

Předoperační lačnění u dětí

Doporučený postup Evropské společnosti pro anesteziologii a intenzivní péči

Frykholm P., Disma N., Andersson H., Beck C., Bouvet L., Cercueil E., Elliott E., Hofmann J., Isserman R., Klauca A., Kuhn F., de Queiroz Siqueira M., Rosen D., Rudolph D., Schmidt A. R., Schmitz A., Stocki D., Sümpelmann R., Stricker P. A., Thomas M., Veyckemans F., Afshari A.

Autoři překladu (překlad byl akceptován výborem ČSARIM dne 14. 3. 2024):

Harazim H.^{1,2}, Ťoukálková M.¹, Valouchová V.³, Štourač P.^{1,2}

¹Klinika dětské anesteziologie a resuscitace, Fakultní nemocnice Brno a Lékařská fakulta Masarykovy Univerzity, Brno

²Ústav simulační medicíny, Lékařská fakulta Masarykovy Univerzity, Brno

³Lékařská fakulta Masarykovy Univerzity, Brno

Současná klinická doporučení týkající se lačnění pediatrických pacientů doporučovala po mnoho let, bez výraznějších úprav v posledních desetiletích, konzervativní režim. Aktuální publikace však popisují liberální přístup jako ten, u nějž nebyla zaznamenána u pacientů zvýšená četnost výskytu aspirace nebo regurgitace. Cílem tohoto doporučeného postupu Evropské společnosti anesteziologie a intenzivní péče (European Society of Anaesthesiology and Intensive Care, ESAIC), prvního zaměřeného výhradně na předoperační lačnění dětských pacientů, je předložit souhrnná a na důkazech založená doporučení, která pomohou lékařům, poskytovatelům zdravotní péče, pacientům a rodičům.

Bylo vybráno šest hlavních témat pro rešerši literatury: studie srovnávající liberální a konzervativní režimy, vliv složení potravy, vliv komorbidit, využití ultrazvuku žaludku v klinické praxi, validace využití ultrazvuku žaludku pro sledování objemu žaludečního obsahu a vyprazdňování žaludku, časná pooperační výživa. Rešerše byla provedena profesionálním knihovníkem ve spolupráci s pracovní skupinou ESAIC.

Hlavními výsledky jsou zkrácení doby lačnění po příjmu čirých tekutin na 1 hodinu před výkonem, po kojení na 3 hodiny před výkonem a povolení časného pooperačního perorálního příjmu; s důkazy kategorie GRADE 1C/1B. Dostupné důkazy poukazují na možný přínos využití ultrazvuku žaludku pro klinická rozhodování, a dále, že lehká snídaneň může být dobře tolerována, pokud je její příjem kontrolován. Je zapotřebí dalšího výzkumu v těchto oblastech, stejně jako podrobnějšího zhodnocení vlivu specifických jednotlivých pacientů a faktorů souvisejících s terapií na vyprazdňování žaludku.

Úvod

Současné doporučené postupy týkající se problematiky předoperačního lačnění u dětí doporučovaly po mnoho let konzervativní přístup, bez výraznějších úprav v posledních desetiletích [1–3]. Cílem tohoto ESAIC doporučeného postupu, který je jako první výhradně zaměřený na předoperační lačnění u dětských pacientů, je shrnutí doporučení založených na důkazech (evidence-based) pro využití lékaři, poskytovateli zdravotní péče, pacienty a rodiči.

Nejčastěji je v dostupné literatuře doporučováno lačnění minimálně 6 hodin v případě pevné stravy, 3–4 hodin u mateřského mléka a 2 hodin pro čiré tekutiny. Ačkoliv mají tyto protokoly dobrý bezpečnostní profil z hlediska nízké míry aspirace a regurgitace, často dochází k nadměrné době lačnění, žízní a strádání [4]. Několik publikací navíc poukazuje na fakt, že pravidlo dvouhodinového omezení příjmu

čirých tekutin vede v reálné klinické praxi k lačnění v době 6 až 13 hodin (medián) [5, 6].

Aktuální publikace popisují liberální přístup jako ten, u nějž nebylo zaznamenáno zvýšení četnosti výskytu aspirace nebo regurgitace [7–9] u pacientů. Aspirace žaludečního obsahu do plic jako taková je u dětí vzácná. Pokud k aspiraci čirých tekutin přesto dojde, zřídka dojde ke klinickým následkům, které by vyžadovaly složitější intervence než intenzivní monitoraci a případnou antibiotickou terapii, bez ohledu na režim lačnění [10–14].

V poslední době je zvýšený zájem o možnost využití MRI a ultrazvuku pro vyšetření stavu, objemu a rychlosti vyprazdňování žaludečního obsahu s potenciálem více vědeckého zhodnocení zbytkového žaludečního obsahu v rámci odlišných režimů lačnění u dětí [15].

Mezinárodní konsenzus se postupně přiklonil k více liberálnímu režimu lačnění 1 hodinu v případě čirých tekutin; 1hodinové lačnění čirých

KORESPONDENČNÍ ADRESA AUTORKY PŘEKladu:

MUDr. Hana Harazim, Ph.D., hana.harazim@gmail.com

Článek přijat redakcí: 28. 2. 2024

Cit. zkr: Anest intenziv Med. 2024;35(1):58–80

Seznam zkratk

2D	Dvourozměrný
3D	Trojrozměrný
6-4-2	6 hodin (pevná strava), 4 hodiny (mateřské mléko), 2 hodiny (čiré tekutiny)
6-4-1	6 hodin (pevná strava), 4 hodiny (mateřské mléko), 1 hodina (čiré tekutiny)
6-4-0	6 hodin (pevná strava), 4 hodiny (mateřské mléko), < 1 hodina (čiré tekutiny)
ASA	Americká společnost pro anesteziologii
AUC ROC	Plocha pod ROC křivkou
BW	Tělesná hmotnost
CI	Interval spolehlivosti (Confidence interval)
CSA	Plocha průřezu
CT	Výpočetní tomografie
EHF	Rozsáhle hydrolyzovaná formule (Extensively hydrolysed formula)
ESAIC	Evropská společnost pro anesteziologii a intenzivní péči
GAA	Plocha antra žaludku
GCV	Objem žaludečního obsahu
GE	Vyprazdňování žaludku
GERD	Gastroezofageální reflux
GFV	Objem žaludečních tekutin (shodný s GCV, pokud žaludek neobsahuje pevnou stravu)
GUS	Ultrazvuk žaludku
IPF	Výživa s intaktním proteinem
MAP	Střední arteriální tlak
MRI	Magnetická rezonance
NPO	Žádný perorální příjem
NUD	Dyspepsie bez vředů
PACU	Dospávací pokoj, jednotka poanestetické péče
PHF	Částečně hydrolyzovaná formule
PICO	Populace, Intervence, Srovnání, Výstup
POV	Pooperační zvracení
RCT	Randomizovaná kontrolovaná studie
RLD	Poloha na pravém boku
SPECT	Jednofotonová emisní výpočetní tomografie
SUBE	Poloha na zádech s elevací horní poloviny těla
US	Ultrazvuk

tekutin je podporované i několika národními odbornými společnostmi v Evropě, Severní Americe (Kanadě) a Australasii [16–19].

V tomto dokumentu kriticky hodnotíme současnou literaturu z této oblasti a předkládáme soubor klinických doporučení založených na důkazech orientovaných na předoperační lačnění u pediatrických pacientů.

Materiály a metody

Pro stanovení nových doporučených postupů jmenovala ESAIC panel odborníků, zahrnující členy Evropské společnosti pro pediatrickou anesteziologii, Kanadské společnosti pro pediatrickou anesteziologii a Společnosti pro pediatrickou anesteziologii. Klinické otázky byly stanoveny prostřednictvím 6 skupin Populace / Intervence / Srovnání / Výstup (PICO) a následně rozděleny do 17 prvků pro vyhledávání (viz Příloha 1).

Kompletní seznam skupin PICO byl následně zrevidován a schválen pracovní skupinou. Z PICO skupin dále vycházely výzkumné otázky, na které se tento článek odkazuje. Hlavními klinickými otázkami byly:

1. Jaká jsou rizika a benefity související s přesunem od současného, spíše konzervativního, režimu z roku 2011 směrem k režimu liberálnějšímu?
2. Jak ovlivňuje složení, množství a konzistence potravy vyprazdňování žaludku při lačnění v klinické praxi nebo při simulovaném lačnění?
3. Jaký význam mají komorbidity, medikace, specifika pacienta a další faktory prostředí v rámci klinického lačnění nebo při simulovaném lačnění?
4. Může být ultrazvuk žaludku využit jako rozhodovací nástroj pro zhodnocení rizika aspirace?
5. Může být ultrazvuk žaludku u dětí validován jako diagnostický nástroj pro zhodnocení obsahu žaludku a/nebo poločasů jeho vyprázdnění?
6. Jaká jsou rizika a benefity časného pooperačního perorálního příjmu v kontextu komfortu pacienta vs. riziko nepříznivých účinků?

Kritéria pro zvážení zařazení studií pro analýzu dat**Typy studií**

Analýza zahrnovala všechny randomizované, paralelní a kvazi-randomizované studie (včetně cross-over studií) a observačních studií provedených na dětech, které se zabývaly kteroukoliv z výše uvedených otázek. Byly zařazeny nejen klinické studie zaměřené na doby lačnění v různých režimech, ale i experimentální studie týkající se vyprazdňování žaludku. Zařazení dřívějších metaanalýz bylo zváženo, pokud byly dostupné a splňovaly kritéria pro zařazení. Data z kvazi-randomizovaných, observačních a rozsáhlých retrospektivních studií byla zařazena kvůli nízkému počtu randomizovaných kontrolovaných studií. Přehledy (review), série případů (case series) a případové studie byly vyřazeny, podobně jako publikované konferenční abstrakty a registrované, ale nedokončené studie.

Účastníci

Kvalitativní a kvantitativní analýza literatury byla omezena na děti všech věkových skupin (předčasně narození novorozenci až děti do věku 17 let), s nebo bez specifikovaných komorbidit. V případě studií se sledovanou skupinou zahrnující i dospělé byla provedena kontrola, zda zastoupení dětí představuje většinu. Pokud pro pediatrickou populaci scházela konkrétní data, byla v některých případech extrapolována z relevantních studií na dospělých.

Intervence

Byly zařazeny následující intervence – implementace odlišných režimů lačnění, pozření specifikovaného nápoje nebo potravy a/nebo specifikovaného objemu s následnou analýzou vyprazdňování žaludku pomocí ultrazvuku, MRI, radionuklidových metod nebo odsátím žaludečního obsahu.

Srovnávací skupiny

Skupiny se standardním režimem lačnění (u studií týkajících se času lačnění), zobrazovací metody jiné než ultrazvuk (u studií věnujících se validaci využití ultrazvuku žaludku), skupiny zdravých dětí (ve studiích zaměřených na vliv komorbidit nebo věkových extrémů).

Výstupy

Výstupy zahrnovaly míru incidence aspirace žaludečního obsahu nebo regurgitace, reálný čas lačnění a dobu vyprazdňování žaludku.

Metody vyhledávání pro identifikaci vhodných studií

Seznam PICO otázek byl diskutován, upraven a schválen hlavním panelem odborníků. Po zapojení 12 členů do panelu bylo vytvořeno 6 pracovních skupin, typicky s jedním seniorním výzkumníkem a dvěma junior výzkumníky/lékaři. Každé pracovní skupině byla přidělena jedna z výzkumných otázek a set PICO otázek, popsanych v [příloze 1](#).

Strategie rešerše literatury byla navržena specialistou na vyhledávání studií (Janne Vendt) v úzké spolupráci s autorem P. F. a metodologem skupiny ESAIC a Cochrane editorem (A. A.). Vyhledávání literatury bylo provedeno v databázích MEDLINE (OvidSP), EMBASE (OvidSP), CINAHL a Cochrane centrálním registru kontrolovaných studií (CENTRAL) a omezeno na publikace v anglickém jazyce a rokem publikace mezi 1990–2019. Podobná strategie byla využita při vyhledávání ve všech databázích. Rešerše elektronické databáze byla provedena v říjnu 2019 J. V. a zopakována v září 2020 (Kazuko Gustavsson, specialista na vyhledávání studií; Uppsala University, Uppsala, Švédsko). Členové panelu byli též vyzváni k doplnění relevantních publikací do souboru a k samostatnému vyhledávání publikací. Názvy vyhledaných publikací byly rozděleny na 10 srovnatelně velkých skupin a byly zkontrolovány autory H. A., C. B., E. C., E. E., A. K., D. Ro., D. Ru., R. I., D. S., A. R. S.

Výsledky vyhledávání

Po odstranění duplikátů provedlo 10 z autorů dvoukrokový průzkum názvů publikace a poté relevantních názvů s abstrakty. V prvním kroku byla k dispozici možnost druhého názoru, kdy byly publikace hodnoceny P. S. nebo P. F., kteří současně proces screeningu monitorovali. Po získání plné verze vyselektovaných, relevantních článků bylo pracovními skupinami provedeno zhodnocení obsahu článku a extrakce dat. Z jejich kompilátu byl následně sepsán souhrn pro každou PICO skupinu. Metodolog byl zodpovědný za výběr možných témat pro metaanalýzu na základě kvality dostupných dat, spolehlivosti vyhledávání (resp. senzitivity) a na základě předem stanovených kritérií pro zařazení a vyloučení. Nicméně data vhodná pro metaanalýzu nebyla v tomto souboru prací nalezena. Z přibližně 42 000 položek z původního vyhledávání zbylo po odstranění duplikátů 28 000 titulů, které byly dále kontrolovány a filtrovány s výsledným počtem 1 200 abstrakt. Z těchto bylo dále vybráno 400 relevantních abstraktů a celkem 125 vhodných titulů pro GRADE analýzu. Vyhledávací strategie a PICO otázky jsou podrobněji popsány v elektronické [příloze 2](#) a [příloze 3](#).

Sběr dat a analýza

Výběr studií

Zařazeny byly všechny publikace, které splňovaly kritéria pro zařazení. Fulltext relevantních článků byl následně zhodnocen minimálně dvěma autory z každé z 6 pracovních skupin [PICO 1 (H. A., P. F., A. K.);

PICO 2 (E. E., R. I., P. S.); PICO 3 (D. Ro., A. R. S., D. S.); PICO 4 (E. C., L. B., M. Q.); PICO 5 (J. H., F. K., A. Sz.); PICO 6 (C. B., D. R., R. S.)]. Neshody byly vyřešeny zapojením třetí strany. Počty shod s klíčovými slovy pro každou PICO skupinu jsou uvedeny v [příloze 3](#).

Získání a správa dat

Každá z pracovních skupin vložila data z relevantních studií do upravené RedCap databáze (P. S.). Všichni autoři sbírali data srovnatelným způsobem v souvislosti s designem studie, charakteristikou populace, intervencemi a výstupy. Mezi autory jednotlivých pracovních skupin bylo prostřednictvím diskuze dosaženo konsenzu ohledně získaných dat, nejdříve v jejím rámci, následně v rámci celého panelu.

Posouzení rizika zkreslení (bias) jednotlivých studií

Autoři review získali prostřednictvím ESAIC metodologa (A. A.) přístup k literatuře věnující se posuzování riziku zkreslení a následně bylo vyhodnoceno pro každou ze studií, relevantní pro danou PICO otázku. Posouzení rizika bylo provedeno v souladu s příručkou Cochrane Handbook for Systemic Review of Interventions. Riziko bias bylo hodnoceno v následujících kategoriích:

1. Vygenerování náhodné sekvence (výběrové zkreslení)
2. Utajení alokace (výběrové zkreslení)
3. Zaslepení studie vzhledem k hodnotitelům výstupů (prováděcí a detekční zkreslení)
4. Nekompletní výstupní data, intention-to-treat (úbytkové zkreslení)
5. Selektivní hlášení

Jako studie s nízkým rizikem zkreslení byly označeny ty, u nichž bylo všech pět parametrů zhodnoceno jako adekvátní. V opačném případě, kdy byl u studie alespoň 1 z parametrů shledán neadekvátním nebo nejasným, byla studie označena za vysoce rizikovou pro možné zkreslení. Případné neshody ve zhodnocení byly vyřešeny ve spolupráci s metodologem (A. A.).

Zhodnocení kvality důkazů

V souladu se zásadami ESAIC byla pro zhodnocení metodologické kvality zahrnutých studií využita metodika GRADE (Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation) [20, 21].

Rozhodnutí o snížení úrovně důkazu pro doporučení dle GRADE bylo založeno na kvalitě a typu zahrnuté literatury, na pozorovaných nesrovnalostech, na přímém nebo nepřímém charakteru důkazu, celkovém dojmu a přítomnosti publikačního bias. Rozhodnutí o zvýšení úrovně důkazu pro doporučení dle GRADE vycházelo z kvality studie, velikosti poměru účinku, gradientu dávka–odpověď a přijatelné míry zkreslení. Definici stupňů GRADE popisuje tabulka 1. Podrobnější popis GRADE se nachází v [příloze 4](#).

Tvorba doporučení

Každá ze skupin vytvořila doporučení relevantní k jejich PICO a klinickým otázkám ([Příloha 1](#)), které byly následně diskutovány a případně znovu diskutovány s celým panelem expertů v kontextu syntézy dat, rizika zkreslení a kvality důkazů.

Souhrn doporučení (D) a návrhů (N)

D1	Pokud je to možné, je třeba se u všech dětí vyhnout delšímu lačnění.	1C
D2	Doporučujeme podpořit zdravé děti v příjmu čirých tekutin (zahrnujících vodu s cukrem nebo bez cukru, džus bez kousků dužiny a čaj nebo kávu bez přidaného mléka) až do 1 hodiny před úvodem do anestezie u plánovaných výkonů.	1C
N3	Vyvarujte se prodlouženého lačnění, neboť může být asociováno s akumulací ketolátů.	2C
N4	Vyvarujte se prodlouženého lačnění, neboť může být asociováno s nižším systolickým krevním tlakem v průběhu anestezie.	2C
N5	V otázce snížené incidence hladu, žízně a diskomfortu u více liberálních režimů lačnění jsou důkazy rozporuplné.	2B
N6	V otázce objemu žaludečního obsahu u délky lačnění pro čiré tekutiny zkrácené na méně než dvě hodiny jsou důkazy rozporuplné.	2B
D7	Doporučujeme předoperační režim lačnění s méně než 2 hodinami pro čiré tekutiny, protože vedou ke kratší reálné délce lačnění.	1B
D8	U kojenců by kojení mělo být podporováno do 3 hodin před úvodem do anestezie.	1C
D9	Zahuštěné mateřské mléko, v porovnání s mateřským mlékem, klinicky významně nezpomaluje vyprazdňování žaludku a jeho příjem tedy může být podpořen do 3 hodin před úvodem do anestezie.	1B
N10	U kojenců by příjem umělé výživy (nebo živočišného mléka) měl být podporován do 4 hodin před úvodem do anestezie.	2B
D11	Příjem pevné stravy by měl být povolen do 6 hodin před úvodem do anestezie.	1C
N12	Lehká snídaně (pevná strava nebo jiné než čiré tekutiny) může být povolena do 4 hodin před úvodem do anestezie.	2C
N13	Samotná přítomnost gastroezofageální refluxní choroby nevyžaduje odlišný režim lačnění oproti režimu zdravých dětí.	2B
N14	Vyprazdňování žaludku u nedonošených dětí může být v porovnání s donošenými dětmi mírně prodloužené, nicméně s ohledem na výše uvedená doporučení R8-S10 je klinický význam tohoto poznatku nejasný.	2C
N15	Samotná přítomnost funkční/bezvředové dyspepsie nevyžaduje odlišný režim lačnění oproti režimu zdravých dětí.	2C
N16	Samotná přítomnost vrozené srdeční vady nevyžaduje odlišný režim lačnění oproti režimu zdravých dětí.	2B
N17	Obezita nevyžaduje odlišný režim lačnění oproti režimu dětí normální hmotnosti.	2C
N18	Přítomnost chirurgicky korigované atrezie jícnu/tracheoef ofageální píštěle bez dokumentovaného zpomaleného vyprazdňování žaludku nebo stenózy jícnu nevyžaduje odlišný režim lačnění oproti režimu zdravých dětí.	2C
N19	Samotná přítomnost diabetu I. typu nevyžaduje odlišný režim lačnění oproti režimu zdravých dětí.	2C
N20	Pro doporučení specifických a odlišných požadavků lačnění s ohledem na vliv medikace a environmentálních faktorů nejsou důkazy dostačující.	
N21	Žvýkání žvýkačky nezvyšuje objem žaludečních tekutin natolik, aby bylo zvýšeno riziko aspirace, nicméně by dětem před úvodem do anestezie měla být položena otázka, jestli mají v ústech žvýkačku, a v případě, že ano, měly by být požádány o její vyplivnutí.	2B
N22	U dětí vyživovaných pomocí intestinální sondy nebo gastrostomie by měla být dodržena stejná klinická doporučení pro lačnění před anestezii jako u ostatních dětí a v závislosti na konzistenci a obsahu kalorií podávané potravy (čirá tekutina, mléko, hustá polotuhá tekutina).	2C
N23	Ultrazvukové zhodnocení žaludečního obsahu a objemu může být využito u dětí podstupujících plánovaný výkon, pokud nebyly pokyny lačnění dodrženy, a také u dětí podstupujících urgentní výkon.	2C
N24	Plocha průřezu (CSA) antra žaludku může být využita jako vhodný náhradní parametr pro obsah žaludku. Ultrazvukové snímky mohou být nejvíce spolehlivě pořízeny v poloze na pravém boku při využití definovaného protokolu.	2B
N25	Kvalitativní systémy hodnocení jsou upřednostňovány před výpočty žaludečních objemů. Zkušený vyšetřující může využít kvalitativní interpretace ultrazvukového zobrazení pro odlišení tuhých složek od tekutých, obdobně i větších objemů od menších.	2B
D26	U dětí by měl být vždy podpořen časný, liberální příjem tekutin, pokud není kontraindikován.	1B

Pro tvorbu odborných doporučení a zvážení metodologické kvality podpůrné literatury v případě, že byla kvalita důkazů nízká nebo byla zapotřebí opětovná formulace doporučení, byl využit tříkrokový Delphi proces. Každé doporučení, návrh nebo prohlášení bylo předmětem hlasování a procesu hledání konsenzu. Během původního Delphi procesu vyvstaly otázky shledané vysoce relevantními pro PICO. Pokud byly vyhodnoceny jako již adekvátně podložené při vyhledávání literatury, byly relevantní důkazy zpracovány dle GRADE a Delphi procesu.

První kolo

V prvním kole byla prohlášení jednotlivých pracovních skupin diskutována a upravena při videokonferenci. Bylo vybráno 23 tvrzení pro další zpracování.

Druhé kolo

Ve druhém kole byla využita platforma pro ankety (SurveyMonkey.com), členové pracovních skupin měli možnost vyjádřit se ke schválení nebo zamítnutí každého z 23 tvrzení, navíc s možností návrhů změn. V rámci ankety dosáhly 3 tvrzení plného schválení, 11 dosáhlo konsenzu nejméně

v 75 % (predefinovaná hranice konsenzu) a zbylých 9 byla navržena jedna nebo více změn k diskuzi v dalším kole. Celkem se zapojilo 20 respondentů.

Třetí kolo

Ve třetím kole byla všechna prohlášení s konsenzem a s návrhy alternativních formulací zapracována do druhého průzkumu, který byl následně rozeslán pracovní skupině dva týdny před finální Delphi videokonferencí, během níž byl stanoven výsledný seznam doporučení. Průzkum sestával ze dvou částí. V první části bylo prezentováno 18 tvrzení s jednou nebo více alternativními formulacemi navrženými členy. V druhé části byla na základě 4 tvrzení s několika navrženými úpravami vytvořena sada multiple-choice otázek pro rozhodnutí, např. jaké tekutiny mají být zařazeny mezi čiré tekutiny nebo např. jestli má být příjem mateřského mléka povolen nebo podporován. Výsledných 23 revidovaných prohlášení bylo shrnuto do seznamu 12 doporučení s konsenzem (nicméně, žádné z nich nedosáhlo plné shody mezi autory) a 11 s nesouhlasem ohledně detailů. Při závěrečné Delphi videokonferenci bylo každé tvrzení krátce prodiskutováno a následné hlasování pomocí funkce zdvižení ruky vyústilo v 21 doporučení, která dosáhla konsenzu, z nichž u dvou bylo dosaženo úplné shody. Dvě další doporučení byla odevzdána k diskuzi ([Příloha 5](#)).

Tab. 1. GRADE definice

Stupeň doporučení	Jasnost poměru riziko/benefit	Kvalita podpůrných důkazů
1A Silné doporučení, vysoká kvalita důkazů	Benefity jasně převažují nad riziky a zátěží nebo naopak.	Konzistentní důkazy z dobře provedené randomizované, kontrolované studie nebo přesvědčivé důkazy v jiné formě. Další výzkum velmi nepravděpodobně změní spolehlivost odhadu rizika a benefitu.
1B Silné doporučení, středně vysoká kvalita důkazů	Benefity jasně převažují nad riziky a zátěží nebo naopak.	Důkazy z randomizované, kontrolované studie s významnými limitacemi (nekonzistentní výsledky, nedostatky v metodice, nepřímé nebo nepřesné), nebo velmi silný důkaz v případě jiného designu výzkumu. Další výzkum velmi pravděpodobně má důležitý vliv na spolehlivost odhadu a pravděpodobně změní odhad.
1C Silné doporučení, nízká kvalita důkazů	Benefity se zdají být převažující rizika a zátěž nebo naopak.	Důkazy z observačních studií, nesystematických klinických zkušeností nebo randomizovaných, kontrolovaných studií se závažnými nedostatky. Jakýkoliv odhad účinnosti je nespolehlivý.
2A Slabé doporučení = návrh, vysoká kvalita důkazů	Benefity těsně vyvažují rizika a zátěž.	Konzistentní důkazy z dobře provedené randomizované, kontrolované studie nebo přesvědčivé důkazy v jiné formě. Další výzkum velmi nepravděpodobně změní spolehlivost odhadu účinnosti.
2B Slabé doporučení = návrh, středně vysoká kvalita důkazů	Benefity těsně vyvažují rizika a zátěž, některé nejisté v odhadu benefitů, rizik a zátěže.	Důkazy z randomizované, kontrolované studie s významnými limitacemi (nekonzistentní výsledky, nedostatky v metodice, nepřímé nebo nepřesné), ebo velmi silný důkaz v případě jiného designu výzkumu. Další výzkum velmi pravděpodobně má důležitý vliv na spolehlivost odhadu a pravděpodobně změní odhad.
2C Slabé doporučení = návrh, nízká kvalita důkazů	Nejistota v odhadech benefitů, rizik a zátěže; benefity mohou být těsně vyváženy s riziky a zátěží.	Důkazy z observačních studií, nesystematických klinických zkušeností nebo randomizovaných, kontrolovaných studií s závažnými nedostatky. Jakýkoliv odhad účinku je nespolehlivý.

Tab. 2. Aspirace do plic

Studie	Populace	Design studie	Komentáře
1. Beck et al. [22]	12 093 dětí podstupujících anestezii při plánovaných nebo urgentních výkonech.	Prospektivní observační studie týkající se reálné doby lačnění a nežádoucích příhod v 15 centrech, s využitím režimu. 6-4-2, 6-4-1 nebo 6-4-0.	0,26 % případů regurgitace, 0,08 % případů suspektní aspirace a 0,03 % případů potvrzené aspirace. Nebyly prokázány rozdíly v incidenci nežádoucích příhod mezi kohortami s různými režimy.
2. Newton et al. [8]	Děti přijaté na předoperační oddělení. Přesný počet není uveden (několik tisíc).	Prospektivní observační studie týkající se dob lačnění, míry rušení výkonu z důvodu nedostatečného lačnění před a po zavedení režimu lačnění 6-4-1 s limitem objemu pro příjem tekutin.	Počet aspirací: 2 ze 4 828 pacientů (4 : 10 000) ve skupině s liberálním režimem lačnění, což je shodné s incidencí před zavedením nového režimu.
3. Isserman et al. [9]	Děti podstupující celkovou anestezii.	Prospektivní observační studie (n = 16 000) týkající se doby lačnění před a po zavedení režimu lačnění 6-4-1.	Zvýšená incidence regurgitace z 0,1 % na 0,29 % po zavedení hranice 1 h lačnění pro čiré tekutiny. K tomu bylo poznamenáno, že u žádného z těchto případů nebylo předoperační lačnění kratší než 2 hodiny a nedošlo u nich k aspiraci do plic.

Doporučení byla shrnuta do sdíleného dokumentu (autorem P. F.).
Finální verze tohoto dokumentu byla vytvořena autory P. F., N. D., A. A.
a M. T. a následně revidována a schválena všemi členy panelu expertů.

Lačnění pro čiré tekutiny

Doporučení 1: Pokud je to možné, je třeba se u všech dětí vyhnout delšímu lačnění. (1C)

Doporučení 2: Doporučujeme podpořit zdravé děti v příjmu čirých tekutin (zahrnujících vodu s cukrem nebo bez cukru, džus bez kousků dužiny a čaj nebo kávu bez přidaného mléka) až do 1 hodiny před úvodem do anestezie u plánovaných výkonů. (1C)

Shrnutí důkazů: Nebyly nalezeny žádné RCT, které by posuzovaly riziko aspirace do plic. Jedna prospektivní observační studie zahrnovala kohorty dětí lačnicích v režimech 6-4-2, 6-4-1 nebo 6-4-0, se srovnatelnou incidencí ve všech třech kohortách [22]. Dvě prospektivní

observační studie zahrnovaly kohorty dětí lačnicích v režimu 6-4-1 nebo 6-4-2 [8, 9]. Všechny tři studie zahrnovaly vysoký počet pacientů (od 12 093 do 16 000), avšak nebyly dostatečně silné pro určení rozdílů v riziku aspirace do plic (Tab. 2). Nicméně, první studie poskytuje nepřímé důkazy noninferiority režimu lačnění čirých tekutin po dobu kratší než 2 hodin z hlediska rizika regurgitace bez aspirace [22].

V jedné menší RCT autoři u pacientů sledovali sérovou hladinu glukózy jako sekundární výstup poté, co jim byl podán glukózový nápoj 1 nebo 2 hodiny před anestezií [23]. Není k dispozici žádná rozsáhlejší studie, porovnávající hladinu glukózy po implementaci režimů lačnění délky 1 nebo 2 hodin.

Návrh 3: Vyvarujte se prodlouženého lačnění, neboť může být asociováno s akumulací ketoláték. (2C)

Shrnutí důkazů: Byly posuzovány dvě RCT a jedna observační studie. Ve dvou RCT, srovnávajících liberální režim s režimem 6-4-2,

Tab. 3. Ketoacidóza

Studie	Populace	Design studie	Komentáře
1. Schmidt et al. [24]	162 dětí ve věku 1,1–16 let podstupujících plánované výkony v celkové anestezii.	Monocentrická RCT. Děti randomizovány podle režimu příjmu čirých tekutin na režim 6-4-2 nebo režim liberální (povolený příjem čirých tekutin do podání premedikace).	Mezi skupinami nebyl prokázán rozdíl v koncentraci ketolátek.
2. Schmidt et al. [25]	Děti, 1–16 let, ASA I–II podstupujících plánované zákroky, vyžadující celkovou anestezii.	Monocentrická RCT s režimy lačnění 6-4-2 vs. 6-4-1.	Mezi skupinami nebyl nalezen statisticky významný rozdíl v pH žilní krve nebo v hodnotách base excess.
3. Dennhardt et al. [26]	100 dětí ve věku 0–36 měsíců podstupujících plánovaný chirurgický zákrok.	Prospektivní observační kohortová studie. Intervence: informování rodičů a personálu ohledně optimalizace doby lačnění. Doba lačnění u 50 dětí byla porovnána s přidělenou historickou kontrolní skupinou.	Koncentrace ketolátek v krvi byla nižší ($0,2 \pm 0,2$ mmol/l) u dětí lačnicích v průměru $6,0 \pm 3,9$ h před zahájením anestezie oproti kontrole srovnatelné hmotnosti a věku, kde byla průměrná doba lačnění $8,5 \pm 3,5$ h, kde byla koncentrace ketolátek mírně zvýšena ($0,6$ mmol/l) nad normální rozmezí.

Tab. 4. Hypotenze

Studie	Populace	Design studie	Komentáře
1. Simpao et al. [27]	15 543 dětí podstupujících plánované výkony v celkové anestezii.	Monocentrická retrospektivní kohortová studie, analyzující dobu lačnění a krevní tlak po úvodu do anestezie a během chirurgických příprav na sále.	Lačnění 4–8 h (adjusted odds ratio 1,33; 95% CI 1,07–1,64; $P = 0,009$) a více jak 12 h (adjusted odds ratio 1,28; 95% CI 1,04–1,57; $P = 0,018$) bylo spojené s vyšší pravděpodobností výskytu nízkého systolického tlaku během fáze chirurgických příprav na operačním sále.
2. Friesen et al. [28]	250 dětí věku od 1 měsíce do 12 let podstupujících úvod do anestezie s halotanem.	Srovnání hodnot (srdeční frekvence, systolického tlaku a středního arteriálního tlaku od stavu před úvodem do anestezie do MAC 2) mezi lačnicími skupinami.	V kohortě od 1 do 6 měsíců věku ($n = 6$), bylo lačnění déle 8–12 h spojeno s hypotenzí. Nebyly nalezeny statisticky významné změny v kohortách ostatních věkových skupin.
3. Dennhardt et al. [26]	100 dětí ve věku 0–36 měsíců podstupujících plánovaný chirurgický zákrok.	Prospektivní observační kohortová studie. Intervence: informování rodičů a personálu ohledně optimalizace doby lačnění. Doba lačnění u 50 dětí byla porovnána s přidělenou historickou kontrolní skupinou.	Incidence hypotenze ($MAP < 40$ mmHg, 0 vs. 5) byla u testované kohorty (oproti kontrole) statisticky významně snížena a MAP byl po úvodu do anestezie signifikantně vyšší ($55,2 \pm 9,5$ vs. $50,3 \pm 9,8$ mmHg, $P = 0,015$).

Tab. 5. Hlad, žízeň a diskomfort

Studie	Populace	Design studie	Komentáře
1. Schmidt et al. [24]	162 dětí věku 1,1–16 let, podstupujících plánované výkony v celkové anestezii.	Monocentrická RCT. Děti randomizovány podle režimu příjmu čirých tekutin na režim 6-4-2 nebo liberální režim (povolený příjem čirých tekutin do podání premedikace).	Pacienti, kterým bylo dovoleno pít čiré tekutiny až do podání premedikace, méně často udávali pocit žízně před premedikací (14 ± 18 vs. 30 ± 36 %; $P = 0,030$), a rodiče pacientů ze skupiny s volnějším režimem lačnění čirých tekutin byli s lačněním častěji spokojeni nebo velmi spokojeni (81 vs. 55 %, $P = 0,006$).
2. Schmidt et al. [25]	Děti ve věku 4–12 let, ASA I–II podstupujících plánované zákroky, vyžadující celkovou anestezii.	Monocentrická RCT s režimy lačnění 6-4-2 vs. 6-4-1.	Nebyly prokázány statisticky významné rozdíly ve skóre žízně nebo hladu.
3. Huang et al. [23]	344 dětí mladších 4 let s vrozenou cyanotickou vadou podstupujících celkovou anestezii.	Monocentrická RCT. Zapojeným dětem byl k vypití podán glukózový roztok (5 ml/kg) 1 nebo 2 hodiny před úvodem do anestezie.	U skupiny, které byl roztok podán 1 hodinu před úvodem do anestezie, byla pozorována nižší frekvence výskytu pláče (40 vs. $51,7$ %, $P = 0,029$), žízně ($20,6$ vs. $33,3$ %, $P = 0,008$) a hypoxie ($5,3$ vs. $11,5$ %, $P = 0,039$), v porovnání se skupinou, již byl roztok podán 2 hodiny před úvodem; zde však mohou být jisté nepřesnosti.

nebyly pozorovány rozdíly v koncentraci ketolátek v krvi, v pH venózní krve ani v hodnotě base excess [24, 25]. V rámci observační studie byly pozorovány snížené koncentrace ketolátek u kohorty lačnicí v průměru 6 hodin oproti historické kontrole, jejíž pacienti byli lační průměrně 8,5 hodiny [26] (Tab. 3).

Návrh 4: Vyvarujte se prodlouženého lačnění, neboť může být asociováno s nižším systolickým krevním tlakem v průběhu anestezie. (2C)

Shrnutí důkazů: Nebyly nalezeny žádné observační ani randomizované kontrolní studie, které by byly zaměřené na problematiku incidence hypotenze u dětí lačnicích po příjmu čirých tekutin méně nebo více než 2 hodiny. Nicméně, tři observační studie se značnou heterogenitou (a v jednom případě též nepřesností) poukazují na

fakt, že doba lačnění delší než 8 hodin se pojí se zvýšeným rizikem poklesu systolického nebo středního arteriálního krevního tlaku po úvodu do anestezie (Tab. 4) [26–28].

Návrh 5: V otázce snížené incidence hladu, žízně a diskomfortu u více liberálních režimů lačnění jsou důkazy rozporuplné (2 B).

Shrnutí důkazů: Tři RCT srovnávaly incidenci hladu, žízně a diskomfortu jakožto sekundární výstupy mezi skupinami dětí, lačnicích z hlediska příjmu čirých tekutin kratší dobu anebo déle než 2 hodiny (Tab. 5) [23–25]. V této otázce je zapotřebí dalšího výzkumu.

Návrh 6: V otázce objemu žaludečního obsahu u délky lačnění pro čiré tekutiny zkrácené na méně než dvě hodiny jsou důkazy rozporuplné (2B).

Tab. 6. Objem žaludečního obsahu

Studie	Populace	Design studie	Komentáře
1. Schmidt et al. [24]	162 dětí ve věku 1,1–16 let podstupujících plánované výkony v celkové anestezii.	Monocentrická RCT. Děti randomizovány podle režimu příjmu čirých tekutin 6-4-2 nebo režimu liberálního (povolený příjem do podání premedikace)	Nebyl prokázán rozdíl v průměrném objemu žaludečního obsahu, ale ve skupině s volnějším režimem lačnění mělo statisticky významně více pacientů žaludeční reziduum v objemu větším než 1 ml/kg (30 vs. 13 %; P = 0,008), 2 ml/kg (15 vs. 1 %; P = 0,001) a 4 ml/kg (5 vs. 0 %; P = 0,038).
2. Schmidt et al. [25]	Děti ve věku 4–12 let, ASA I–II podstupující plánované zákroky, vyžadující celkovou anestezii.	Monocentrická RCT s režimy lačnění 6-4-2 vs. 6-4-1.	Mezi skupinami nebyl prokázán rozdíl v průměrném objemu žaludečního obsahu, nicméně byl prokázán objem vyšší než 1 ml/kg u 13 dětí (20 %; skupina s 1. režimem lačnění) a 5 dětí (7,6 %; skupina s 2. režimem lačnění) (P = 0,039).
2. Huang et al. [23]	344 dětí mladších 4 let s vrozenou cyanotickou vadou podstupujících celkovou anestezii.	Monocentrická RCT. Děti randomizovány podle času vpití glukózového roztoku (5 ml/kg) před úvodem do anestezie na 1 nebo 2 hodiny.	Žaludeční obsah u skupiny, již byl podán roztok 1 hodinu před úvodem, byl 0,34 ± 0,35 ml/kg (95% CI: 0,29–0,39), tedy menší než u skupiny již byl podán 2 hodiny před úvodem, 0,43 ± 0,33 ml/kg (95% CI: 0,38–0,48; P = 0,011).

Tab. 7. Doba lačnění

Studie	Populace	Design studie	Komentáře
Schmidt et al. [24]	162 dětí ve věku 1,1–16 let podstupujících plánované výkony v celkové anestezii.	Monocentrická RCT. Děti randomizovány na režim 6-4-2 nebo liberální režimu příjmu čirých tekutin (příjem čirých tekutin povolen do podání premedikace).	Medián doby lačnění byl 48 min (rozmezí 12 min až 16,3 h) ve skupině s volnějším režimem lačnění a 3,9 h (rozmezí 2 h až 18,3 h) ve skupině se standardním režimem (P < 0,001).
Schmidt et al. [25]	Děti ve věku 4–12 let, ASA I–II podstupující plánované zákroky, vyžadující celkovou anestezii.	Monocentrická RCT s režimy lačnění 6-4-2 vs. 6-4-1.	Medián doby lačnění byl 76 minut (režim 6-4-1) vs. 135 minut (režim 6-4-2).
Newton et al. [8]	Děti přijaté na předoperační oddělení. Přesný počet není uveden (několik tisíc).	Prospektivní observační studie týkající se dob lačnění, míry rušení výkonu z důvodu nedostatečného lačnění před a po zavedení režimu lačnění 6-4-1.	Průměrná doba lačnění tekutin se snížila z 6,3 ± 4,5 h na 3,1 ± 2,3 h s režimem 6-4-1.
Andersson et al. [29]	130 dětí (věk < 15 let) ve dvou kohortách, podstupujících plánované výkony (ORL a plastická chirurgie).	Prospektivní observační kohortová studie. Doby lačnění byly zaznamenávány před a po přechodu od režimu lačnění 6-4-2 (n = 66) k režimu 6-4-0 (n = 64).	Medián doby lačnění pro čiré tekutiny byl 4,0 h v kohortě s režimem 6-4-2 vs. 1,0 h v kohortě s režimem 6-4-0. Incidence doby lačnění delší jak 6 h se snížila z 33 na 6,3 %.
Isseman et al. [9]	Děti podstupující celkovou anestezii (n = 16 000).	Prospektivní observační studie, týkající se doby lačnění před a po zavedení režimu příjmu čirých tekutin do 1 hodiny.	Podíl dětských pacientů, lačnicích méně jak 4 h před zahájením anestezie, se zvýšil z 20 na 63 %.
Beck et al. [22]	12 093 dětí, podstupujících anestezii při plánovaných nebo urgentních výkonech.	Prospektivní observační studie týkající se reálné doby lačnění a nežádoucích příhod v 15 centrech, s využitím režimu 6-4-2, 6-4-1 nebo 6-4-0.	Medián [rozmezí] doby lačnění čirých tekutin s režimem 6-4-0 byl 1,8 [0,9–3,8] h, 2,5 [1,6–5,1] h s režimem 6-4-1 a 3,7 [2,3–11] h s režimem 6-4-2; P < 0,0001 mezi všemi.

Shrnutí důkazů: Tři RCT [23–25] porovnávaly objem žaludečního obsahu (GCV) u dětí lačnicích dle režimu 6-4-2 a režimu 6-4-1 nebo 6-4-0 (u dvou z nich šlo o primární výstup ze studie). Po intubaci byla ve všech třech studiích pro měření objemu žaludečního obsahu využita metoda odsávání gastrickou sondou v několika pozicích, nicméně tato metoda může podhodnocovat reálný objem. Nebyly prokázány statisticky významné rozdíly v průměrném objemu žaludečního obsahu, dvě ze zařazených studií však poukázaly na množství žaludečního obsahu, nacházející se ve vyšším rozmezí (nad hranici 1,5, 2 nebo 4 ml/kg), u dětí, které lačnely 1 hodinu a méně (Tab. 6).

Doporučení 7: Doporučujeme předoperační režim lačnění s méně než 2 hodinami pro čiré tekutiny, protože vedou ke kratší reálné délce lačnění (1B).

Shrnutí důkazů: Dvě RCT a čtyři prospektivní observační studie srovnávaly reálnou dobu lačnění u dětských pacientů lačnicích dle volnějšího režimu vs. režimu 6-4-2 (Tab. 7). V jedné RCT byl pozorován medián času lačnění 76 minut vs. 135 minut ve skupině s režimem 6-4-1 oproti skupině s režimem 6-4-2 [25]. Další RCT poukázala na medián doby lačnění délky 48 minut vs. 3,9 hodin ve skupině s režimem 6-4-0 oproti skupině s režimem 6-4-1 [24]. Čtyři observační

Tab. 8. Studie týkající se mateřského mléka

Studie	Populace	Design studie	Komentáře
Sethi et al. [34]	15 zdravých dětí mladších 5 let	Prospektivní observační studie, srovnávající dobu vyprázdnění žaludku a reziduální objem žaludku pro glukózový roztok s pomerančovou příchutí, 3 % mléko a mateřské mléko.	Doba vyprázdnění žaludku $\pm$ SD [rozmezí] 1,53 $\pm$ 0,25 [1,00–1,75] h pro roztok glukózy, 2,32 $\pm$ 0,31 [1,75–2,75] h pro mléko a 2,43 $\pm$ 0,27 [2,00–2,75] h pro mateřské mléko.
Litman et al. [30]	8 zdravých kojenců	Observační zaslepená studie	Dle Litmana et al. nemůže být dvouhodinové lačnění po požití mateřského mléka tolerováno, vzhledem nálezů vyšších žaludečních reziduí u 33 % kojenných dětí.
McClure et al. [31]	22 dětí s nízkou porodní hmotností	Zaslepená cross-over studie	Ultrazvukem hodnocená plocha antra žaludku se v této studii zmenšila na 10 % maximální plochy po 100 min, což naznačuje, že dvouhodinové lačnění po požití mateřského mléka je dostatečné.
Ewer et al. [32]	11 postupně zařazených předčasně narozených dětí	Randomizovaná, zaslepená cross-over studie, využívající ultrazvuk pro porovnání rychlosti vyprazdňování žaludku po požití mateřského mléka a zahuštěného mateřského mléka.	Plocha antra žaludku, sledovaná pomocí ultrazvuku, se zmenšila na původní hodnotu po méně než 120 min. Nicméně, uvedený poločas vyprázdnění žaludku pro mateřské mléko byl ve srovnání s ostatními studiemi výrazně nižší (21 min). Medián objemu dávek byl 19 [15–21] ml/kg.
Gridneva et al. [33]	27 zdravých dětí narozených v termínu	Observační studie, využívající ultrazvuk pro měření vyprazdňování žaludku.	Skoro ve všech případech došlo k poklesu reziduálního objemu žaludku k původním hodnotám po 120 min. Vyšší objemy dávek byly spojeny s delší dobou vyprazdňování a větším reziduem. Průměrný objem dávek byl 14 ml/kg.
Perrella et al. [35]	40 předčasně narozených dětí (33,3 $\pm$ 1,4 týdnů gestačního věku)	Observační cross over studie, srovnávající intraindividuální vyprazdňování žaludku po požití párových porcí 100 % a 75 % předepsaného objemu a identického složení. Porce obsahovaly mateřské mléko vlastní matky nebo pasterizované mateřské mléko od dárkyně.	Perrella udává, že kompletní vyprázdnění žaludku nastalo častěji u dětí krmených v 3h intervalech v porovnání s dětmi krmenými každé 2 h (P = 0,002). Objem dávek 13 [10–15] ml/kg ve skupině s 2h intervaly a 20 [18–23] ml/kg ve skupině s 3h intervaly.
Yigit et al. [36]	20 předčasně narozených dětí (9 chlapců, 11 děvčat) s porodní hmotností nižší než 1 500 g	Randomizovaná, zaslepená cross-over studie stanovující vyprazdňování žaludku pomocí ultrazvuku.	Plocha antra žaludku se snížila na 10 % maximální plochy po 150 min (v případě mateřského mléka) a průměrný poločas vyprázdnění žaludku byl 49 min.
Van Den Driessche et al. [37]	29 novorozenců gestačního věku 34,5 (rozmezí 27 až 41) týdnů, hmotnost 2 148 g (rozmezí 960 až 4 100 g)	Prospektivní observační studie, srovnávající dobu vyprázdnění žaludku po krmení mateřským mlékem a umělým mlékem.	Průměrný poločas vyprázdnění žaludku byl 47 [16–86] min u dětí krmených mateřským mlékem vs. 65 [27–98] min u dětí krmených umělým (kojeneckým) mlékem.
Perrella et al. [38]	25 předčasně narozených dětí (14 dívek, 11 chlapců) gestačního stáří 30,1 týdnů [28–32,9], porodní hmotnosti 1 331 g [910–1 910] a postnatální stáří 21 dnů [10–42]	Randomizovaná cross-over studie.	Úplné vyprázdnění žaludku nastalo u 83 % případů po 3 hod od příjmu mateřského mléka (n = 12) s reziduálním objemem 0,4 $\pm$ 1 ml. Po 2 h od nakrmení bylo úplné vyprázdnění žaludku méně časté. (33 %), reziduální objem byl 1,7 $\pm$ 1,6 ml. Objem dávky byl 13 [12–15] ml/kg ve skupině se 2 h od nakrmení a 19 [18–22] ml/kg ve skupině po 3 h od nakrmení.

kohortové studie analogicky prokázaly přibližně o 50 % kratší dobu lačnění u pacientů, jimž byl povolen příjem čirých tekutin s hranicí kratší než 2 hodiny oproti více než 2hodinové karenci [8, 9, 22, 29].

Polotuhá a tuhá strava

Doporučení 8: U kojenců by mělo být kojení podporováno do 3 hodin před úvodem do anestezie. (1C)

Shrnutí důkazů: Devět observačních studií bylo věnováno vyprazdňování žaludku po krmení pediatrických pacientů mateřským mlékem (pět studií bylo zaměřeno na předčasně narozené děti s nízkou porodní hmotností, tři na kojence a jedna studie na obě skupiny) (Tab. 8) [30–38]. Většina studií využila cross-over design pro porovnání vyprazdňování žaludku po příjmu mateřského mléka oproti jiným tekutinám (např. čiré tekutiny, zahuštěné mateřské mléko). Tři studie prokázaly pokles žaludečního obje-

Tab. 9. Studie zaměřené na obohacené mateřské mléko

Studie	Populace	Design studie	Komentáře
McClure et al. [31]	22 dětí s nízkou porodní hmotností	Zaslepená cross-over studie	Plocha antra žaludku, hodnocená pomocí ultrazvuku, se snížila na 10 % maximální plochy po přibližně 100 min. Medián (rozmezí) objemu potravy byl 20 ml/kg (13–33). Nebyl prokázán statisticky významný rozdíl v poločas vyprázdnění žaludku mezi dětmi krmenými mateřským mlékem s a bez obohacení ($46,0 \pm 5,5$ vs. $47,2 \pm 5,4$ min).
Ewer et al. [32]	11 postupně zařazených předčasně narozených dětí	Randomizovaná, zaslepená cross-over studie, využívající ultrazvuk pro porovnání rychlosti vyprazdňování žaludku v případě mateřského mléka a zahuštěného mateřského mléka.	U zahuštěného mléka byl změřen podobný poločas vyprázdnění žaludku ($48 \pm 4,0$ min). Nicméně, poločas vyprázdnění pro nezahuštěné mléko byl pouze $21 \pm 3,6$ min. Medián objemu potravy byl 19 ml/kg (15–21). Plocha antra žaludku po krmení zahuštěným mlékem klesla na původní hodnotu po 150 min.
Yigit et al. [36]	20 předčasně narozených dětí (9 chlapců, 11 děvčat) s porodní hmotností nižší než 1 500 g	Randomizovaná, zaslepená cross-over studie stanovující vyprazdňování žaludku pomocí ultrazvuku.	Průměrné poločasy vyprázdnění žaludku: 49 ± 23 , 54 ± 29 a 65 ± 36 min. Rozdíly mezi jednotlivými skupinami nebyly statisticky významné. Plocha antra žaludku byla srovnatelná po 180 min mezi všemi třemi skupinami.
Perrella et al. [38]	25 předčasně narozených dětí (14 dívek, 11 chlapců) gestačního stáří 30,1 týdnů [28–32,9], porodní hmotnosti 1 331 g [910–1 910] a postnatální stáří 21 dnů [10–42]	Randomizovaná cross-over studie. Děti byly krmeny buď mateřským mlékem bez fortifikace nebo s jednou ze dvou obohacujících příměsí (S-26: na bázi kaseinu/syrovátky; FM 85: až 100 % syrovátka) v randomizovaném, cross-over designu. Pomocí ultrazvuku byl každých 30 min vypočten objem žaludku, až do dalšího krmení (přibližně 2 nebo 3 h dle klinické potřeby).	Po zohlednění rozdílů v objemu stravy byl zbytkový obsah mléka bez fortifikace a mléka fortifikovaného pomocí S-26 po 2 h srovnatelný ($P = 0,179$). U mléka, fortifikovaného pomocí FM 85, byl zbytkový obsah významně větší (průměrně o 2 ml; $P = 0,015$). Obdobně byl zbytkový obsah mléka s FM 85 vyšší i po 3 h lačnění (průměrně o 1,1 ml, $P = 0,040$).
Perrella et al. [39]	32 předčasně narozené děti (13 dívek a 19 chlapců) – gestační věk 29,6 [28–32,9] týdnů, porodní hmotnost 1 271 [895–1 860] g a postnatální věk 20 [7–42] dní	Randomizovaná cross-over studie	Fortifikace jen minimálně zpomaluje vyprazdňování žaludku, a tedy s ohledem na toleranci krmení pravděpodobně není klinicky znepokojivá.

Tab. 10. Studie o umělém mléku

Studie	Populace	Design studie	Komentáře
Van Den Driessche et al. [37]	29 novorozenců – 34,5 týdnů gestačního stáří [27–41] a porodní hmotnosti 2 148 g [960–4 100]	Prospektivní observační studie, srovnávající dobu vyprazdňování žaludku po krmení mateřským mlékem a umělým mlékem.	Průměrný poločas vyprázdnění žaludku byl v případě umělého mléka 65 [27–98] min.
Riezzo et al. [40]	36 předčasně narozených dětí, $32,2 \pm 2,3$ týdnů gestačního věku	Randomizovaná studie	Vyprazdňování žaludku u standardní výživy nebo hydrolyzované výživy (20 ml/kg, 70 kcal/100 ml, 55,9 % sacharidů, 24,5 % lipidů a 12,9 % proteinů). Medián poločasu vyprázdnění žaludku byly 74 a 66,4 min. Plocha antra žaludku se po 180 minutách vrátila blízko původní hodnotě. Mezi oběma typy výživ nebyl prokázán rozdíl z hlediska vyprazdňování žaludku.
Staelens et al. [41]	Novorozenci (28 až 40 týdnů gestačního stáří)	Dvojitě zaslepená, randomizovaná cross-over studie, využívající ¹³ C spektrometrii pro porovnání vyprazdňování žaludku u tří typů kojenecké výživy – výživa s intaktním proteinem (IPF), částečně hydrolyzovaná výživa (PHF) a rozsáhle hydrolyzovaná výživa (EHF).	Zkonzumovaný objem každé z výživ byl srovnatelný (průměrný konečný objem 20 ml/kg). U EHF proběhlo vyprázdnění žaludku, v porovnání s IPF a PHF, rychleji, s mediánem poločasu vyprázdnění žaludku 46 [IQR: 30 až 58] min vs. 55 [IQR: 52 až 83] a 53 [IQR: 43 až 75] min.

mu k původní hodnotě za dobu kratší než 2 hodiny [31–33], ve čtyřech studiích byl pozorován pokles k původnímu objemu po třech hodinách lačnění [34–36, 38] a ve dvou byla prezentována data, týkající se vyprázdnění žaludku po dvou hodinách od lačnění mateřského mléka [30, 37].

Doporučení 9: Zahuštěné (fortifikované) mateřské mléko, ve srovnání s mateřským mlékem, nezpomaluje klinicky významně vyprazdňování žaludku a jeho příjem tedy může být podpořen do 3 hodin před úvodem do anestezie. (1B)

Tab. 11. Vyprazdňování žaludku pro jiné než čiré tekutiny

Studie	Populace	Design studie	Komentáře
Song et al. [42]	79 zdravých dětí věku 1 až 11 let	Prospektivní observační studie, využívající ultrazvuk ke zhodnocení vyprazdňování žaludku po vypití nápoje s vysokým obsahem sacharidů.	Po 2 h byl obsah žaludku v porovnání s baseline hodnotou významně snížen.
Zhang et al. [44]	16 zdravých dětí věku 3 až 7 let	Randomizovaná cross-over studie, srovnávající vyprazdňování žaludku po vypití nápoje s vysokým obsahem sacharidů a elektrolyty a 5% glukózového roztoku.	Plocha antra žaludku se vrátila k původní hodnotě po 30 min (5% roztok glukózy) a po 90 min (nápoj s vysokým obsahem sacharidů a elektrolyty).
Du et al. [43]	48 zdravých dětí věku 8 až 14 let	Prospektivní observační studie, zkoumající vyprazdňování žaludku pro tři tekutiny pomocí ultrazvuku: jablečný džus, 2% mléko a vysokoproteinový nápoj (Ensure Clear).	Rozmezí doby vyprazdňování žaludku bylo 90–180 min pro jablečný džus, 90–210 min pro mléko a 90–240 min pro Ensure Clear.
Sethi et al. [34]	15 zdravých dětí mladších 5 let	Prospektivní observační studie, porovnávající dobu vyprázdňení žaludku a reziduální objem žaludku po konzumaci glukózového roztoku s příchutí pomeranče, 3% mléka a mateřského mléka.	Průměrná doba vyprazdňování žaludku $\pm$ SD [rozmezí] byla $1,53 \pm 0,25$ [1,00–1,75] h pro roztok glukózy, $2,32 \pm 0,31$ [1,75–2,75] h pro mléko a $2,43 \pm 0,27$ [2,00–2,75] h pro mateřské mléko.

Tab. 12. Vyprazdňování žaludku u pevné stravy

Studie	Populace	Design studie	Komentáře
Schmitz et al. [45]	18 zdravých dětí: medián věku 9,0 [6,8–12,2] let	Randomizovaná cross-over observační studie, zkoumající rozdíl mezi 4 a 6 h lačnění po konzumaci lehkého pokrmu (cereálie s mlékem).	Byly popsány srovnatelné reziduální objemy žaludku po 4 a 6 h. Poločas vyprázdňení žaludku byl přibližně 90 minut pro pevnou stravu.
Beck et al. [46]	22 zdravých dětí (medián věku 7,8 let)	Prospektivní observační studie, zkoumající vyprazdňování žaludku po lehké snídani (měření plochy antra žaludku ultrazvukem).	Čtyři hodiny po konzumaci lehké snídane (jeden plátek máslového toastu s džemem nebo čokoládovou pomazánkou na 10 kg tělesné hmotnosti), plocha žaludečního antra byla oproti baseline hodnotě snížena: medián rozdílu $-0,54$ (95% CI: $-1,00$; $-0,07$) cm^2 , $P < 0,05$.
Braden et al. [47]	26 dětí s typickými symptomy refluxní choroby žaludku a duodena: medián 9 [4–16] let	Prospektivní observační studie. Byla využita scintigrafie a 13C dechový test pro zhodnocení vyprazdňování žaludku po konzumaci polotuhé ovesné kaše (5 g ovesných vloček a 3 g cukru v 75 ml mléka).	Průměrný poločas vyprázdňení žaludku byl 45 min, u 6 z 26 pacientů došlo k prodloužení doby vyprázdňení, s průměrným poločasem > 60 min. Nicméně, i přes poločas vyprázdňení délky 60 min by po 4 h lačnění měly být reziduální objemy žaludku nízké.
Brun et al. [48]	15 dětí s mozkovou obrnou	Cross-over studie. Standardizované pokrmy složené ze sacharidů a lipidů se čtyřmi zdroji proteinů (100% kasein, hydrolyzovaná syrovátka, aminokyseliny a 40% kasein/60% syrovátka) byly dětem podávány v průběhu 4 různých dnů prostřednictvím gastrostomie.	U všech zdrojů bílkovin, kromě 100% kaseinu, byl popsán poločas vyprázdňení žaludku kratší než 90 min.

Shrnutí důkazů: Pět studií (všechny v designu cross-over, čtyři z nich randomizované) [31, 32, 36, 38, 39] bylo zaměřeno na vliv fortifikace mateřského mléka na vyprazdňování žaludku u předčasně narozených dětí s nízkou porodní váhou. Všechny studie naznačují, že samotné zahuštění mateřského mléka významně neovlivní míru vyprázdňení žaludku po tříhodinovém lačnění. Tabulka 9 shrnuje tyto nálezy.

Návrh 10: U kojenců by příjem umělého (nebo živočišného) mléka měl být podporován do 4 hodin před úvodem do anestezie. (2B)

Shrnutí důkazů: V rámci tří studií (jedna observační, jedna randomizovaná a jedna dvojité-zaslepená, randomizovaná, cross-over

studie) [37, 40, 41] bylo zkoumáno vyprazdňování žaludku po krmení předčasně narozených novorozenců umělým mlékem (Tab. 10). Výsledky vypovídají o dobré toleranci režimu 4 hodin lačnění po krmení umělým mlékem.

Uvedené studie nejsou dostatečně obsáhlé pro jistotu bezpečnosti v kontextu rizika aspirace a regurgitace. V rámci DELPHI skupiny byl některými zúčastněnými vyjádřen nesouhlas – několik velkých evropských institucí využívá čtyřhodinová pravidla po mnoho let a nedošlo ke zvýšení incidence míry regurgitace (neoficiální informace).

Doporučení 11: Příjem pevné stravy by měl být povolen do 6 hodin před úvodem do anestezie. (1C)

Tab. 13. *Refluxní choroby žaludku a jícnu (GERD)*

Studie	Populace	Design	Komentáře
Aktas et al. [49]	28 dětí nižšího věku než 2 roky s GERD symptomy	Prospektivní observační studie	Poločas vyprázdnění žaludku po požití mléka byl u dětí s refluxem vysokého stupně $49,1 \pm 12,3$ min, $24,0 \pm 6,8$ min a u dětí s refluxem nižšího stupně $20,5 \pm 4,7$ min.
Argon et al. [50]	108 dětí ve věku 3 měsíců až 5 let	Prospektivní observační studie	Poločas vyprázdnění žaludku po požití kravského mléka byl prodloužen u skupiny s GERD 2. stupně (50 ± 13 min), u skupiny s negativní GERD scintigrafií byl 39 ± 16 min. Celkově nebyl prokázán rozdíl mezi skupinou s GERD (1. a 2. stupně) a GERD negativní skupinou.
Cunha Cruvinel et al. [51]	38 dětí podstupujících ezofagogastroduodenoskopii, průměrný věk 47,7 a 55,5 měsíců ve skupině GERD a non-GERD	Prospektivní observační studie	Reziduální objemy žaludku po předoperačním lačnění se u dětí s a bez GERD významně nelišily.
Knatten et al. [52]	51 dětí ve věku 0,1–15,4 let, s a bez neurologického poranění, podstupující Nissenovu fundoplikaci nebo zavedení gastrostomické trubice	Prospektivní observační studie	Mezi zdravými pacienty a pacienty s GERD nebyl po konzumaci mléka po celonočním lačnění prokázán rozdíl v rychlosti vyprazdňování žaludku. Rychlosti vyprázdnění žaludku se výrazně lišily.
Livoti et al. [53]	52 dětí mladších 6 měsíců věku s potvrzeným refluxem	Prospektivní observační studie	U dětí krmených umělým mlékem po 4 h lačnění mělo 20 % pacientů s GERD normální dobu vyprázdnění žaludku a „zřetelně“ zpomalené vyprazdňování bylo prokázáno u 15 % dětí.
Okada et al. [54]	13 dětí s GERD ve věku 2–16 let s a bez neurologického poškození	Prospektivní observační studie	Studie naznačuje, že vyprazdňování žaludku po konzumaci tekuté umělé výživy probíhá pomaleji u dětí s GERD. Malá studie, heterogenní věková skupina, rozdíly mezi kontrolní skupinou a skupinou s neurologickým deficitem jsou nejasné.
Omari et al. [55]	30 zdravých dětí ve věku 2–17 let léčených nebo neléčených baklofenem	Randomizovaná kontrolovaná studie	Doba vyprázdnění žaludku a exkrece radioaktivního CO ₂ byla zkrácená u dětí, jimž byl podán baklofen; poločas vyprázdnění žaludku u těchto dětí byl 55 (31 až 72) min vs. 90 (60 až 147) min v kontrolní skupině.
Pacilli et al. [56]	8 dětí bylo zapojeno, 6 analyzováno. Děti ve věku $3,3 \pm 3$ let podstupující Nissenovu fundoplikaci	Prospektivní observační studie	Vyprazdňování žaludku bylo zrychleno v návaznosti na Nissenovu fundoplikaci, provedenou pro GERD (59 ± 17 vs. 45 ± 4 min před- a pooperačně). Velmi malá studie.
Carroccio et al. [57]	24 dětí (12 s a 12 bez GERD)	Prospektivní observační studie. Pacienti s GERD byli měřeni před a po osmítýdenní terapii cisapridem.	Po konzumaci výživy s mlékem, děti s GERD měly prodlouženou konečnou dobu vyprázdnění žaludku ve srovnání s kontrolní skupinou. Doba vyprázdnění žaludku u dětí s GERD léčených cisapridem se významně nelišila od doby vyprázdnění u kontrolní skupiny.

Návrh 12: Lehká snídane (pevná strava nebo jiné než číré tekutiny) může být povolena do 4 hodin před úvodem do anestezie. (2C)

Shrnutí důkazů pro nečíré tekutiny: Čtyři studie byly zaměřeny na problematiku vyprazdňování žaludku u specifických tekutin (Tab. 11) [34, 42–44]. Dvě studie naznačují, že příjem tekutin s obsahem sacharidů, které byly zkoumány, může být dobře snášen při pozření objemu ne více než 10 ml/kg do dvou hodin před úvodem do anestezie.

Shrnutí důkazů pro příjem pevné stravy (Tab. 12): Čtyři studie (dvě cross-over observační, dvě observační) se zabývaly vyprazdňováním žaludku po konzumaci pevné stravy u dětí: dvě z nich byly provedeny se zdravými dobrovolníky, jedna u pacientů s mozkovou obrnou a jedna u pacientů s refluxem [45–48]. Dvě studie věnované reziduálnímu objemu žaludku (Schmitz et al. [45] a Beck et al. [46])

prokázaly návrat k původní hodnotě objemu žaludku 4 hodiny po jídle. Ve studiích s výpočty poločasu vyprázdnění žaludku uvádí Braden et al. [47] (za využití scintigrafie) poločas pod 90 min a pod 60 min v 82 % a Brun et al. [48] uvádí průměrný poločas pod 90 min, s výjimkou pokrmu se 100% obsahem syrovátkové bílkoviny (protein syrovátky je známý pro pomalou digesti). Existující data prokazují, že lačnění délky 4 hodin po lehkém pokrmu (cereálie s mlékem nebo máslový toast s džemem) je zdravými dětmi dobře tolerováno.

Opět došlo k nesouhlasu v rámci DELPHI skupiny při jednání o tomto slabém doporučení. Přestože mnohé velké instituce v Evropě mají dlouhou zkušenost s tímto režimem lačnění, nejsou k dispozici rozsáhlé audity, potvrzující nepřítomnost zvýšeného rizika míry aspirace a regurgitace. Je též důležité zmínit, že důsledně definovat lehkou snídani může být výzvou.

Tab. 14. Doba vyprazdňování žaludku u předčasně narozených novorozenců a dětí

Studie	Populace	Design	Komentáře
Beck et al. [58]	22 stabilních předčasně narozených dětí (postmenstruační věk 32 až 40 týdnů)	Prospektivní observační studie. Plocha antra žaludku (GAA) byla měřena u každého dítěte ve více časových bodech, v návaznosti na konzumaci mateřského mléka nebo umělé výživy.	Výchozí (baseline) doba lačnění (FT) 0 byla před prvním zhodnocením 194 ± 27 min od posledního jídla a medián iniciální GAA byl $0,45 \text{ cm}^2$. V bodě FT1 (60 ± 15 min), medián GAA byl $2,22 \text{ cm}^2$. V bodě FT2 (138 ± 26 min) byl medián GAA $0,92$. V bodě FT3 (198 ± 16 min) byl medián GAA $0,57 \text{ cm}^2$, bez statisticky významného rozdílu vůči baseline hodnotě.
Costalos et al. [59]	20 předčasně narozených dětí gestačního stáří < 32 týdnů a porodní hmotností < 1 500 g s netolerancí krmení	Randomizovaná kontrolovaná studie	Poločas vyprázdnění žaludku byl statisticky významně zkrácen po podání cisapridu: $40,9 \pm 18,1$ min vs. $57,6 \pm 16,1$ min u kontrolní skupiny.
Gounaris et al. [60]	36 dětí s velmi nízkou porodní hmotností, 16 na CPAP, 20 nevyžadující dechovou podporu	Prospektivní observační studie	Průměrný čas vyprázdnění žaludku po konzumaci mléka pomocí sondy byl 28 ± 12 min u skupiny s CPAP a 40 ± 17 min pro skupinu bez CPAP.
Ramirez et al. [61]	Předčasně narozené děti, narozené mezi 25 až 30 týdnem gestačního stáří. Studie 1 zahrnovala 10 dětí a studie 2 zahrnovala 7 dětí.	Prospektivní observační studie	U předčasně narozených dětí nebyl prokázán vliv změn osmolarity, objemu a energetické hustoty na rychlost vyprázdnění žaludku (10 pacientů). Poločas vyprázdnění žaludku byl o 18 % rychlejší u stravy s nízkou osmolalitou a větším objemem stravy (7 pacientů). Poločas vyprázdnění žaludku lineárně klesal s gestačním stářím (17 pacientů).
Reddy et al. [62]	49 předčasně narozených dětí (29–34 týdnů) během prvního týdne života	Randomizovaná kontrolovaná studie. Dětem byl podán cisaprid nebo placebo.	Nebyl nalezen rozdíl v kontextu intolerance stravy. Doba vyprázdnění žaludku nebyla mezi skupinami statisticky významně rozdílná: 58 ± 32 min ve studované skupině vs. 53 ± 34 min ve skupině s placebem ($P > 0,05$).
Riezzo et al. [63]	33 novorozenců různého gestačního stáří při narození	Prospektivní observační studie	Bylo prokázáno zvětšení plochy antra žaludku před jídlem a poločasu vyprazdňování žaludku u předčasně narozených dětí gestačního stáří 28–32 týdnů ve srovnání s předčasně narozenými dětmi gestačního stáří 32–36 týdnů a novorozenci narozenými v termínu.
Riezzo et al. [64]	18 zdravých, předčasně narozených dětí narozených v 28–36 týdnu (v průměru 34 týdnů), s porodní hmotností > 1 800 g, normálním Apgar skóre a postnatálního věku ≤ 24 h	Prospektivní observační studie. Poločas vyprázdnění žaludku byl změřen v 3., 7., 15. a 30. dni po narození pro zhodnocení změn.	Nebyl nalezen statisticky významný rozdíl v době vyprazdňování žaludku v průběhu času.

Komorbidity, medikace a předčasné narození

S ohledem na vliv koexistujících nemocí, medikace a nedonošivosti, nebylo vzhledem k nedostatku a nízké kvalitě důkazů možné formulovat konkrétní doporučení pro jakoukoliv ze skupin, pro něž byla dostupná pouze 1 relevantní studie.

Návrh 13: Samotná přítomnost gastroezofageální refluxní choroby nevyžaduje odlišný režim lačnění oproti režimu zdravých dětí. (2 B)

Shrnutí důkazů: Zařazeno bylo 8 retrospektivních/observačních studií a 1 RCT (Tab. 13) [49–57]. Tyto studie obecně pracovaly s menším počtem pacientů v rozsahu 6 až 108. Z hlediska věku účastníků byly zkoumané skupiny významně heterogenní a mnohé studie musely zařazovat pacienty širokého věkového spektra. Ve všech studiích bylo měření míry vyprazdňování žaludku primárním výstupem. Z hlediska vztahu mezi výskytem a závažností refluxní choroby žaludku a jícnu a míry vyprazdňování žaludku nebyly závěry studií konzistentní. Téměř všechny studie hodnotily výstupy

po požití mléka, umělého mléka a pevné stravy. Klinický význam a implikace výsledků studií v rámci předoperačního lačnění dětí jsou nejasné. Dostupné důkazy byly založeny na heterogenních skupinách pacientů, malé velikosti vzorku a s nízkou metodologickou kvalitou. Nálezy byly mezi studiemi nekonzistentní a klinický význam pozorovaných rozdílů v době a poločasu vyprázdnění žaludku je nejasný.

Návrh 14: Vyprazdňování žaludku u nedonošených dětí může být v porovnání s donošenými dětmi mírně prodloužené, nicméně s ohledem na uvedená doporučení D8-N10 je klinický význam tohoto poznatku nejasný. (2C)

Shrnutí důkazů: Bylo zařazeno 5 retrospektivních/observačních studií, a 2 RCT (Tab. 14) [58–64]. Jednalo se převážně o menší studie s velikostí vzorku od 7 do 49 osob.

Intervence zahrnovaly podání cisapridu. Dvě zařazené randomizované kontrolované studie naznačují protichůdné výsledky z hlediska vlivu cisapridu na rychlost vyprazdňování žaludku.

Mezi výstupy ze studií byl v šesti případech uveden poločas vyprázdnění žaludku a v sedmi plocha antra žaludku. Dvě ze studií také hodnotily

Tab. 15. Vyprazdňování žaludku u funkční dyspepsie/dyspepsie bez vředů

Studie	Populace	Design	Komentáře
Sykora et al. [66]	21 <i>H. pylori</i> pozitivních a 26 <i>H. pylori</i> negativních dětí	Prospektivní observační studie. Hodnocení vyprazdňování žaludku po konzumaci pevné stravy pomocí scintigrafie.	Vyprazdňování žaludku bylo zrychlené u pacientů <i>H. pylori</i> -pozitivních: poločas vyprázdnění byl $43,6 \pm 12,3$ vs. $59,6 \pm 12,9$ min.
Strehl Machado et al. [65]	27 pacientek (průměrný věk $13,38 \pm 2,81$ let) s funkční dyspepsií	Prospektivní observační studie. Po konzumaci testovací stravy byl proveden ^{13}C -octanoátový dechový test.	Doba vyprázdnění žaludku byla kratší u <i>H. pylori</i> -pozitivních pacientů ve srovnání s <i>H. pylori</i> -negativními pacienty
Devanarayana et al. [67]	41 dětí věku 4–14 let, průměrný věk 7,5 let	Prospektivní observační studie	Rychlost vyprazdňování žaludku po konzumaci tekuté stravy a index motility antra byly významně zhoršeny u účastníků s funkční dyspepsií v porovnání s kontrolou.
Riezzo et al. [68]	52 dětí s dyspepsií bez vředů (NUD) a 114 zdravých dětí	Prospektivní observační studie. Byly porovnávány elektrogastrografické záznamy z pre- a postprandiální doby (pevná strava, standardizované jídlo).	Děti s NUD/dyspepsií měly statisticky významně sníženou rychlost vyprazdňování žaludku. U dětí s NUD byly dále přítomny odlišné elektrogastrografické vzory. Klinický význam nálezů zpomaleného vyprazdňování pro lačnění v rámci anestezie je nejasný.
Riezzo et al. [69]	10 dětí testovaných na začátku studie (baseline) a poté po 8 týdnech terapie cisapridem	Prospektivní observační studie. Bylo provedeno EGG a ultrazvukové zhodnocení vyprazdňování žaludku po dobu 20 min v průběhu hladovnění a v 30minutových intervalech po dobu 240 min po konzumaci standardního, pevně-tekutého jídla.	Léčba cisapridem vedla ke změnám na EGG. Statisticky významné snížení vyprazdňování žaludku po léčbě cisapridem nebylo pozorováno.

Tab. 16. Vyprazdňování žaludku a vrozená srdeční vada

Studie	Populace	Design studie	Komentáře
Nicolson et al. [70]	101 dětí podstupujících plánovaný kardiokirurgický zákrok. Kontrolní skupina (striktní režim lačnění) $3,3 \pm 3,9$ let. Studovaná skupina (libovolný příjem čirých tekutin do 2 h před úvodem do anestezie) $3,1 \pm 4,1$ let.	Randomizovaná kontrolovaná studie	Vzhledem k faktu, že pacienti obou srovnávaných skupin měli vrozenou srdeční vadu, není možné srovnání s pacienty bez srdeční vady. U dětí s vrozenou srdeční vadou nebyl v rámci studie prokázán nežádoucí vliv příjmu tekutin do dvou hodin před zahájením operace z pohledu objemu žaludečního rezidia nebo pH.
Huang et al. [23]	44 dětí ve věku 0–3 let s vrozenou cyanotickou srdeční vadou.	Randomizovaná kontrolovaná studie. Pacientům bylo perorálně podáno 5 ml/kg vodného roztoku glukózy 1 nebo 2 h před operací. Po úvodu do anestezie byl odsát žaludeční obsah.	Nebyl prokázán rozdíl v objemu žaludečního rezidia mezi oběma skupinami.

Tab. 17. Děti s obezitou

Studie	Populace	Design studie	Komentáře
Chiloiro et al. [72]	114 dětí normální hmotnosti a obézních dětí ve věkovém rozmezí 6–11 let	Prospektivně observační studie. Bylo sledováno vyprazdňování žaludku po konzumaci pevného a tekutého jídla po dobu 4 hodin a hodnoty následně porovnávány mezi obézními dětmi, morbidně obézními a dětmi normální hmotnosti.	Morbidně obézní děti měly zvýšenou plochu antra žaludku ve třech z osmi časových bodů po jídle. Klinické uplatnění tohoto nálezů v nastavení předoperačního lačnění vzhledem k současným doporučením je nejasné.
Cook-Sather et al. [71]	1 000 dětí věku od 2 do 12 let podstupujících jednodenní zákrok	Prospektivní observační studie. Byl měřen objem žaludeční šťávy metodou odsátí žaludku sondou po intubaci.	Objemy žaludeční šťávy se významně nelišily mezi dětmi obézními, s nadváhou a bez nadváhy. Zvracení při úvodu do anestezie nesouviselo s BMI.

elektrogastrografii. Tři studie naznačují přítomnost prodloužení doby vyprazdňování žaludku předčasně narozených dětí nižšího gestačního stáří, u předčasně narozených dětí vyššího gestačního stáří se však normalizuje na hodnoty podobné jako u donošených novorozenců.

Návrh 15: Samotná přítomnost funkční/nevředové dyspepsie nevyžaduje odlišný režim lačnění oproti režimu zdravých dětí. (2C)

Shrnutí důkazů: Bylo zařazeno 5 retrospektivních/observačních studií a žádná RCT (Tab. 15). Jednalo se převážně o menší studie s velikostí vzorku od 10 do 52 dětí a věkovým rozmezím účastníků od 4 do 19 let. Všechny ze studií hodnotily vyprazd-

ňování žaludku jako svůj primární výstup. Dvě studie s celkem 74 účastníky prokázaly kratší dobu vyprázdnění žaludku pro pevnou stravu u skupiny účastníků s dyspepsií, bez vředů a s přítomností *Helicobacter pylori*, nicméně jejich doby lačnění byly interindividuálně velmi rozdílné [65, 66]. Dvě studie zkoumaly pacienty s funkční dyspepsií nebo dyspepsií bez vředů [67, 68]. Obě studie naznačily zpomalení vyprazdňování žaludku u pacientů s funkční dyspepsií nebo dyspepsií bez vředů, avšak v rámci studií byla použita testovací strava odlišného charakteru: tekutá (nečirá tekutina, kuřecí polévka) a pevná strava. V poslední studii nebyl prokázán rozdíl ve vyprazdňování žaludku u účastníků léčených cisapridem [69].

Tab. 18. Vyprazdňování žaludku a atrezie jícnu

Studie	Populace	Design studie	Komentáře
Montgomery et al. [73]	10 dětí ve věku 5–10 let s chirurgicky korigovanou atrezií jícnu, srovnávané s kontrolní skupinou 11 zdravých dětí	Prospektivní observační studie	Doba vyprázdnění žaludku byla po konzumaci porce palačinek pomalejší u deseti dětí s anamnézou chirurgické korekce atrezie jícnu. Klinický význam je nejasný.
Romeo et al. [74]	11 adolescentů a mladých dospělých ve věku 13–23 let s atrezií jícnu/tracheoesofageální píštělí	Prospektivní observační studie	Zpomalené vyprazdňování žaludku po konzumaci pevné stravy bylo přítomné u 4 z 11 osob (u 3 ze 6 adolescentů).

Tab. 19. Vyprazdňování žaludku a diabetes

Studie	Populace	Design studie	Komentáře
Perano et al. [75]	30 adolescentů ($15 \pm 2,5$ let) s diabetem I. typu a 20 adolescentů stejného věku a pohlaví v kontrolní skupině	Prospektivní observační studie. Vyprazdňování žaludku bylo hodnoceno pomocí 13C-oktanoátového dechového testu po standardizovaném pokrmu (palačinky).	Medián [IQR] doby polovičního vyprázdnění žaludku byl kratší u dětí s diabetem I. typu, než u kontrolní skupiny: 78 [61–99] min vs. 109 [71–124] min, $P = 0,02$.
Porter et al. [76]	19 dětí věku 7–15 let s diabetem I. typu a 15 dětí stejného pohlaví a stáří v kontrolní skupině	Prospektivní observační studie. Vyprazdňování žaludku bylo hodnoceno pomocí 13C-oktanoátového dechového testu po standardizovaném pokrmu (palačinky).	Průměrný poločas vyprázdnění žaludku u dětí s diabetem byl $99 \pm 52,1$ vs. $103 \pm 27,5$ min u kontrolní skupiny ($P = 0,8$).

Návrh 16: Samotná přítomnost vrozené srdeční vady nevyžaduje odlišný režim lačnění oproti režimu zdravých dětí. (2B)

Shrnutí důkazů: Byly zařazeny dvě relevantní RCT (Tab. 16) [23, 70]. V jedné ze studií byl srovnáván objem rezidua žaludku po požití daného množství čirých tekutin 1 nebo 2 hodiny před zahájením anestezie, mezi skupinami nebyl prokázán signifikantní rozdíl. V další studii byl hodnocen reziduální objem po požití tekutiny v rámci volnějšího režimu (tj. příjem možný libovolně do dvou hodin před úvodem) a v rámci režimu striktnějšího. Nebyl prokázán statisticky významný rozdíl mezi skupinami.

Návrh 17: Obezita nevyžaduje odlišný režim lačnění oproti režimu dětí normální hmotnosti. (2C)

Shrnutí důkazů: Zařazeny byly dvě prospektivní observační studie (Tab. 17). Toto doporučení je primárně založeno na jedné prospektivně observační studii dobré metodologické kvality, přímo relevantní k tématu předoperačního lačnění [71]. Druhá prospektivní observační studie zkoumající tekutou a pevnou stravu přinesla výsledky, jejichž význam pro standardní předoperační hladovění je nejasný [72].

Návrh 18: Přítomnost chirurgicky korigované atrezie jícnu/tracheoesofageální píštěle bez dokumentovaného zpomaleného vyprazdňování žaludku nebo stenózy jícnu nevyžaduje odlišný režim lačnění oproti režimu zdravých dětí. (2C)

Shrnutí důkazů: Zařazeny byly dvě prospektivní studie s celkovým počtem 21 zařazených pacientů (Tab. 18) [73, 74].

Intervence zahrnovaly podání pevné stravy značené radioaktivním markerem a zhodnocení vyprazdňování žaludku pomocí scintigrafie. Jedna studie hodnotila motilitu žaludku pomocí manometrie. Žádná ze studií se nevěnovala vyprazdňování žaludku po konzumaci čirých tekutin.

Návrh 19: Samotná přítomnost diabetu I. typu nevyžaduje odlišný režim lačnění oproti režimu zdravých dětí. (2C)

Shrnutí důkazů: Byly zařazeny 2 prospektivní studie (Tab. 19) [75, 76]. V obou studiích byl účastníkům podán standardizovaný pokrm (palačinky) po celonočním lačnění. Doporučení je založeno

na dvou menších studiích s diabetem 1. typu, v jejichž rámci nebylo prokázáno zpomalené žaludku.

Prohlášení 20: Neexistují dostatečné důkazy pro doporučení specifických a odlišných požadavků na předoperační lačnění s ohledem na vliv léků nebo faktorů prostředí.

Shrnutí důkazů: Byly zařazeny 2 retrospektivní/observační studie a 5 RCT. Ve 4 studiích byl zkoumán cisaprid, 1 studie hodnotila vliv perorálního podání baklofenu, v další byl hodnocen perorálně podaný paracetamol, 1 ze studií hodnotila nizatidin a v rámci jedné studie byl hodnocen metoklopramid a erytromycin (Tab. 20) [55, 57, 59, 62, 69, 77–79]. Výstupy ze studií zahrnovaly dobu vyprazdňování žaludku a objem žaludečních šťáv.

Návrh 21: Žvýkání žvýkačky nezvyšuje objem žaludečních tekutin natolik, aby bylo zvýšeno riziko aspirace, nicméně by dětem před úvodem do anestezie měla být položena otázka, jestli mají v ústech žvýkačku, a v případě, že ano, měly by být požádány o její vyplivnutí. (2B)

Shrnutí důkazů: Jedna meta-analýza, založená na 4 RCT (z nichž jedna zaměřená na pediatrickou populaci), naznačuje, že žvýkání žvýkačky během předoperačního lačnění statisticky významně nezvyšuje objem žaludku ani nemění pH žaludečních šťáv (Tab. 21) [80, 81].

Návrh 22: U dětí vyživovaných pomocí intestinální sondy nebo gastrostomie by měla být dodržena stejná klinická doporučení pro lačnění před anestézií jako u ostatních dětí a v závislosti na konzistenci a obsahu kalorií podávané potravy (čirá tekutina, mléko, hustá polotuhá tekutina). (2C)

Shrnutí důkazů: Byla nalezena 1 observační studie se vzorkem 34 dětí věkového rozmezí 1,4–5,6 let, které podstupovaly laparoskopickou gastrostomii [82]. Autoři uvádí zvýšení mediánu poločasu vyprázdnění žaludku z 45 na 71 minut po 3 měsících od provedení gastrostomie ($P = 0,03$). Nejdelší doby vyprázdnění žaludku byly pozorovány předoperačně a pooperačně u pacientů s neurologickým postižením.

Tab. 20 Vliv léčiv

Studie	Populace	Design studie	Komentáře
Omari et al. [55]	30 dětí ve věku 2–17 let s GERD	Randomizovaná kontrolovaná studie. Dětem byla podána buď jedna dávka perorálního baklofenu nebo placebo. Následně byla, po vypití dvou nápojů z plnotučného mléka, měřena relaxace dolního jícnového svěrače, pH v jícnu a vyprazdňování žaludku pomocí manometrie a dechového testu s radionuklidem.	Výskyt gastroesofageálního refluxu byl snížen u skupiny, již byl podán baklofen. Poločas vyprázdnění žaludku byl kratší u skupiny, které byl podán baklofen.
Carroccio et al. [57]	24 dětí ve věku 3–13 měsíců, 12 s GERD a 12 zdravých kontrol	Prospektivní observační studie. Dětem s GERD byl perorálně podáván cisaprid po dobu 8 týdnů. Kontrolní skupina nedostávala cisaprid. Ultrazvuk žaludku byl hodnocen vyšetřujícím zaslepeným k průběhu studie.	Nebyl prokázán rozdíl ve vyprazdňování žaludku mezi dětmi, léčenými cisapridem, a zdravou kontrolní skupinou.
Costalos et al. [59]	20 dětí s porodní hmotností < 1 500 g narozené v < 32 týdnu gestace	Randomizovaná kontrolovaná studie. Doba vyprázdnění žaludku byla vypočtena ze měřené plochy antra žaludku u dvou skupin dětí – jedné byl perorálně podáván cisaprid a druhé placebo.	Doba vyprázdnění žaludku byla kratší u dětí, jimž byl podáván cisaprid.
Reddy et al. [62]	49 předčasně narozených dětí v 29.–34. týdnu gestačního stáří	Randomizovaná kontrolovaná studie. Doba vyprazdňování žaludku u dětí léčených cisapridem v porovnání s kontrolní skupinou (placebo).	Nebyl pozorován rozdíl ve vyprazdňování žaludku mezi skupinami.
Riezzo et al. [69]	10 dětí ve věku 4–14 let s dyspepsií bez vředů	Prospektivní observační studie. Vyprazdňování žaludku a elektrogastrogram byl hodnocen ve 20minutových intervalech po konzumaci standardního pevně-tekutého pokrmu, a to před a po dokončení osmitýdenní terapie cisapridem.	Nebyl pozorován statisticky významný rozdíl ve vyprazdňování žaludku po terapii cisapridem.
Burke et al. [77]	37 zdravých dětí věku 1–14 let podstupujících MRI	Randomizovaná kontrolovaná studie. Randomizačním skupinám byl buď perorálně podán paracetamol (průměrný objem 8,55 ml) 1 hodinu před úvodem do anestezie nebo lačněly. Objem žaludku a pH bylo měřeno ihned po intubaci.	Objem žaludečního rezidua nebyl mezi oběma skupinami statisticky významně rozdílný.
Mikawa et al. [78]	104 zdravých dětí věku 4–11 let (4 skupiny po 26 dětech) podstupujících anestezii a operaci	Randomizovaná kontrolovaná studie. Každému z dětí bylo po celonočním lačnění 3 h před plánovaným úvodem do anestezie podáno 10 ml/kg jablečného džusu. Byly rozvrženy čtyři skupiny, dle následně podaného léčiva/placeba večer a ráno před výkonem: Placebo/Placebo, Placebo/Nizatidine, Nizatidine/Placebo, Nizatidine/Nizatidine.	Vyšší pH bylo změřeno u pacientů, kterým byl podán nizatidin ráno před operací, bez ohledu na podání večerní dávky. Objem žaludeční tekutiny (orogastricky odsát sondou) byl menší u dětí, kterým byl podán nizatidin ráno před operací, nicméně byl v průměru stále větší než 0,4 ml/kg. Reziiduální objem žaludeční tekutiny byl u 23 ze 104 pacientů příliš nízký pro odsátí (nebylo blíže popsáno).
Zatman et al. [79]	80 dětí ve věku 4–15 let podstupujících tonsilektomii	Randomizovaná kontrolovaná studie. Byl porovnáván efekt premedikace metoklopramidem a erytromycinem, bez kontrolní skupiny.	Mezi skupinami nebyl nalezen rozdíl v objemu žaludku po úvodu do anestezie/intubaci.

Tab. 21. Vliv žvýkání žvýkačky

Studie	Populace	Design studie	Komentáře
Ouanes et al. [80]	4 RCT s celkem 287 účastníky (46 dětí)	Metaanalýza čtyř kontrolovaných studií. Žvýkání žvýkačky 20–240 min před anestezii, žvýkačka vyjmuta 0–30 min před úvodem.	Žvýkání žvýkačky zvýšilo objem žaludeční tekutiny (GFV): hlavní rozdíl byl mezi skupinou žvýkající a kontrolní = 0,21 (95% CI: 0,02; 0,39) ml/kg. Žádný efekt na pH žaludku = 0,11 (95% CI: -0,14; 0,36). Nebyl signifikantní rozdíl mezi žvýkačkou s cukrem či bez cukru. Jelikož objem čiré žaludeční tekutiny není stanoven jako riziko pro aspiraci, není jasný přínos rozdílů těchto objemů.
Schoenfelder et al. [81]	46 zdravých dětí ve věku 5–17 let podstupujících plánovaný ambulantní zákrok	Randomizovaná kontrolovaná studie. 3 skupiny dětí: bez žvýkačky, se žvýkačkou s obsahem cukru a bez cukru. Intervence (žvýkání) po dobu 30 min před úvodem do anestezie. Obsah žaludku byl odsát po úvodu do anestezie.	Objem žaludeční tekutiny (GFV) byl nižší u dětí bez žvýkačky: 0,35 [IQR, 0,2–0,5] ml/kg, ve srovnání s 0,88 [0,6–1,4] ml/kg a 0,69 [0,4–1,6] ml/kg u skupin se žvýkačkami s obsahem a bez obsahu cukru, P = 0,0001. Nebyl nalezen klinicky relevantní rozdíl v GFV nebo v hodnotě pH.

Tab. 22. Využití ultrazvuku žaludku v klinických situacích

Studie	Populace	Design studie	Komentáře
Bouvet et al. [83]	200 dětí podstupujících plánovaný chirurgický zákrok	Prospektivní observační studie	1 (95% CI: 0,2–3,9) % dětí mělo v žaludku pevný obsah nebo objem čiré tekutiny > 1,25 ml/kg.
Desgranges et al. [84]	66 dětí podstupujících plánovaný ORL zákrok	Prospektivní observační studie	Všechny děti měly malý objem a obsah žaludku (< 1,5 ml/kg).
Spencer et al. [88]	100 dětí podstupujících plánovanou endoskopii horního GIT	Prospektivní observační studie	91/100 dětí mělo antrum 0. nebo 1. stupně a objem tekutiny statisticky významně nižší než 1,5 ml/kg.
Van de Putte et al. [90]	33 dospělých a 4 děti	Retrospektivní kohortová studie	Při nedodržení instrukcí pro lačnění vzrostl obsah žaludečního obsahu o 62 %. Ultrazvuk žaludku vedl ke změně odhadu rizika a managementu anestezie u 24/37 (65 %) pacientů.
Gagey et al. [86]	143 dětí podstupujících neplánovanou operaci	Prospektivní observační studie	Předoperační zhodnocení žaludečního obsahu ultrazvukem, vedlo ke změnám v plánování úvodu do anestezie u přibližně 50 % dětí. Incidence zvýšeného množství obsahu žaludku (hustý, pevný obsah a objem tekutin > 0,8 ml/kg) byla 46 %.
Leviter et al. [87]	107 dětí podstupujících neplánovanou procedurální sedaci	Prospektivní observační studie	74/107 (69 %) dětí podstupujících neplánovanou procedurální sedaci mělo v žaludku pevný obsah nebo vypočtený objem tekutin > 1,2 ml/kg.
Gagey et al. [92]	34 dětí podstupujících pyloromyotomii	Prospektivní observační studie	Ultrazvuková monitorace byla užitečná pro volbu odpovídající techniky úvodu do anestezie. Umožnila non-RSI úvod u 30/34 (88 %) dětí s prázdným žaludkem.

Ultrazvuk žaludku

Návrh 23: Ultrazvukové zhodnocení žaludečního obsahu a objemu může být využito u dětí podstupujících plánovaný výkon, pokud nebyly pokyny k lačnění dodrženy, a také u dětí podstupujících urgentní výkon. (2C)

Shrnutí důkazů: Prospektivní observační studie, pracující s dobrovolníky a dětmi podstupujícími plánovaný chirurgický zákrok, uvádí, že ultrazvuk antra žaludku s kvalitativní, kvantitativní nebo oběma analýzami byl konkluzivní v 88–98 % případů v kontextu průkazu zvýšeného nebo nízkého žaludečního obsahu a objemu (Tab. 22) [83–88].

Ve dvou studiích, zkoumajících objem žaludečního obsahu a dobu lačnění, byl medián doby lačnění v rozmezí 5,8–13 hodin, ale přesto byl u některých dětí prokázán reziduální žaludeční obsah [86, 87]. Tyto výsledky byly dále podpořeny výsledky studií, zkoumajících vzorek dospělých pacientů podstupujících neplánovaný chirurgický zákrok, která uvádí míru zvýšeného žaludečního obsahu a objemu mezi 35–56 %, bez souvislosti mezi dobou lačnění a stavem žaludečního obsahu [89, 90, 91].

V oblasti korektního provedení sekvence úvodu do anestezie, odpovídající riziku aspirace, byly provedeny tři observační studie u dětí podstupujících neplánované zákroky pro posouzení změny plánované techniky indukce (buď rychlá sekvence vs. rutinní inhalanční nebo intravenózní), když byla řízena ultrazvukovým vyhodnocením obsahu žaludku [86, 87, 92].

Návrh 24: Plocha průřezu (CSA) antra žaludku může být využita jako vhodný náhradní parametr pro obsah žaludku. Ultrazvukové snímky mohou být nejvíce spolehlivě pořízeny v poloze na pravém boku při využití definovaného protokolu. (2B)

Shrnutí důkazů: 11 prospektivních kohortových studií s celkem 503 účastníky porovnávaly ultrazvuk žaludku (GUS) s druhou

metodou měření množství žaludečního obsahu (Tab. 23) [86, 88, 93–101]. Plocha průřezu (CSA) antra byla využita jako náhradní parametr v 2D ultrazvukových snímcích pro porovnání s objemy žaludku nebo pro výpočet poločasu vyprázdnění žaludku za využití opakovaných měření. Ve 4 z těchto studií bylo využito odsávání žaludečního obsahu (s/bez endoskopické kontroly), které nejlépe korelovalo s žaludečním objemem a CSA. Další 3 studie porovnávaly plochu průřezu ultrazvuku žaludku s MRI a 1 s CT snímky.

Návrh 25: Kvalitativní systémy hodnocení jsou upřednostňovány před výpočty žaludečních objemů. Zkušený vyšetřující může využít kvalitativní interpretace ultrazvukového zobrazení pro odlišení tuhých složek od tekutých, obdobně i větších objemů od menších. (2B)

Shrnutí důkazů: Pět studií (2 RCT, 3 prospektivní kohortové studie), transformujících ultrazvuková měření do klinických systémů pro hodnocení (Tab. 24) [86, 88, 95, 97, 102–104]. Tyto umožňují přímočaré klinické rozhodování, díky integraci komplexních dat do hodnotících systémů.

Kromě výše zmíněných studií využívajících matematické modely, 3 prospektivní kohortové studie našly pozitivní korelaci mezi věkem a žaludečním objemem (v rámci dospělé a pediatrické populace). Matematický model využívající hmotnost pro výpočet objemů žaludku vykazuje horší korelaci v porovnání s modelem využívajícím věk (Tab. 24) [86, 88, 95, 97, 102–104].

Pooperační hladovění

Doporučení 26: U dětí by měl být vždy podpořen časný, liberální příjem tekutin, pokud není kontraindikován. (1B)

Shrnutí důkazů: 5 RCTs a 3 randomizované kohortové studie zkoumaly vliv liberálního, povinného nebo omezeného perorálního příjmu tekutin. V závěru, liberální režim pooperačního příjmu tekutin dle potřeb dítěte zvýšil pocit pohody [105, 106] po operaci,

Tab. 23. Studie, zkoumající validitu využití ultrazvuku žaludku pro odhad objemu žaludečního obsahu

Studie	Populace	Design studie	Komentáře
Schmitz et al. [93]	16 dětí ve věku 9,2 (6,4–12,8) let	Prospektivní kohortová studie	Korelace mezi plochou antra žaludku (GAA) a celkovým objemem žaludku, korigovaným na tělesnou hmotnost, nebo objemem žaludečních tekutin, korigovaným na tělesnou hmotnost u dětí, byla nejlepší v pozici na pravém boku ($r = 0,79$; $P < 0,01$ and $r = 0,78$; $P < 0,01$); s využitím MRI jako kontroly.
Schmitz et al. [94]	18 dětí ve věku 9,8 (8,8–12,2) let	Prospektivní kohortová studie. Porovnání objemu žaludečního obsahu (GCV), provedeného ultrazvukovým měřením, v různých pozicích pacienta pro měření CSA, s využitím MRI jako kontroly.	Korelace mezi CSA a GCV byla 0,76 (95% CI: 0,76–1) a 0,57 (95% CI: 0,41–0,88) pro pozice na pravém boku (RLD) a polohou na zádech s elevovanou horní polovinou těla (SUBE).
Perlas et al. [95]	108 dospělých pacientů (19–82 let) podstupujících gastroscopii	Prospektivní kohortová studie. Pravá laterální CSA byla změřena sonografistou (zaslepeně) a byl vypočten objem tekutiny.	GCV změřen ultrazvukem korelovala s množstvím žaludeční tekutiny odsáté pod gastroscopickou kontrolou. (Pearsonův korelační koeficient $R^2 = 0,731$)
Bouvet et al. [96]	108 dospělých (49 ± 18 let)	Prospektivní kohortová studie. Byl analyzován vztah mezi plochou antra a objemem odsátého žaludečního obsahu k posouzení ultrazvukem stanovené plochy antra pro diagnostiku „rizikového žaludku“.	Korelační koeficient 0,72, diagnóza „rizikového žaludku“ se senzitivitou 91 % a specificitou 71 %. AUC ROC pro diagnózu „rizikového žaludku“ byla 90 %.
Spencer et al. [88]	100 dětí ve věku 11–216 měsíců	Prospektivní kohortová studie zkoumající vztahu mezi plochou průřezu antra žaludku a endoskopicky odsátým objemem.	Plocha antra žaludku korelovala s celkovým žaludečním objemem v poloze na zádech ($p = 0,63$) a poloze na pravém boku ($p = 0,67$). Zvýšení stupně antra žaludku (0 až 2) bylo asociováno se zvýšeným objemem žaludeční tekutiny.
Gagey et al. [86]	143 dětí ve věku 2 měsíce až 16 let	Prospektivní kohortová studie. Odhad rizika aspirace pomocí měření plochy průřezu antra žaludku, kontrola odsátím žaludečního obsahu.	Senzitivita 94 % (95% CI: 84–98), specificita 83 % (95% CI: 71–91), negativní prediktivní hodnota 93 % (95% CI: 82–98), pozitivní prediktivní hodnota 85 % (95% CI: 74–92).
Manini et al. [97]	35 dospělých a adolescentů	Prospektivní kohortová studie	Srovnání měření objemu 3D-GUS versus SPECT prokázalo průměrný rozdíl menší než 100 ml.
Okada et al. [98]	39 dospělých věku 34–68 let	Prospektivní kohortová studie. Srovnání objemů žaludečního obsahu, změřených pomocí ultrazvuku a CT, určení „rizikových žaludků“ z plochy průřezu antra žaludku.	Spearmanův koeficient pořadové korelace 0,420 ($P = 0,01$), senzitivita 85 %, negativní prediktivní hodnota 53 %, AUC ROC = 0,670 ($P = 0,03$).
Gentilcore et al. [99]	10 dospělých ve věku $23,5 \pm 1,5$ let	Prospektivní kohortová studie. Měření vyprazdňování žaludku pomocí scintigrafie a 3D sonografie po požití 500 ml hovězí polévky nebo 300 ml dextrózy, značené techneciem (20 MBq 99mTc-sírným koloidem).	Těsná korelace mezi ScT50 a UT50 pro polévku ($r = 0,92$, $P = 0,0005$) i dextrózu ($r = 0,88$, $P = 0,0007$).
Liu et al. [100]	20 dospělých ve věku $25,5 \pm 2,5$ let	Prospektivní kohortová studie. Souběžná měření vyprazdňování žaludku pomocí scintigrafie a 3D ultrazvuku byla provedena po požití 350 ml kontrastní látky na bázi celulózy (TUS-OSCA), značené techneciem (20 MBq 99mTc-sírného koloidu).	Dobrá korelace mezi dobou vyprazdnění 50 % žaludku určenou scintigrafií ($89,4 \pm 1,8$ min) a TUS-OSCA ($92,5 \pm 1,7$ min). Korelační koeficient $r = 0,922$ ($P = 0,000$).
Buisman et al. [101]	14 dospělých, medián věku 27 [21–32] let	Prospektivní kohortová studie. Srovnání žaludečního objemu měřeného pomocí 3D matrix ultrazvuku vs. dynamické MRI.	Korelace pro objem žaludečního obsahu $r = 0,998$ a pro celkový objem žaludku $r = 0,995$.

snížil spotřebu opioidů [107], byl spojený se stejnou nebo sníženou mírou incidence zvracení [105–112] a pojis se i s kratším pobytem na jednotce péče po anestezii (PACU) nebo v nemocnici (Tab. 25) [107, 108, 110]. Na druhou stranu, incidence pooperačního zvracení byla u dětí zvýšena v případech, že byly do pití nuceny.

Závěrečné poznámky a diskuze

Vyvinuli jsme nový doporučený postup pro předoperační lačnění u dětí. Pro zdravé děti autoři uvádí, že nový režim 6-4-3-1 (6 hodin pro

pevné potraviny, 4 hodiny pro dětské výživové přípravky a mléka kromě mateřského, 3 hodiny pro mateřské mléko, 1 hodina pro čiré tekutiny) může být bezpečně doporučen. Seznam návrhů a prohlášení získaných prostřednictvím konsenzu Delphi má zejména pomoci lékařům vytvořit institucionálně schválené protokoly lačnění, včetně zahrnutých „speciálních“ případů.

Hlavním důvodem pro aktualizaci předchozích doporučených postupů byl nárůst důkazů o zbytečně prodloužených a potenciálně nebezpečných dobách lačnění u dětí a nedávné studie naznačující

Tab. 24. Ultrazvuk žaludku pro odhad žaludečního obsahu v klinických situacích

Studie	Populace	Design studie	Komentáře
Kruisselbrink et al. [102]	40 dospělých (37 ± 10 let)	Randomizovaná kontrolovaná studie. Ultrazvuk antra žaludku u lačnicích osob a po požití buď čiré tekutiny (250 ml jablečného džusu) nebo pevné stravy (1 muffin a šálek kávy se smetanou).	Ultrazvuk měl senzitivitu 1,0 (95% CI: 0,925–1,0), specifitu 0,975 (95% CI: 0,95–1,0), a pozitivní prediktivní hodnotu 0,976 (95% CI: 0,878–1,0) a negativní prediktivní hodnotu 1,0 (95% CI: 0,92–1,0).
Mackenzie et al. [103]	45 dospělých (medián 32 let)	Randomizovaná kontrolovaná studie. Testována přesnost ultrazvukového vyšetření v rámci urgentní medicíny (POCUS) pro identifikaci žaludečního obsahu u randomizované skupiny po lačnění min. 10 h nebo po konzumaci 50 g sacharidů a vypití 300 ml vody.	Velmi dobrá shoda mezi hodnotiteli v rámci celkové interpretace ($\kappa = 0,64$, 95% CI: 0,5–0,78).
Moser et al. [104]	100 pacientů (věk 11–216 měsíců) (kohorta ze Spencer et al. 2014)	Prospektivní observační studie. Senzitivita a specifita jediného cut-off měření plochy průřezu (CSA) v poloze na zádech a na pravém boku u pediatrických pacientů.	CSA cut-off měření 3,07 cm ² v pozici na pravém boku mělo senzitivitu 76 % a specifitu 67 % z hlediska schopnosti rozlišit prázdné antrum.
Spencer et al. [88]	100 dětí (11–216 měsíců)	Prospektivní kohortová studie	Plocha průřezu antra žaludku korelovala s celkovým objemem žaludku v poloze na zádech ($p = 0,63$) a poloze na pravém boku ($p = 0,67$). Zvýšení stupně antra žaludku (0 až 2) bylo spojeno se zvýšením množství žaludeční tekutiny.
Gagey et al. [86]	143 dětí; 2 měsíce až 16 let	Prospektivní kohortová studie. Odhad žaludku „v riziku“ aspirace pomocí měření plochy průřezu antra žaludku. Kontrolována pomocí odsávání obsahu ze žaludku pomocí sondy.	Senzitivita 94 % (95% CI: 84–98), specifita 83 % (95% CI: 71–91), negativní prediktivní hodnota 93 % (95% CI: 82–98), pozitivní prediktivní hodnota 85 % (95% CI: 74–92).
Perlas et al. [95]	108 dospělých pacientů (19 až 82 let)	Prospektivní kohortová studie. Pacienti randomizováni do skupin, jimž byl po 8 hod lačnění podán jeden ze 6 daných objemů jablečného džusu. Sonografistou (se zaslepením) byla v pozici na pravém boku měřena plocha průřezu antra žaludku.	Byl prezentován nový, nejvíce vyhovující matematický model pro predikci objemu žaludeční tekutiny, založený na měření pravého bočního průřezu.
Manini et al. [97]	35 dospělých a adolescentů	Prospektivní observační studie	Při srovnání 3D-GUS se SPECT byl při měření objemu nalezen rozdíl menšího objemu než 100 ml. Velké koeficienty variace odrážejí různou fázi učení vyšetřujících.

bezpečnost liberalizovaných režimů lačnění, které vedou ke zkrácení doby lačnění. Byly nalezeny dostatečné důkazy (třída 1), které doporučují minimální dobu lačnění 1 hodinu pro čiré tekutiny a tři hodiny pro mateřské mléko. Byly také nalezeny slabší (třída 2) důkazy, které naznačují možnost podání lehké snídaně čtyři hodiny před úvodem do anestezie u dětí. Věnovali jsme se také několika specifickým faktorům a stavům pacientů, u nichž mohou lékaři potřebovat pokyny.

Doporučeními, která nedosáhla plného souhlasu v závěrečné diskuzi, byla D8, týkající se povolení konzumace mateřského mléka až 3 hodiny před anestezíí, N10, týkající se povolení konzumace kojenecké výživy až 4 hodiny před anestezíí a N12 týkající se „lehké snídaně“ 4 hodiny před anestezíí. Jeden člen pracovní skupiny namítal, že fortifikace mléka a variabilita složení dostupných kojeneckých výživ by mohly vést k tomu, že některé děti budou mít v žaludku reziduální obsah pevného typu v důsledku zkrácených dob lačnění. Tři členové byli znepokojeni tím, že povolení pevných potravin do 4 hodin před anestezíí by mohlo děti vystavit riziku aspirace.

Po určitou dobu povolovala některá centra v Evropě „lehkou snídaní“, například toast s máslem a marmeládou nebo cereálie s mlékem, až čtyři hodiny před začátkem anestezie. Nicméně, v tomto ohledu není dostatek důkazů pro doporučení kratšího lačnění než 6 h pro tuhé potraviny nebo tekutiny, které nejsou čiré (např. mléko a tekutiny s přísadami bílkovin).

Během procesu Delphi panel hlasoval pro vydání odborného postoje poté, co byly zváženy argumenty ve prospěch a proti. Hlavním argumentem pro povolení lehké snídaně 4 hodiny před anestezíí je zvýšení pohody dětí s plánovanou anestezíí a výkonem až odpoledne. Několik pediatrických center v Evropě úspěšně implementovalo tento postoj, aniž by došlo k nárůstu případů aspirace během anestezie. Příklady protokolů s lehkou snídaní uvedeny v [příloze 6](#).

Hlavní argumenty proti zkrácení doby lačnění pro tuhé potraviny zahrnují:

1. Dokud je dětem povoleno pít čiré tekutiny, neprojeví se negativní důsledky dlouhého lačnění, jako dehydratace, hlad a žízeň.
2. Doporučený postup musí zohlednit kulturní rozdíly i individuální stravovací návyky, které mohou představovat riziko pro některé děti, které by mohly zkonsumovat nadměrné množství potravy, což by mohlo vést k přítomnosti reziduálního tuhého obsahu v žaludku po 4 hodinách.
3. Aspirace tuhých potravin je nebezpečnější než aspirace čirých tekutin, protože může vést k poškození plic a obturaci dýchacích cest.
4. Interindividuální variabilita žaludečního vyprazdňování naznačuje, že některé děti, i přes příjem pouze „lehké“ snídaně, nebudou mít prázdný žaludek po 4 hodinách [83, 86, 113, 114]. Není k dispozici dostatek bezpečnostních studií s dostatečně velkými vzorky.

Tab. 25. Pooperační příjem tekutin

Studie	Populace	Design studie	Komentáře
Radke et al. [105]	147 dětí, $4,8 \pm 2,6$ let, plánované k ambulantnímu chirurgickému výkonu	Randomizovaná kontrolovaná studie. Děti byly randomizovány do skupiny liberálního režimu příjmu jídla a pití nebo skupiny se šestihodinovým lačněním.	Liberální režim pooperačního příjmu tekutin byl spojován s lepším pocitem pohody po operaci.
Yin et al. [106]	2 000 dětí	Randomizovaná kontrolovaná studie. Časný pooperační příjem tekutin < 5 ml/kg vs. odložený příjem tekutin (4 h pooperačně).	U liberálního režimu příjmu tekutin byla nalezena snížená incidence žízně, zvýšení spokojenosti, avšak stejná incidence zvracení.
Chauvin et al. [107]	231 dětí ve věku 6 měsíců až 4 let	Randomizovaná kontrolovaná studie. Skupině s liberálním příjmem tekutin byl podán jablečný džus 10 ml/kg.	Časný pooperační příjem tekutin byl spojen se snížením potřeby opioidů, zvracení a délky pobytu na dšpávacím pokoji (PACU).
Schreiner et al. [108]	989 dětí ve věku 1 měsíce až 18 let	Randomizovaná kontrolovaná studie. Děti byly před propuštěním randomizovány do skupin s volným nebo řízeným režimem příjmu tekutin před propuštěním.	Na oddělení jednodenní chirurgie došlo ke zvracení ve skupině s liberálním režimem pouze u 14 % osob, v porovnání s 23 % ve skupině s povinným příjmem tekutin ($P < 0,001$).
Mercan et al. [109]	23 dětí ve věku 2 měsíců až 7 let	Randomizovaná kontrolovaná studie. Děti byly randomizovány do skupin s příjmem čirých tekutin 1 nebo 2 h po zotavení. Též byly randomizovány do skupiny s nápoji pokojové teploty nebo tělesné teploty.	Nižší incidenci PONV vykazovalo požití tekutin tělesné teploty.
Messner et al. [110]	200 dětí podstupujících tonsilektomii	Randomizovaná kohortová studie. U 100 dětí bylo vyžadováno vypítí 20 ml/kg před propuštěním; 100 dětem byl povolen volný režim pití čirých tekutin.	Kratší pobyt na dšpávacím pokoji nebo v nemocnici se pojiil s liberálním režimem příjmu tekutin.
Tabaee et al. [111]	93 dětí ve věku 2 až 12 let podstupujících adeno-tonsilektomii	Randomizovaná kontrolovaná studie. Děti byly buď podporovány ve vypití 240 ml čiré tekutiny nebo jim byla konzumace čirých tekutin povolena.	Incidence zvracení byla vyšší ve skupině s podporou (41 vs. 14 %) i ve skupině s volnou konzumací (40 vs. 26 %), ve chvíli, kdy přijaté množství odpovídalo 240 ml.
Kearney et al. [112]	317 dětí podstupujících zákrok jednodenní chirurgie	Randomizovaná kohortová studie. Děti byly randomizovány do skupin podle povolení příjmu tekutin nebo zákazu v čase 4 až 6 hodin po operaci.	Nižší POV incidence pozorována ve skupině s restrikcí oproti skupině s liberálním přístupem, avšak díky řadě matoucích faktorů je závěr nejasný.

PACU – jednotka péče po anestezii; POV – pooperační zvracení.

Nicméně panel souhlasil, že instituce, které zavedly lokální protokol umožňující lehkou snídani, mohou v této praxi nadále pokračovat (Příloha 6). Tyto lokální protokoly vyžadují jasnou definici lehké snídane, přesné pokyny pro pacienty a/nebo rodiče a zajišťují důkladné dotazování ohledně posledního orálního příjmu. Přednostně by se měly provádět audity výskytu aspirace a regurgitace.

Před úvodem do anestezie by mělo být každé dítě dotázáno na množství, časování a druh přijaté potravy. Dále, na děti s extrémními stravovacími návyky se nedá aplikovat šestihodinové pravidlo pro pevnou stravu, ani čtyřhodinové pravidlo pro nečiré tekutiny. Nadměrně velké nebo tučné jídlo může vyžadovat pro úplné vyprázdnění žaludku dobu delší než 6 hodin. V případě pochybnosti by měla být zvolena nejbezpečnější strategie, včetně případného zrušení zákroku.

Přehled literatury odhalil velké mezery v důkazech ohledně předoperačního lačnění u dětí. Ačkoli provedení randomizovaných kontrolovaných studií o bezpečnosti v rámci rizika plicní aspirace může být obtížné proveditelné, velké kohortové studie, pokud

možno multicentrické a mezinárodní, by přispěly k základně důkazů. Autoři doporučují, aby praxe v rámci dětské anestezie byla průběžně kontrolována z hlediska bezpečnosti a perioperačních nežádoucích událostí. To platí zvláště při implementaci více liberálních režimů lačnění. Jsou také zapotřebí rozsáhlé observační studie pro potvrzení expertních doporučení tohoto postupu z hlediska vlivu komorbidit a dopadu konkrétní medikace. Velké soubory dat, využívající stále běžnější elektronické záznamy pacientů, bez pochyb pomohou v této snaze.

Navíc je zapotřebí dalšího výzkumu pro zlepšení porozumění limitům dobré tolerance příjmu pevných potravin a mléčných výrobků. Observační studie, a dokonce i randomizované kontrolované studie vyprazdňování žaludku po konzumaci potravy s různým obsahem kalorií nebo jinými charakteristikami by mohly být navrženy tak, aby bylo možné v budoucích aktualizacích tohoto souboru doporučení podpořit liberálnější režim lačnění pro nečiré tekutiny a potravu. Je třeba provést další výzkum k lepšímu stanovení definice lehké snídane, včetně odhadu jejího kalorického obsahu/obsahu tuku.

Dále nebyly posouzeny výhody ultrazvukem naváděné anesteziologické strategie na výsledky pacientů z hlediska snížení četnosti aspirace žaludečního obsahu a komplikací spojených s bleskovým úvodem do anestezie (rapid sequence induction) u dětí. Je třeba provést další výzkum pro formulaci konkrétních doporučení týkajících se kvality dat získaných s využitím ultrazvuku žaludku a použití ultrazvuku žaludku při klinickém rozhodování.

Hlavním cílem předchozích i současných doporučených postupů pro předoperační lačnění bylo snížení rizika aspirace. Bez ohledu na využívaný režim lačnění a skutečný čas lačnění dítěte musíme mít na paměti, že riziko regurgitace nebo aspirace je přítomno při jakékoli sedaci nebo celkové anestezii a je zvýšeno v akutních případech a u kteréhokoliv dítěte s obstrukcí gastrointestinální

ho traktu. Dalšími hlavními příčinami regurgitace nebo aspirace v době úvodu do anestezie jsou nedostatečná hloubka anestezie nebo problémy v rámci zajištění dýchacích cest; anesteziologové musí být trénováni v rozpoznání a řádném managementu těchto vzácných příhod.

Addendum: V průběhu publikačního procesu tohoto doporučeného postupu byly publikovány další práce, podporující některé z publikovaných doporučení a návrhů [115, 116].

Poděkování

Autoři by rádi poděkovali Janne Vendt a Kazuko Gustavsson za provedení literárních rešerší a Pierre Harlet a Sophie Bouchard z kanceláře ESAIC Guideline za sekretářskou asistenci.

PROHLÁŠENÍ AUTORŮ: Prohlášení o původnosti: Tento překlad je původní a nebyl publikován jinde, samotná originální práce byla publikována v European Journal of Anaesthesiology. **Střet zájmů:** Nebyl deklarován žádný střet zájmů. **Financování:** Originál byl podpořen ESAIC, překlad byl podpořen grantem SV Lékařské fakulty Masarykovy univerzity: MUNI/A/1595/2023; MUNI/A/1551/2023 a Fakultní nemocnicí Brno, grantem MZ ČR – RVO (FNBR, 65269705).

LITERATURA

- Smith I, Kranke P, Murat I, Smith A, O'Sullivan G, Søreide E, et al; European Society of Anaesthesiology. Perioperative fasting in adults and children: guidelines from the European Society of Anaesthesiology. *Eur J Anaesthesiol*. 2011 Aug;28(8):556-69. doi: 10.1097/EJA.0b013e3283495ba1. PMID: 21712716.
- Practice Guidelines for Preoperative Fasting and the Use of Pharmacologic Agents to Reduce the Risk of Pulmonary Aspiration: Application to Healthy Patients Undergoing Elective Procedures: an updated report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Preoperative Fasting and the Use of Pharmacologic Agents to Reduce the Risk of Pulmonary Aspiration. *Anesthesiology*. 2017;126:376-393.
- Frykholm P, Schindler E, Sumpelmann R, Walker R, Weiss M. Preoperative fasting in children: review of existing guidelines and recent developments. *Br J Anaesth*. 2018;120:469-474.
- Engelhardt T, Wilson G, Horne L, Weiss M, Schmitz A. Are you hungry? Are you thirsty? Fasting times in elective outpatient pediatric patients. *Paediatr Anaesth*. 2011;21:964-968.
- Williams C, Johnson PA, Guzzetta CE, Guzzetta PC, Cohen IT, Sill AM, et al. Pediatric fasting times before surgical and radiologic procedures: benchmarking institutional practices against national standards. *J Pediatr Nurs*. 2014 May-Jun;29(3):258-67. doi: 10.1016/j.pedn.2013.11.011. Epub 2013 Dec 4. PMID: 24365219.
- Al-Robey AM, Barnard AN, Bew S. Thirsty work: exploring children's experiences of preoperative fasting. *Paediatr Anaesth*. 2020;30:43-49.
- Andersson H, Zaren B, Frykholm P. Low incidence of pulmonary aspiration in children allowed intake of clear fluids until called to the operating suite. *Paediatr Anaesth*. 2015;25:770-777.
- Newton RJG, Stuart GM, Willdrige DJ, Thomas M. Using quality improvement methods to reduce clear fluid fasting times in children on a preoperative ward. *Paediatr Anaesth*. 2017;27:793-800.
- Isserman R, Elliott E, Subramanyam R, Kraus B, Sutherland T, Madu C, et al. Quality improvement project to reduce pediatric clear liquid fasting times prior to anesthesia. *Paediatr Anaesth*. 2019 Jul;29(7):698-704. doi: 10.1111/pan.13661. Epub 2019 Jun 2. PMID: 31070840.
- Borland LM, Sereika SM, Woelfel SK, Saitz EW, Carrillo PA, Lupin JL, et al. Pulmonary aspiration in pediatric patients during general anesthesia: incidence and outcome. *J Clin Anesth*. 1998 Mar;10(2):95-102. doi: 10.1016/S0952-8180(97)00250-X. PMID: 9524892.
- Walker RW. Pulmonary aspiration in pediatric anesthetic practice in the UK: a prospective survey of specialist pediatric centers over a one-year period. *Paediatr Anaesth*. 2013;23:702-711.
- Warner MA, Warner ME, Warner DO, Warner LO, Warner EJ. Perioperative pulmonary aspiration in infants and children. *Anesthesiology*. 1999 Jan;90(1):66-71. doi: 10.1097/0000542-199901000-00011. PMID: 9915314.
- Tan Z, Lee SY. Pulmonary aspiration under GA: a 13-year audit in a tertiary pediatric unit. *Paediatr Anaesth*. 2016;26:547-552.
- Kelly CJ, Walker RW. Perioperative pulmonary aspiration is infrequent and low risk in pediatric anesthetic practice. *Paediatr Anaesth*. 2015;25:36-43.
- Schmitz A, Kellenberger CJ, Lochbuehler N, Fruehauf M, Klaghofer R, Fruehauf H, et al. Effect of different quantities of a sugared clear fluid on gastric emptying and residual volume in children: a crossover study using magnetic resonance imaging. *Br J Anaesth*. 2012 Apr;108(4):644-7. doi: 10.1093/bja/aer497. Epub 2012 Jan 25. PMID: 22277664.
- Linscott D. SPANZA endorses 1-h clear fluid fasting consensus statement. *Paediatr Anaesth*. 2019;29:292.
- Rosen D, Gamble J, Matava C. Canadian Pediatric Anesthesia Society statement on clear fluid fasting for elective pediatric anesthesia. *Can J Anaesth*. 2019;66:991-992.
- Thomas M, Morrison C, Newton R, Schindler E. Consensus statement on clear fluids fasting for elective pediatric general anesthesia. *Paediatr Anaesth*. 2018;28:411-414.
- Disma N, Thomas M, Afshari A, Veyckemans F, De Hert S. Clear fluids fasting for elective paediatric anaesthesia: the European Society of Anaesthesiology consensus statement. *Eur J Anaesthesiol*. 2019;36:173-174.
- De Robertis E, Longrois D. To streamline the guideline challenge: the European Society of Anaesthesiology policy on guidelines development. *Eur J Anaesthesiol*. 2016;33:794-799.
- Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE, Kunz R, Falck-Ytter Y, Alonso-Coello P, et al; GRADE Working Group. GRADE: an emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ*. 2008 Apr 26;336(7650):924-6. doi: 10.1136/bmj.39489.470347.AD. PMID: 18436948; PMCID: PMC2335261.
- Beck CE, Rudolph D, Mahn C, Etspüler A, Korf M, Lütke M, et al. Impact of clear fluid fasting on pulmonary aspiration in children undergoing general anesthesia: Results of the German prospective multicenter observational (NiKS) study. *Paediatr Anaesth*. 2020 Aug;30(8):892-899. doi: 10.1111/pan.13948. Epub 2020 Jul 17. PMID: 32533888.
- Huang X, Zhang H, Lin Y, Chen L, Peng Y, Jiang F, et al. Effect of Oral Glucose Water Administration 1 Hour Preoperatively in Children with Cyanotic Congenital Heart Disease: A Randomized Controlled Trial. *Med Sci Monit*. 2020 Jul 4;26:e922642. doi: 10.12659/MSM.922642. PMID: 32621736; PMCID: PMC7357253.
- Schmidt AR, Buehler KP, Both C, Wiener R, Klaghofer R, Hersberger M, et al. Liberal fluid fasting: impact on gastric pH and residual volume in healthy children undergoing general anaesthesia for elective surgery. *Br J Anaesth*. 2018 Sep;121(3):647-655. doi: 10.1016/j.bja.2018.02.065. Epub 2018 May 3. PMID: 30115263.
- Schmidt AR, Buehler P, Seglias L, Stark T, Brotschi B, Renner T, et al. Gastric pH and residual volume after 1 and 2 h fasting time for clear fluids in children. *Br J Anaesth*. 2015 Mar;114(3):477-82. doi: 10.1093/bja/aeu399. Epub 2014 Dec 13. PMID: 25501720.
- Dennhardt N, Beck C, Huber D, Sander B, Boehne M, Boethig D, et al. Optimized preoperative fasting times decrease ketone body concentration and stabilize mean arterial blood pressure during induction of anesthesia in children younger than 36 months: a prospective observational cohort study. *Paediatr Anaesth*. 2016 Aug;26(8):838-43. doi: 10.1111/pan.12943. Epub 2016 Jun 13. PMID: 27291355.
- Simpao AF, Wu L, Nelson O, Gálvez JA, Tan JM, Wasey JO, et al. Preoperative Fluid Fasting Times and Postinduction Low Blood Pressure in Children: A Retrospective Analysis. *Anesthesiology*. 2020 Sep;133(3):523-533. doi: 10.1097/ALN.0000000000003343. PMID: 32433278.
- Friesen RH, Wurl JL, Friesen RM. Duration of preoperative fast correlates with arterial blood pressure response to halothane in infants. *Anesth Analg*. 2002

- Dec;95(6):1572-6, table of contents. doi: 10.1097/00000539-200212000-00018. PMID: 12456418.
29. Andersson H, Hellstrom PM, Frykholm P. Introducing the 6-4-0 fasting regimen and the incidence of prolonged preoperative fasting in children. *Paediatr Anaesth*. 2018;28:46-52.
 30. Litman RS, Wu CL, Quinlivan JK. Gastric volume and pH in infants fed clear liquids and breast milk prior to surgery. *Anesth Analg*. 1994;79:482-485.
 31. McClure RJ, Newell SJ. Effect of fortifying breast milk on gastric emptying. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 1996;74:F60-62.
 32. Ewer AK, Yu VY. Gastric emptying in preterm infants: the effect of breast milk fortifier. *Acta Paediatr*. 1996;85:1112-1115.
 33. Gridneva Z, Kuganathan S, Hepworth AR, Tie WJ, Lai CT, Ward LC, et al. Effect of Human Milk Appetite Hormones, Macronutrients, and Infant Characteristics on Gastric Emptying and Breastfeeding Patterns of Term Fully Breastfed Infants. *Nutrients*. 2016 Dec 28;9(1):15. doi: 10.3390/nu9010015. PMID: 28036041; PMCID: PMC5295059.
 34. Sethi AK, Chatterji C, Bhargava SK, Narang P, Tyagi A. Safe pre-operative fasting times after milk or clear fluid in children. A preliminary study using real-time ultrasound. *Anaesthesia*. 1999 Jan;54(1):51-9. doi: 10.1046/j.1365-2044.1999.00660.x. PMID: 10209370.
 35. Perrella SL, Hepworth AR, Gridneva Z, Simmer KN, Hartmann PE, Geddes DT. Gastric emptying of different meal volumes of identical composition in preterm infants: a time series analysis. *Pediatr Res*. 2018 Apr;83(4):778-783. doi: 10.1038/pr.2017.292. Epub 2017 Dec 20. PMID: 29166375.
 36. Yigit S, Akgoz A, Memisoglu A, Akata D, Ziegler EE. Breast milk fortification: effect on gastric emptying. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2008 Nov;21(11):843-6. doi: 10.1080/14767050802287176. PMID: 18985557.
 37. Van Den Driessche M, Peeters K, Marien P, Ghooys Y, Devlieger H, Veeremans-Wauters G. Gastric emptying in formula-fed and breast-fed infants measured with the ¹³C-octanoic acid breath test. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 1999 Jul;29(1):46-51. doi: 10.1097/00005176-199907000-00013. PMID: 10400103.
 38. Perrella SL, Hepworth AR, Simmer KN, Geddes DT. Influences of breast milk composition on gastric emptying in preterm infants. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2015;60:264-271.
 39. Perrella SL, Hepworth AR, Gridneva Z, Simmer KN, Hartmann PE, Geddes DT. Gastric Emptying and Curding of Pasteurized Donor Human Milk and Mother's Own Milk in Preterm Infants. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2015 Jul;61(1):125-9. doi: 10.1097/MPG.0000000000000776. PMID: 25729886.
 40. Riezzo G, Indrio F, Montagna O, Tripaldi C, Laforgia N, Chiloio M, et al. Gastric electrical activity and gastric emptying in preterm newborns fed standard and hydrolysate formulas. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2001 Sep;33(3):290-5. doi: 10.1097/00005176-200109000-00012. PMID: 11593124.
 41. Staelens S, Van den Driessche M, Barclay D, Carrié-Faessler AL, Haschke F, Verbeke K, et al. Gastric emptying in healthy newborns fed an intact protein formula, a partially and an extensively hydrolysed formula. *Clin Nutr*. 2008 Apr;27(2):264-8. doi: 10.1016/j.clnu.2007.12.009. Epub 2008 Feb 15. PMID: 18280619.
 42. Song IK, Kim HJ, Lee JH, Kim EH, Kim JT, Kim HS. Ultrasound assessment of gastric volume in children after drinking carbohydrate-containing fluids. *Br J Anaesth*. 2016 Apr;116(4):513-7. doi: 10.1093/bja/aew031. PMID: 26994229.
 43. Du T, Hill L, Ding L, Towbin AJ, DeJonckheere M, Bennett P, et al. Gastric emptying for liquids of different compositions in children. *Br J Anaesth*. 2017 Nov 1;119(5):948-955. doi: 10.1093/bja/aex340. PMID: 29077812.
 44. Zhang YL, Li H, Zeng H, Li Q, Qiu LP, Dai RP. Ultrasonographic evaluation of gastric emptying after ingesting carbohydrate-rich drink in young children: A randomized crossover study. *Paediatr Anaesth*. 2020 May;30(5):599-606. doi: 10.1111/pan.13853. Epub 2020 Mar 25. PMID: 32162448.
 45. Schmitz A, Kellenberger CJ, Lamlahi R, Fruehauf M, Klaghofer R, Weiss M. Residual gastric contents volume does not differ following 4 or 6 h fasting after a light breakfast - a magnetic resonance imaging investigation in healthy non-anaesthetised school-age children. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2012 May;56(5):589-94. doi: 10.1111/j.1399-6576.2011.02601.x. Epub 2011 Dec 20. PMID: 22188334.
 46. Beck CE, Witt L, Albrecht L, Dennhardt N, Böthig D, Sümpelmann R. Ultrasound assessment of gastric emptying time after a standardised light breakfast in healthy children: A prospective observational study. *Eur J Anaesthesiol*. 2018 Dec;35(12):937-941. doi: 10.1097/EJA.0000000000000874. PMID: 30095551.
 47. Braden B, Peterknecht A, Piepho T, Schneider A, Caspary WF, Hamscho N, et al. Measuring gastric emptying of semisolids in children using the ¹³C-acetate breath test: a validation study. *Dig Liver, Dis*. 2004 Apr;36(4):260-4. doi: 10.1016/j.dld.2003.12.011. PMID: 15115338.
 48. Brun AC, Størdal K, Johannesdottir GB, Bentsen BS, Medhus AW. The effect of protein composition in liquid meals on gastric emptying rate in children with cerebral palsy. *Clin Nutr*. 2012 Feb;31(1):108-12. doi: 10.1016/j.clnu.2011.07.009. Epub 2011 Aug 11. PMID: 21835514.
 49. Aktaş A, Ciftçi I, Caner B. The relation between the degree of gastro-oesophageal reflux and the rate of gastric emptying. *Nucl Med Commun*. 1999 Oct;20(10):907-10. doi: 10.1097/00006231-199910000-00007. PMID: 10528295.
 50. Argon M, Duygun U, Daglitz G, Omür O, Demir E, Aydogdu S. Relationship between gastric emptying and gastroesophageal reflux in infants and children. *Clin Nucl Med*. 2006 May;31(5):262-5. doi: 10.1097/01.rlu.0000210500.64440.76. PMID: 16622332.
 51. Cunha Cruvinel MG, Souto Bittencourt PF, De Rezende Costa JR, Vieira Barbosa PR. Residual gastric volume and risk for pulmonary aspiration in children with gastroesophageal reflux. Comparative study. [Portuguese, English]. *Rev Brasil Anestesiologia*. 2004;54:37-42.
 52. Knatten CK, Avitsland TL, Medhus AW, Fjeld JG, Pripp AH, Emblem R, Bjørnland K. Gastric emptying in children with gastroesophageal reflux and in healthy children. *J Pediatr Surg*. 2013 Sep;48(9):1856-61. doi: 10.1016/j.jpedsurg.2013.03.076. PMID: 24074657.
 53. LiVoti G, Tulone V, Bruno R, Cataliotti F, Iacono G, Cavataio F, et al. Ultrasonography and gastric emptying: evaluation in infants with gastroesophageal reflux. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 1992 May;14(4):397-9. doi: 10.1097/00005176-199205000-00004. PMID: 1517942.
 54. Okada T, Sasaki F, Asaka M, Kato M, Nakagawa M, Todo S. Delay of gastric emptying measured by ¹³C-acetate breath test in neurologically impaired children with gastroesophageal reflux. *Eur J Pediatr Surg*. 2005 Apr;15(2):77-81. doi: 10.1055/s-2004-830357. PMID: 15877254.
 55. Omari TI, Benninga MA, Sansom L, Butler RN, Dent J, Davidson GP. Effect of baclofen on esophagogastric motility and gastroesophageal reflux in children with gastroesophageal reflux disease: a randomized controlled trial. *J Pediatr*. 2006 Oct;149(4):468-74. doi: 10.1016/j.jpeds.2006.05.029. PMID: 17011315.
 56. Pacilli M, Piorro A, Lindley KJ, Curry JJ, Eaton S. Gastric emptying is accelerated following laparoscopic Nissen fundoplication. *Eur J Pediatr Surg*. 2008 Dec;18(6):395-7. doi: 10.1055/s-2008-1038919. Epub 2008 Nov 27. PMID: 19039735.
 57. Carroccio A, Iacono G, Li Voti G, Montalto G, Cavataio F, Tulone V, et al. Gastric emptying in infants with gastroesophageal reflux. Ultrasound evaluation before and after cisapride administration. *Scand J Gastroenterol*. 1992 Sep;27(9):799-804. doi: 10.3109/00365529209011187. PMID: 1411289.
 58. Beck CE, Witt L, Albrecht L, Winstroth AM, Lange M, Dennhardt N, et al. Ultrasound assessment of gastric emptying time in preterm infants: A prospective observational study. *Eur J Anaesthesiol*. 2019 Jun;36(6):406-410. doi: 10.1097/EJA.0000000000001007. PMID: 31021881.
 59. Costalos C, Gounaris A, Varhalama E, Kokori F, Alexiou N, Katsarakis I. Effect of low-dose cisapride on gastric emptying and QTc interval in preterm infants. *Acta Paediatr*. 2000 Dec;89(12):1446-8. doi: 10.1080/080352500456624. PMID: 11195234.
 60. Gounaris A, Costalos C, Varchalama L, Kokori P, Kolovou E, Alexiou N. Gastric emptying in very-low-birth-weight infants treated with nasal continuous positive airway pressure. *J Pediatr*. 2004 Oct;145(4):508-10. doi: 10.1016/j.jpeds.2004.06.030. PMID: 15480376.
 61. Ramirez A, Wong WW, Shulman RJ. Factors regulating gastric emptying in preterm infants. *J Pediatr*. 2006;149:475-479.
 62. Reddy PS, Deorari AK, Bal CS, Paul VK, Sing, M.A. double-blind placebo-controlled study on prophylactic use of cisapride on feed intolerance and gastric emptying in preterm neonates. *Indian Pediatr*. 2000 Aug;37(8):837-44. PMID: 10951632.
 63. Riezzo G, Indrio F, Montagna O, Tripaldi C, Laforgia N, Chiloio M, et al. Gastric electrical activity and gastric emptying in term and preterm newborns. *Neurogastroenterol Motil*. 2000 Jun;12(3):223-9. doi: 10.1046/j.1365-2982.2000.00203.x. PMID: 10867619.
 64. Riezzo G, Indrio F, Raimondi F, Montagna O, Salvia G, Massimo B, et al. Maturation of gastric electrical activity, gastric emptying and intestinal permeability in preterm newborns during the first month of life. *Ital J Pediatr*. 2009 Mar 15;35(1):6. doi: 10.1186/1824-7288-35-6. PMID: 19490663; PMCID: PMC2687546.
 65. Machado RS, Reber M, Patrício FR, Kawakami E. Gastric emptying of solids is slower in functional dyspepsia unrelated to *Helicobacter pylori* infection in female children and teenagers. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2008 Apr;46(4):403-8. doi: 10.1097/MPG.0b013e318159224e. PMID: 18367952.
 66. Sýkora J, Malán A, Záhava J, Varvarská J, Stozický F, Siala K, et al. Gastric emptying of solids in children with H. pylori-positive and H. pylori-negative non-ulcer dyspepsia. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2004 Sep;39(3):246-52. doi: 10.1097/00005176-200409000-00004. PMID: 15319623.
 67. Devanarayana NM, Rajindrajith S, Perera MS, Nishanthanie SW, Benninga MA. Gastric emptying and antral motility parameters in children with functional dyspepsia: association with symptom severity. *J Gastroenterol Hepatol*. 2013 Jul;28(7):1161-6. doi: 10.1111/jgh.12205. PMID: 23517336.
 68. Riezzo G, Chiloio M, Guerra V, Borrelli O, Salvia G, Cucchiara S. Comparison of gastric electrical activity and gastric emptying in healthy and dyspeptic children. *Dig Dis Sci*. 2000 Mar;45(3):517-24. doi: 10.1023/a:1005493123557. PMID: 10749327.
 69. Riezzo G, Cucchiara S, Chiloio M, Minella R, Guerra V, Giorgio I. Gastric emptying and myoelectrical activity in children with nonulcer dyspepsia. Effect of cisapride.

Dig Dis Sci. 1995 Jul;40(7):1428-34. doi: 10.1007/BF02285188. PMID: 7628264.

70. Nicolson SC, Dorsey AT, Schreiner MS. Shortened preanesthetic fasting interval in pediatric cardiac surgical patients. *Anesth Analg*. 1992;74:694-697.
71. Cook-Sather SD, Gallagher PR, Kruge LE, Beus JM, Ciampa BP, Welch KC, et al. Overweight/obesity and gastric fluid characteristics in pediatric day surgery: implications for fasting guidelines and pulmonary aspiration risk. *Anesth Analg*. 2009 Sep;109(3):727-36. doi: 10.1213/ane.0b013e3181b085ff. PMID: 19690239.
72. Chiloire M, Caroli M, Guerra V, Lodadea Piepoli A, Riezzo G. Gastric emptying in normal weight and obese children--an ultrasound study. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 1999 Dec;23(12):1303-6. doi: 10.1038/sj.ijo.0801071. PMID: 10643688.
73. Montgomery M, Escobar-Billing R, Hellström PM, Karlsson KA, Frenckner B. Impaired gastric emptying in children with repaired esophageal atresia: a controlled study. *J Pediatr Surg*. 1998 Mar;33(3):476-80. doi: 10.1016/s0022-3468(98)90091-4. PMID: 9537560.
74. Romeo C, Bonanno N, Baldari S, Centorino A, Scalfari G, Antonuccio P, et al. Gastric motility disorders in patients operated on for esophageal atresia and tracheoesophageal fistula: long-term evaluation. *J Pediatr Surg*. 2000 May;35(5):740-4. doi: 10.1053/jpsu.2000.6048. PMID: 10813339.
75. Perano SJ, Rayner CK, Kritas S, Horowitz M, Donaghue K, Mpundu-Kaambwa C, et al. Gastric Emptying Is More Rapid in Adolescents With Type 1 Diabetes and Impacts on Postprandial Glycemia. *J Clin Endocrinol Metab*. 2015 Jun;100(6):2248-53. doi: 10.1210/jc.2015-1055. Epub 2015 Apr 14. PMID: 25871840.
76. Porter JA, MacKenzie KE, Darlow BA, Butler R, Day AS. Gastric emptying in children with type 1 diabetes mellitus: A pilot study. *J Paediatr Child Health*. 2019 Apr;55(4):416-420. doi: 10.1111/jpc.14215. Epub 2018 Sep 17. PMID: 30226023.
77. Burke CN, D'Agostino R, Tait AR, Malviya S, Voepel-Lewis T. Effect of Preemptive Acetaminophen Administered Within 1 Hour of General Anesthesia on Gastric Residual Volume and pH in Children. *J Perianesth Nurs*. 2019 Apr;34(2):297-302. doi: 10.1016/j.jopan.2018.05.015. Epub 2018 Sep 27. PMID: 30270047.
78. Mikawa K, Nishina K, Maekawa N, Takao Y, Obara H. Effects of oral nizatidine on pre-operative gastric fluid pH and volume in children. *Br J Anaesth*. 1994 Nov;73(5):600-4. doi: 10.1093/bja/73.5.600. PMID: 7826786.
79. Zatman TF, Hall JE, Harmer M. Gastric residual volume in children: a study comparing efficiency of erythromycin and metoclopramide as prokinetic agents. *Br J Anaesth*. 2001 Jun;86(6):869-71. doi: 10.1093/bja/86.6.869. PMID: 11573597.
80. Ouannes JP, Bicket MC, Togioka B, Tomas VG, Wu CL, Murphy JD. The role of peri-operative chewing gum on gastric fluid volume and gastric pH: a meta-analysis. *J Clin Anesth*. 2015 Mar;27(2):146-52. doi: 10.1016/j.jclinane.2014.07.005. Epub 2014 Nov 28. PMID: 25442242.
81. Schoenfelder RC, Ponnammam CM, Freyle D, Wang SM, Kain ZN. Residual gastric fluid volume and chewing gum before surgery. *Anesth Analg*. 2006 Feb;102(2):415-7. doi: 10.1213/01.ane.0000189218.07293.6e. PMID: 16428535.
82. Franken J, Mauritz FA, Stellato RK, Van der Zee DC, Van Herwaarden-Lindeboom MYA. The Effect of Gastrostomy Placement on Gastric Function in Children: a Prospective Cohort Study. *J Gastrointest Surg*. 2017 Jul;21(7):1105-1111. doi: 10.1007/s11605-017-3376-3. PMID: 28424983; PMCID: PMC5486691.
83. Bouvet L, Bellier N, Gagey-Riegel AC, Desgranges FP, Chassard D, De Queiroz Siqueira M. Ultrasound assessment of the prevalence of increased gastric contents and volume in elective pediatric patients: A prospective cohort study. *Paediatr Anaesth*. 2018 Oct;28(10):906-913. doi: 10.1111/pan.13472. Epub 2018 Sep 12. PMID: 30207013.
84. Desgranges FP, Gagey Riegel AC, Aubergy C, de Queiroz Siqueira M, Chassard D, Bouvet L. Ultrasound assessment of gastric contents in children undergoing elective ear, nose and throat surgery: a prospective cohort study. *Anaesthesia*. 2017 Nov;72(11):1351-1356. doi: 10.1111/anae.14010. Epub 2017 Aug 14. PMID: 28805238.
85. Fukunaga C, Sugita M, Yamamoto T. Validity of ultrasonographic measurement of gastric volume in fasted pediatric patients without sedation. *J Anesth*. 2016;30:900-903.
86. Gagey AC, de Queiroz Siqueira M, Monard C, Combet S, Cogniat B, Desgranges FP, et al. The effect of pre-operative gastric ultrasound examination on the choice of general anaesthetic induction technique for non-elective paediatric surgery. A prospective cohort study. *Anaesthesia*. 2018 Mar;73(3):304-312. doi: 10.1111/anae.14179. Epub 2017 Dec 19. PMID: 29265174.
87. Leviter J, Steele DW, Constantine E, Linakis JG, Amanullah S. „Full Stomach“ Despite the Wait: Point-of-care Gastric Ultrasound at the Time of Procedural Sedation in the Pediatric Emergency Department. *Acad Emerg Med*. 2019 Jul;26(7):752-760. doi: 10.1111/acem.13651. Epub 2018 Dec 7. PMID: 30372569.
88. Spencer AO, Walker AM, Yeung AK, Lardner DR, Yee K, Mulvey JM, et al. Ultrasound assessment of gastric volume in the fasted pediatric patient undergoing upper gastrointestinal endoscopy: development of a predictive model using endoscopically suctioned volumes. *Paediatr Anaesth*. 2015 Mar;25(3):301-8. doi: 10.1111/pan.12581. Epub 2014 Dec 11. PMID: 25495405.
89. Bouvet L, Desgranges FP, Aubergy C, Boselli E, Dupont G, Allaouchiche B, et al. Prevalence and factors predictive of full stomach in elective and emergency surgical patients: a prospective cohort study. *Br J Anaesth*. 2017 Mar 1;118(3):372-379. doi: 10.1093/bja/aew462. PMID: 28203726.
90. Van de Putte P, Vernieuwe L, Jerjir A, Verschueren L, Tacken M, Perlas A. When fasted is not empty: a retrospective cohort study of gastric content in fasted surgical patients. *Br J Anaesth*. 2017 Mar 1;118(3):363-371. doi: 10.1093/bja/aew435. PMID: 28203725.
91. van de Putte P, van Hoonacker J, Perlas A. Gastric ultrasound to guide anesthetic management in elective surgical patients noncompliant with fasting instructions: a retrospective cohort study. *Minerva Anesthesiol*. 2018;84:787-795.
92. Gagey AC, de Queiroz Siqueira M, Desgranges FP, Combet S, Naulin C, Chassard D, et al. Ultrasound assessment of the gastric contents for the guidance of the anesthetic strategy in infants with hypertrophic pyloric stenosis: a prospective cohort study. *Br J Anaesth*. 2016 May;116(5):649-54. doi: 10.1093/bja/aew070. PMID: 27106968.
93. Schmitz A, Kellenberger CJ, Liamlahi R, Studhalter M, Weiss M. Gastric emptying after overnight fasting and clear fluid intake: a prospective investigation using serial magnetic resonance imaging in healthy children. *Br J Anaesth*. 2011 Sep;107(3):425-9. doi: 10.1093/bja/aer167. Epub 2011 Jun 14. PMID: 21676893.
94. Schmitz A, Schmidt AR, Buehler PK, Schraner T, Frühauf M, Weiss M, et al. Gastric ultrasound as a preoperative bedside test for residual gastric contents volume in children. *Paediatr Anaesth*. 2016 Dec;26(12):1157-1164. doi: 10.1111/pan.12993. Epub 2016 Aug 20. PMID: 27543559.
95. Perlas A, Mitsakakis N, Liu L, Cino M, Haldipur N, Davis L, et al. Validation of a mathematical model for ultrasound assessment of gastric volume by gastroscopic examination. *Anesth Analg*. 2013 Feb;116(2):357-63. doi: 10.1213/ANE.0b013e318274fc19. Epub 2013 Jan 9. PMID: 23302981.
96. Bouvet L, Mazoit JX, Chassard D, Allaouchiche B, Boselli E, Benhamou D. Clinical assessment of the ultrasonographic measurement of antral area for estimating preoperative gastric content and volume. *Anesthesiology*. 2011 May;114(5):1086-92. doi: 10.1097/ALN.0b013e31820dee48. PMID: 21364462.
97. Manini ML, Burton DD, Meixner DD, Eckert DJ, Callstrom M, Schmit G, et al. Feasibility and application of 3-dimensional ultrasound for measurement of gastric volumes in healthy adults and adolescents. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2009 Mar;48(3):287-93. doi: 10.1097/mpg.0b013e318189694f. PMID: 19274782; PMCID: PMC2654599.
98. Okada Y, Toyama H, Kamata K, Yamauch, M.A. clinical study comparing ultrasound-measured pyloric antrum cross-sectional area to computed tomography-measured gastric content volume to detect high-risk stomach in supine patients undergoing emergency abdominal surgery. *J Clin Monit Comput*. 2020 Oct;34(5):875-881. doi: 10.1007/s10877-019-00438-1. Epub 2019 Dec 7. PMID: 31813111.
99. Gentilcore D, Hausken T, Horowitz M, Jones KL. Measurements of gastric emptying of low- and high-nutrient liquids using 3D ultrasonography and scintigraphy in healthy subjects. *Neurogastroenterol Motil*. 2006 Dec;18(12):1062-8. doi: 10.1111/j.1365-2982.2006.00830.x. PMID: 17109689.
100. Liu Z, Liu Z, Li Y, Guo J, Li J, Ren W, et al. Evaluation of Gastric Emptying by Transabdominal Ultrasound after Oral Administration of Semisolid Cellulose-Based Gastric Ultrasound Contrast Agents. *Ultrasound Med Biol*. 2018 Nov;44(11):2183-2188. doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2018.04.019. Epub 2018 Jul 10. PMID: 30006214.
101. Buisman WJ, Mauritz FA, Westerhuis WE, Gilja OH, van der Zee DC, van Herwaarden-Lindeboom MY. Evaluation of Gastric Volumes: Comparison of 3-D Ultrasound and Magnetic Resonance Imaging. *Ultrasound Med Biol*. 2016 Jul;42(7):1423-30. doi: 10.1016/j.ultrasmedbio.2016.01.031. Epub 2016 Apr 8. PMID: 27067418.
102. Kruisselbrink R, Gharapetian A, Chaparro LE, Ami N, Richler D, Chan VWS, Perlas A. Diagnostic Accuracy of Point-of-Care Gastric Ultrasound. *Anesth Analg*. 2019 Jan;128(1):89-95. doi: 10.1213/ANE.0000000000003372. PMID: 29624530.
103. Mackenzie DC, Azad AM, Noble VE, Liteplo AS. Test performance of point-of-care ultrasound for gastric content. *Am J Emerg Med*. 2019 Jan;37(1):123-126. doi: 10.1016/j.ajem.2018.10.045. Epub 2018 Oct 24. PMID: 30509375.
104. Moser JJ, Walker AM, Spencer AO. Point-of-care paediatric gastric sonography: can antral cut-off values be used to diagnose an empty stomach? *Br J Anaesth*. 2017 Nov 1;119(5):943-947. doi: 10.1093/bja/aex249. PMID: 29028915.
105. Radke OC, Biedler A, Kolodzie K, Cakmakaya OS, Silomon M, Apfel CC. The effect of postoperative fasting on vomiting in children and their assessment of pain. *Paediatr Anaesth*. 2009 May;19(5):494-9. doi: 10.1111/j.1460-9592.2009.02974.x. PMID: 19453581.
106. Yin X, Zheng X, Wang T, Dong B, Wu M, Jia A, et al. Early versus delayed postoperative oral hydration in children following general anesthesia: a prospective randomized trial. *BMC Anesthesiol*. 2020 Jul 18;20(1):174. doi: 10.1186/s12871-020-01086-8. PMID: 32682394; PMCID: PMC7368717.
107. Chauvin C, Schalber-Geyer AS, Lefebvre F, Bopp C, Carrenard G, Marcoux L, et al. Early postoperative oral fluid intake in paediatric day case surgery influences the need for opioids and postoperative vomiting: a controlled randomized trial. *Br J Anaesth*. 2017 Mar 1;118(3):407-414. doi: 10.1093/bja/aew463. PMID: 28203729.
108. Schreiner MS, Nicolson SC, Martin T, Whitney L. Should children drink before discharge from day surgery? *Anesthesiology*. 1992 Apr;76(4):528-33. doi: 10.1097/00000542-199204000-00007. PMID: 1550277.
109. Mercan A, El-Kerdawy H, Bhavsar B, Bakhamees HS. The effect of timing and temperature of oral fluids ingested after minor surgery in preschool children on vomiting:

a prospective, randomized, clinical study. *Paediatr Anaesth*. 2011 Oct;21(10):1066-70. doi: 10.1111/j.1460-9592.2011.03626.x. Epub 2011 Jun 13. PMID: 21668799.

110. Messner AH, Barbita JA. Oral fluid intake following tonsillectomy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 1997;39:19-24.

111. Tabaei A, Lin JW, Dupiton V, Jones JE. The role of oral fluid intake following adeno-tonsillectomy. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*. 2006;70:1159-1164.

112. Kearney R, Mack C, Entwistle L. Withholding oral fluids from children undergoing day surgery reduces vomiting. *Paediatr Anaesth*. 1998;8:331-336.

113. Malik R, Srivastava A, Gambhir S, Yachha SK, Siddegowda M, Ponnusamy M, et al. Assessment of gastric emptying in children: Establishment of control values utilizing a standardized vegetarian meal. *J Gastroenterol Hepatol*. 2016 Feb;31(2):319-25. doi:

10.1111/jgh.13145. PMID: 26267844.

114. Andersson H, Frykholm P. Gastric content assessed with gastric ultrasound in paediatric patients prescribed a light breakfast prior to general anaesthesia: a prospective observational study. *Paediatr Anaesth*. 2019;29:1173-1178.

115. Lee JJ, Price JC, Duren A, Shertzer A, Hannum R, Akita FA, et al. Ultrasound Evaluation of Gastric Emptying Time in Healthy Term Neonates after Formula Feeding. *Anesthesiology*. 2021 Jun 1;134(6):845-851. doi: 10.1097/ALN.0000000000003773. PMID: 33861856.

116. Kim EH, Yoon HC, Lee JH, Kim HS, Jang YE, Ji SH, et al. Prediction of gastric fluid volume by ultrasonography in infants undergoing general anaesthesia. *Br J Anaesth*. 2021 Aug;127(2):275-280. doi: 10.1016/j.bja.2021. 03. 039. Epub 2021 May 25. PMID: 34045064.