
Mam S (0+) Anti colic	17,95 (14,46– 26,95)	.31
NIP Cherry Latex	18,93 (17,6–20,12)	.19
Avent Natural 1+	21,98 (18,96–24,78)	.16
Avent Classic 1+	24,37 (22,55–27,87)	.14
Prima Baby	31,58 (17,18–44,04)	.30
Boček 0	34,06 (20,52–50,79)	.24

Tabulka 3: ***Průměrná rychlost průtoku tekutiny savičkou a koeficient variace průtoku u saviček určených pro opakované použití – vzestupné řazení***

Koeficient variace kalkulovaný jako standardní odchylka dělená průměrným průtokem variuje u 20 výše jmenovaných produktů od 0.03 do 0.43. Produkty firmy Medela mají excelentní koeficient variace. U produktů firmy S.A.B. Medical variuje koeficient variace od 0.12–0.43. Stabilnější průtok mají jednorychlostní savičky oproti savičkám umožňujícím vícerychlostní průtok. Do souboru byla zařazena pouze jedna savička vyrobená z latexového materiálu, NIP Cherry Latex. Všechny ostatní savičky jsou silikonové.

Diskuze a závěr

Zahraniční studie zkoumající rychlost průtoku tekutiny savičkami používanými u dětí narozených předčasně testovaly savičky různých typů aktuálně využívaných na území USA. Tyto produkty se však neužívají na území ČR, proto nelze výsledky výzkumů využít při plánování logopedické intervence.

Samozřejmě nesmíme opomenout fakt, že sání dítěte se nepodobá sání generovanému profesionální odsávačkou. Výsledky měření rychlosti průtoku tekutiny savičkou

proLékaře.cz | 12.11.2026

se v dosud publikovaných studiích různily, protože byl využit jiný metodologický postup, výsledná hierarchie jednotlivých typů saviček sestavená vzestupně dle rychlosti průtoku však zůstala při srovnání jednotlivých typů stejná. Z uvedeného plyne, že nám tato měření pomohou alespoň orientačně určit hierarchii rychlosti průtoku savičkami jednotlivých typů.

Je také nutno poznamenat, že savičky Medela Calmita využívají speciální ventilační systém, který dovoluje průtok tekutiny pouze tehdy, pokud dítě generuje alespoň určitý negativní tlak. Pokud tedy v rámci tohoto výzkumu využíváme stabilní negativní tlak 160 mmHg, nemusíme zjistit výsledek, který bude odpovídat skutečnému objemu, jež přijme dítě, které bude sát s tímto objemem tlaku.

Vzniká tedy otázka, jaký typ savičky je optimální pro zdravé děti narozené předčasně a jaké typy saviček jsou vhodné pro děti s komplexnějšími zdravotními obtížemi, u nichž se zvyšuje riziko vzniku dysfagických obtíží.

Mezi savičky využívané nejčastěji na území Spojených států amerických u předčasně narozených dětí za hospitalizace patří Enfamil Slow Flow, NUK, Similac Preemie, Similac Slow Flow, Similac Standard Flow, a Enfamil Nursette. Rychlost průtoku u těchto produktů variuje od 7,1 ml/min do 15,3 ml/min. Savičky s rychlostí průtoku nad 15 ml/min nejsou využívány.

Doporučení používat savičky s pomalým průtokem se již stává tradiční součástí klinických doporučených postupů pro management per os příjmu u předčasně narozených dětí. Například Brigham and Women´s Hospital v Bostnu má v rámci svého klinického doporučeného postupu evidováno doporučení využívat u dětí narozených mezi 30.–34. týdnem gestace savičky s velmi pomalým průtokem a u dětí narozených po 34. gestačním týdnu savičky s pomalým průtokem. U dětí s vysokým rizikem poruchy polykání doporučuje začínat per os příjem s ultra pomalým průtokem.

Do skupiny saviček s pomalým průtokem řadíme savičky s obchodním názvem – pomalý průtok (S – slow flow), novorozenecké savičky označené číslem 0 či savičky s označením 1. Novorozenecké savičky mají průměrnou rychlost průtoku do 15 ml/min, savičky s obchodním označením 1 mají obvykle průměrnou rychlost průtoku do 20 ml/min. Do skupiny saviček s velmi pomalým průtokem jsou řazeny v rámci tohoto klinického doporučeného postupu savičky s průtokem do 10 ml/min (např. savička Preemie od Dr. Brown s průtokem 5,6 ml/min) a do skupiny s ultra pomalým průtokem se řadí savička Ultra Preemie Dr. Brown (3,3 ml/min).

Z dat získaných v této studii tedy plyne, že existuje deset saviček, jejichž průtok lze označit za pomalý a které se aktuálně využívají na území ČR pro předčasně narozené děti za hospitalizace. Polovina z testovaných saviček je tedy vhodná pro děti narozené po 34. gestačním týdnu, polovina saviček má pro tuto skupinu dětí průtok příliš rychlý. Pro děti středně nezralé, narozené mezi 30.–34. týdnem gestace, by podle Brighamského klinického doporučeného postupu bylo možné využít pouze dvě savičky, savičky s velmi pomalým průtokem: Medela S a Mimijumi 1 (průměrný průtok do 10 ml/min).

Podle konceptu Evidence Based Practice však nemáme žádnou volbu pro děti s vyšším rizikem poruchy polykání, protože žádná z testovaných saviček nemá ultra pomalý průtok.

Aktuálně tedy můžeme využít pouze pomocné intervenční strategie, kterými lze zpomalit a regulovat rychlost průtoku tekutiny, jako je volba polohy na boku či využití metody „pacingu“, při níž se externě přeruší sání v okamžiku, kdy je koordinace sání polykání a dýchání signifikantně narušena.

Pro děti narozené předčasně s vysokým rizikem poruchy polykání bychom však měli brát v potaz nejen průměrnou rychlost průtoku tekutiny savičkou, ale i koeficient variace. Dle návrhu Britt Frisk Pados et al. (2015) lze využít z pěti základních navržených skupin pro dělení hodnoty CV pro děti narozené předčasně po dobu jejich hospitalizace pouze tři skupiny. Za vynikající výsledek označuje savičky s CV < 0.1, jež jsou vhodné i pro děti rizikové s neoptimální koordinací sání, polykání a dýchání a rizikem poruchy polykání (děti s dysorganizovaným či dysfunkčním sáním). Průměrný výsledek CV < 0.1–0.2 značí savičky vhodné pro zdravé, předčasně narozené děti s kvalitní dovedností organizovat sání a polykání s dýcháním. Za neoptimální pro děti hospitalizované v perinatologických centrech považuje savičky s CV > 0.2.

Do skupiny s excelentním koeficientem variace lze dle dělení Pados et al. (2015) zařadit produkty: Medela S, Medela M, Calmita Starter a Calmita Advanced. Do skupiny s CV < 0.1–0.2 poté můžeme zařadit produkty S.A.B. červený, modrý a růžový kroužek, Nutricair červený kroužek, Avent Classic a Natural.

Pro děti narozené předčasně se dle aktuálních trendů doporučuje volit savičku s pomalým průtokem a excelentním nebo velmi dobrým koeficientem variace. Tyto postupy rezultují do vyšší efektivity, kratší doby krmení a rychlejší akvizice orálních dovedností (Kao et al., 2010).

Z uvedených dat plyne, že rychlost průtoku tekutiny savičkami aktuálně používanými na území ČR je obzvláště pro děti extrémně a velmi nezralé příliš vysoká. Jackman (2013) uvádí, že příliš vysoký průtok tekutiny savičkou inhibuje schopnost dítěte regulovat rychlost průtoku tekutiny a spolupodílí se na vzniku orálně averzivních reakcí a dysfunkcí při příjmu potravy v dětském věku. Naše klinická zkušenost ukazuje, že děti narozené extrémně a velmi nezralé navštěvují ambulanci klinického logopeda pro své následné averzivní reakce při příjmu potravy v prvním půlroce života po dimisi ve výrazně vyšší frekvenci než děti narozené středně nezralé či starší.

Příjem potravy per os u dětí narozených předčasně za hospitalizace je specifický interaktivní proces, při kterém musí být vyváženy nutriční parametry a přijatý objem výživy pro zajištění fyziologické homeostázy/stability. Aby tento proces mohl být příležitostí k bondingu a rozvoji vazby/attachementu mezi rodičem a dítětem, je nutno zajistit, aby byl příjem potravy pro dítě příjemnou a bezpečnou záležitostí. Klíčovým faktorem, který nejzásadnějším způsobem ovlivní bezpečnost per os příjmu v případě podání stravy z lahve se savičkou, je rychlost průtoku tekutiny savičkou. Toto kritérium považujeme při rozhodování o volbě vhodného typu savičky pro děti narozené předčasně za hospitalizace s narušeným vyzráváním koordinace sání polykání a dýchání či s respiračním kompromisem vzhledem k ostatním parametrům saviček (tvar, materiál, tuhost, způsob výroby otvoru v savičce či cena) v terapeutickém procesu za kritérium nejdůležitější. Informace získané v rámci tohoto výzkumu by měly sloužit také k rozhodnutí, kterou savičku dětem doporučit k domácímu použití. Pro děti s vysokým rizikem poruchy polykání tedy volíme mezi produkty s nejnižším průtokem. Pokud má dítě při příjmu potravy nadále obtíže, bereme do úvahy i koeficient variace daného produktu.

Objem, který předčasně narozený kojenec přijme v rámci per os příjmu za jednotku času, je jistě jedním z měřitelných znaků úspěchu, ale důraz na příjemnou zkušenost při orálním příjmu, kterou můžeme podpořit i tím, že dítěti nabídneme

proLékaře.cz | 12.11.2026

savičku s nižším průtokem, jež mu umožní zachovat si fyziologickou stabilitu a motorickou organizaci (zahrnující i organizaci sání, polykání a dýchání), má potenciál zlepšit postoj předčasně narozeného dítěte k příjmu potravy dlouhodobě, tedy i po propuštění do domácí péče (Horner et al., 2014).

Tento článek má za cíl naplnit doporučení ASHA, které klade důraz na to, aby kliničtí logopedi pracující na novorozeneckých jednotkách intenzivní péče a intermediárních odděleních volili svá doporučení při managementu perorálního příjmu na základě dostupných vědeckých důkazů. Množství logopedů pracujících na těchto odděleních se začíná v posledních letech v České republice zvyšovat. Lze jen doufat, že díky tomu dojde ke změně tradiční strategie managementu perorálního příjmu u této skupiny dětí cílící na rychlé přijetí velkého množství mléka směrem k důrazu na kvalitu orálního příjmu pomocí zabezpečení mj. i pomalejšího průtoku tekutiny savičkou.

Literatura

AMERICAN SPEECH-LANGUAGE-HEARING ASSOCIATION, 2004. Knowledge and skills needed by speech-language pathologists providing services to infants and families in the NICU environment. *ASHA.org*. [online]. [cit. 13. 8. 2021]. DOI: 10.1044/policy.KS2004-00080. Dostupné z: https://www.asha.org/policy/ks2004-00080/

BARLOW, S. M., 2009. Oral and respiratory control for preterm feeding. *Current Opinion in Otolaryngology & Head and Neck Surgery* [online]. **17** (3), s. 179-186 [cit. 13. 8. 2021]. DOI: 10.1097/MOO.0b013e32832b36fe. ISSN 1068-9508. Dostupné z: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2724868/

BELL, N. a C. HARDING, 2019. An investigation of the flow rates of disposable bottle teats used to feed preterm and medically fragile infants in neonatal units across the UK in comparison with flow rates of commercially available bottle teats. *Speech, Language and Hearing* [online]. **22** (4), s. 227-235 [cit. 13. 8. 2021]. DOI: 10.1080/2050571X.2019.1646463.

ISSN 2050-571X. Dostupné z: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/2050571X.2019.1646463

COMRIE, D. J. a J. M. HELM, 1997. Common feeding problems in the intensive care nursery: maturation, organization, evaluation, and management strategies. *Seminars in Speech and Language* [online]. **18** (03), s. 239-261 [cit. 13. 8. 2021]. DOI: 10.1055/s-2008-1064075. ISSN 0734-0478. Dostupné z: http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-2008-1064075

EISHIMA, K., 1991. The analysis of sucking behaviour in newborn infants. *Early Human Development* [online]. **27** (3), s. 163-173 [cit. 13. 8. 2021]. DOI: 10.1016/0378-3782(91)90192-6. ISSN 0378-3782. Dostupné z: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/0378378291901926

GEWOLB, I. H. a F. L. VICE, 2006. Abnormalities in coordination of respiration and swallow in preterm infants with bronchopulmonary dysplasia. *Developmental medicine and Child Neurology* [online]. **48** (7), s. 589-599 [cit. 13. 8. 2021]. DOI: 10.1017/S0012162206001241. ISSN 1469-8749. Dostupné z: https://www.researchgate.net/publication/7002435_Abnormalities

HAWDON, J. M., et al. 2000. Identification of neonates at risk of developing feeding problems in infancy. *Developmental Medicine & Child Neurology* [online]. **42** (4), s. 235-239 [cit. 13. 8. 2021]. DOI: 10.1017/S0012162200000402. ISSN 0012-1622. Dostupné z: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10795561

HORNER, S. et al. 2014. Setting the stage for successful oral feeding: the impact of implementing the SOFFI feeding program with medically fragile NICU infants. *The Journal of Perinatal & Neonatal Nursing* [online]. **28** (1), s. 59-68 [cit. 13. 8. 2021]. DOI: 10.1097/JPN.0000000000000003. ISSN 0893-2190.

JACKMAN, K. T. 2013. Go with the flow: choosing a feeding system for infants in the neonatal intensive care unit and beyond based on flow performance. *Newborn and Infant Nursing Reviews* [online]. **13** (1), s. 31-34 [cit. 13. 8. 2021]. DOI: 10.1053/j.nainr.2012.12.003. ISSN 1527-3369. Dostupné z: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1527336912002000

KAO, H., C. LIN a Y. CHANG, 2010. Feeding with cross-cut teats has better sucking effects and oxygenation in preterm infants with chronic lung disease. *Journal of Clinical Nursing* [online]. **19** (21-22), s. 3016-3022 [cit. 13. 8. 2021]. DOI: 10.1111/j.1365-2702.2010.03290.x. ISSN 0962-1067.

KUMAR R. a M. MADDEN, 2017. *Lost and overwhelmed in the nipple aisle? A comparison of bottle nipple flow rates and viscosities for clinicians*. Poster presentation at ASHA Healthcare and Business Institue & Feeding Matters Conference. January 2017.

LAU, Ch. a N. HURST. 1999. Oral feeding in infants. *Current Problems in Pediatrics* [online]. **29** (4), s. 105-124 [cit. 13. 8. 2021]. DOI: 10.1016/S0045-9380(99)80052-8. ISSN 0045-9380. Dostupné z: https://www.semanticscholar.org/paper/Oral-feeding-in-infants.-Lau-Hurst/7b37c4cc7336304e920371d1b4a65f5ee35958e6

LAU, Ch., E. O. SMITH a R. J. SCHANLER. 2003. Coordination of suck-swallow and swallow respiration in preterm infants. *Acta Paediatrica* [online]. **92** (6), s. 721-727 [cit. 13. 8. 2021]. DOI: 10.1111/j.1651-2227.2003.tb00607.x. ISSN 0803-5253. DOI: 10.1111/j.1651-2227.2003.tb00607.x.

LAU, Ch. 2006. Oral feeding in the preterm infant. *NeoReviews* [online]. **7** (1), e19-e27 [cit. 13. 8. 2021]. DOI: 10.1542/neo.7-1-e19. ISSN 1526-9906. Dostupné z: http://neoreviews.aappublications.org/cgi/doi/10.1542/neo.7-1-e19

LAW-MORSTATT, L. et al. 2003. Pacing as a treatment technique for transitional sucking patterns. *Journal of Perinatology* [online]. 2003, **23** (6), s. 483-488 [cit. 13. 8. 2021]. DOI: 10.1038/sj.jp.7210976. ISSN 0743-8346. Dostupné z: http://www.nature.com/articles/7210976

MARCUS, S. a S. BRETON. 2013. *Infant and child feeding and swallowing: occupational therapy assessment and intervention.* North Bethesda: AOTA Press, 2013. 223 p. [cit. 13. 8. 2021]. ISBN 978-1-56900-348-0.

MATHEW, O., 1991a. Science of bottle feeding. *The Journal of Pediatrics* [online]. **119** (4), s. 511-519 [cit. 13. 8. 2021]. DOI: 10.1016/S0022-3476(05)82397-2. ISSN 0022-3476. Dostupné z: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022347605823972

MATHEW, O., 1991b. Breathing patterns of preterm infants during bottle feeding: Role of milk flow. *The Journal of Pediatrics* [online]. **119** (6), s. 960-965 [cit. 13. 8. 2021]. DOI: 10.1016/S0022-3476(05)83056-2. ISSN 0022-3476. Dostupné z: https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022347605830-562

MATHEW, O., M. BELAN a C. THOPPIL. 1992. Sucking patterns of neonates during bottle beeding: comparison of different nipple units. *American Journal of Perinatology* [online]. **9**(04), s. 265-269 [cit. 13. 8. 2021]. DOI: 10.1055/s-2007-994786. ISSN 0735-1631. Dostupné z: https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/abstract/10.1055/s-2007-994786

PADOS, B. F. et al., 2015. Milk flow rates from bottle nipples used for feeding infants who are hospitalized. *American Journal of Speech-Language Pathology* [online]. **24** (4), s. 671-679 [cit. 13. 8. 2021]. DOI: 10.1044/2015_AJSLP-15-0011. ISSN 1058-0360. Dostupné z: http://pubs.asha.org/doi/10.1044/2015_AJSLP-15-0011

PADOS, B. F. et al., 2016. Milk flow rates from bottle nipples used after hospital discharge. *MCN, The American Journal of Maternal/Child Nursing* [online]. **41**(4), s. 237-243 [cit. 13. 8. 2021]. DOI: 10.1097/NMC.0000000000000244. ISSN 0361-929X. Dostupné z: https://europepmc.org/backend/ptpmcrender.fcgi?accid=PMC5033656&blobtype=pdf

PADOS, B. F. et al., 2019. Know the Flow: Milk Flow Rates From Bottle Nipples Used in the Hospital and After Discharge. *Advances in Neonatal Care*. DOI: 10.1097/ANC.0000000000000538.

ROSS, E. S. a J. _V. BROWNE, 2013. Feeding outcomes in preterm infants after discharge from neonatal Intensive Care Unit (NICU): A systematic review. *Newborn & Infant Nursing*. [online]. **25** (4), s. 349-357. [cit. 13. 8. 2021]. DOI: 10.1053/j.nainr.2013.04.003. ISSN 1527-3369. Dostupné z: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1527336913000317

ROSS, E. a L. FUHRMAN. 2015. Supporting oral feeding skills through bottle selection. *Perspectives on Swallowing and Swallowing Disorders (Dysphagia)* [online]. **24** (2), s. 50-57 [cit. 13. 8. 2021]. DOI: 10.1044/sasd24.2.50. ISSN 1940-7556.

SABLES-BAUS, S. et al., 2012. Oral feeding outcomes in neonates with cogenital cardiac disease undergoing cardiac surgery. *Cardiology in the young*. [online]. **22** (1), s. 42-48 [cit. 13. 8. 2021]. DOI: 10.1017/S1047951111000850 ISSN 1047-9511 Dostupné z: https://scite.ai/reports/10.1017/s1047951111000850

SEGAMI, Y. et al., 2013. Perioral movements and sucking pattern during bottle feeding with a novel, experiemntal teat are simile to breastfeeding. *Journal of perinatology*, *Official journal of the California perinatal association* [online]. **33** (4) s. 319-323. [cit. 13. 8. 2021]. DOI: 10.1038/jp.2012.113. ISSN 0743-8346 Dostupné z: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22975983/

SHEPPARD, J. J. a K. R. FLETCHER. 2007. Evidence-based interventions for breast and bottle feeding in the neonatal intensive care unit. *Seminars in Speech and Language* [online]. **28** (3), s. 204-212 [cit. 13. 8. 2021]. DOI: 10.1055/s-2007-984726. ISSN 0734-0478. Dostupné z: http://www.thieme-connect.de/DOI/DOI?10.1055/s-2007-984726

SCHRANK, W. et al., 1998. Feeding responses to free-flow formula in term and preterm infants. *The Journal of Pediatrics* [online]. 1998, **132** (3), s. 426-430 [cit. 13. 8. 2021]. DOI: 10.1016/S0022-3476(98)70014-9. ISSN 0022-3476.

THOYRE, S. M. a J. R. CARLSON. 2003. Preterm infants' behavioural indicators of oxygen decline during bottle feeding. *Journal of Advanced Nursing* [online]. **43** (6), s. 631-641 [cit. 13. 8. 2021]. DOI: 10.1046/j.1365-2648.2003.02762.x. ISSN 0309-2402.

VICE, F. L. a I. H. GEWOLB. 2008. Respiratory patterns and strategies during feeding in preterm infants. *Developmental Medicine & Child Neurology* [online]. **50** (6), s. 467-472 [cit. 13. 8. 2021]. DOI: 10.1111/j.1469-8749.2008.02065.x. ISSN 0012-1622. Dostupné z: http://doi.wiley.com/10.1111/j.1469-8749.2008.02065.x