УДК 616.314-053.2:615.211:614.212/213

DOI: <https://doi.org/10.22141/2224-0586.17.6.2021.242325>Сорокіна О.Ю.¹, Теплова І.В.¹, Ісак М.М.²¹Дніпровський державний медичний університет, м. Дніпро, Україна²КЗ «Обласна дитяча клінічна лікарня ДОР», м. Дніпро, Україна

Вибір методу забезпечення прохідності дихальних шляхів для тривалих терапевтичних стоматологічних втручань у дітей в умовах амбулаторної практики

Резюме. У статті наведений літературний огляд сучасного стану проблеми забезпечення прохідності дихальних шляхів під час анестезіологічного супроводу в амбулаторній дитячій стоматології. Розглянуті питання необхідності захисту дихальних шляхів з моменту настання глибокої седації, коли вербальний контакт з дитиною не завжди є адекватним, рівень рефлекторної діяльності знижений, а контроль над життєвими функціями вже не є повним без додаткових зовнішніх підтримуючих механізмів. Наведені алгоритми вибору методу забезпечення прохідності дихальних шляхів залежно від різних факторів, таких як тривалість і травматичність стоматологічного втручання, особливості анатомії дитини та супутніх патологій, а також вказані основні можливі асоційовані невідкладні стани із стратегією їх подолання. Проведені порівняльні характеристики застосування ларингеальних повітроводів і різних типів інтубацій в аспекті дитячої стоматології. Окремим пунктом статті виділені методи моніторингу в операційній і стратегія Difficult Airway Society (DAS), забезпечення та виконання якої є обов'язковим для анестезіологічного забезпечення в будь-яких структурах дитячої амбулаторної практики в країнах Європи та Америки.

Ключові слова: анестезіологічне забезпечення; діти; стоматологія; прохідність дихальних шляхів; амбулаторна практика; огляд

Кількість дитячих стоматологічних терапевтичних і хірургічних втручань із застосуванням тієї чи іншої форми анестезіологічного забезпечення в позалікарняних структурах стрімко зросла за останнє десятиріччя, особливо в установах приватного сектора — стоматологічних кабінетах і клініках, де виконання маніпуляції можливо у більш комфортних умовах з використанням сучасного обладнання й матеріалів. У дітей, особливо з обтяженим коморбідним фоном, будь-яка госпіталізація, що пов'язана з вимушеною розлукою з родиною, завжди є відчутною психологічною травмою. Тому проведення невеликих за травматичністю та тривалістю лікувальних і діагностичних процедур під седацією в амбулаторних умовах є досить актуальним [1]. До переваг амбулаторної анестезіології відносять економічну доцільність, зручність для хворого, ранню активізацію пацієнтів, зниження ризику тромботичних ускладнень та госпітальної інфекції, підвищення ефективності роботи лікарняних ліжок [2, 3].

Тож з'явилась необхідність у формуванні протоколів для проведення безпечних маніпуляцій з точки зору обсягу необхідного інтраопераційного моніторингу та забезпечення прохідності дихальних шляхів. Сучасна анестезіологія має багатий арсенал методик і ліків для проведення анестезіологічного забезпечення амбулаторних операцій, але питання пошуку оптимальної схеми для седації, оцінки їх адекватності та засобів моніторингу стану пацієнта, забезпечення прохідності дихальних шляхів залишаються актуальними й потребують поглибленого вивчення та аналізу [3, 4].

Ключовими поняттями при проведенні амбулаторної седації є ефективність та безпечність, різні аспекти яких досліджуються в багатьох сучасних роботах [5, 6]. Наркоз у кабінеті дитячого стоматолога є безпечним за умов відповідного обладнання, дотримання протоколу дій і кваліфікації персоналу [1, 6, 7]. Санація ротової порожнини під загальним знеболюванням дає можли-

© «Медицина невідкладних станів» / «Emergency Medicine» («Medicina neotložnyh sostojanij»), 2021

© Видавець Заславський О.Ю. / Publisher Zaslavsky O.Yu., 2021

Для кореспонденції: Сорокіна Олена Юріївна, доктор медичних наук, завідувач кафедри медицини катастроф і військової медицини, Дніпровський державний медичний університет, вул. Володимира Вернадського, 9, м. Дніпро, 49044, Україна; e-mail: sorokinaeu@ukr.net, контактний телефон: +38 (050) 201-55-20.

For correspondence: Olena Sorokina, MD, PhD, Head of the Department of disaster medicine and military medicine, Dnipro State Medical University, Vernadsky st., 9, Dnipro, 49044, Ukraine; e-mail: sorokinaeu@ukr.net, contact phone: +38 (050) 201-55-20.

Full list of authors information is available at the end of the article.

вість уникнути стресових ситуацій, розширити діапазон надання стоматологічної допомоги різним категоріям дітей [1].

В англomовній літературі використовується акронім SOAPME, в якому зашифровані основні позиції, які необхідні для проведення будь-якого типу загального знеболювання, одним із головних пунктів якого є забезпечення прохідності дихальних шляхів, а при виконанні процедур у ротовій порожнині та структурах голови та шиї — це чи не першочерговий фактор безпеки пацієнта під час процедури [8–10]:

- S (Size appropriate) — відповідного розміру відсмоктувачі типу Yankauer;
 - O (Oxygen) — постачання кисню та адекватна робота флуорометрів і слідкуючої апаратури;
 - A (Airways) — засоби для забезпечення прохідності дихальних шляхів;
 - P (Pharmacy) — фармакологічні препарати для проведення седації та обов’язковий набір для невідкладної допомоги;
 - M (Monitoring) — відповідний до процедури моніторинг життєво важливих функцій (табл. 1);
 - E (Editional) — додаткові матеріали й методи, що використовуються для проведення маніпуляцій [1, 8, 9].
- Порівняльна характеристика технічного та кваліфікаційного забезпечення наведена в табл. 1.

Вибір методу забезпечення прохідності дихальних шляхів та відповідальність за наслідки цього вибору лежить на анестезіологові, який його обрав для даного конкретного типу процедури. Прийнято розділяти анестезіологічне забезпечення на седацію (мінімаль-

ну, помірну та глибоку) та, відповідно, загальне знеболювання [11–13]. Вважається, що для перших двох типів не потрібно використовувати додаткові засоби

Рисунок 1. Менеджмент обструкції дихальних шляхів [1]

Таблиця 1. Порівняння помірної, глибокої седації і загального знеболювання за необхідністю технічного забезпечення та кваліфікацією персоналу в країнах ЄС [1]

	Помірна седація	Глибока седація	Загальне знеболювання
Персонал, який виконує седацію	Асистент, який має сертифікат PALS. Може сумісно виконувати функцію асистента	Незалежний споглядач, який виконує тільки седацію та тренований у PALS	Анестезіологічна бригада
Відповідальний лікар	Стоматолог	Стоматолог	Анестезіолог
Моніторинг	Пульсоксиметрія. Електрокардіографія рекомендована. Частота серцевих скорочень. Неінвазивне вимірювання артеріального тиску. Капнографія рекомендована. Частота дихання	Пульсоксиметрія. Електрокардіографія. Частота серцевих скорочень. Неінвазивне вимірювання артеріального тиску. Капнографія. Частота дихання	Пульсоксиметрія. Електрокардіографія. Частота серцевих скорочень. Неінвазивне вимірювання артеріального тиску. Капнографія. Частота дихання. Інші методи моніторингу не є обов’язковими
Додаткове обладнання	Відсмоктувач. Джерело кисню	Відсмоктувач. Джерело кисню. Дефібрилятор	Відсмоктувач. Джерело кисню. Дефібрилятор
Документація	ПІБ, вік, метод, час введення та дозування препаратів. Запис показників сатурації, частоти дихання, артеріального тиску (капнографія рекомендована) кожні 10 хвилин	ПІБ, вік, метод, час введення та дозування препаратів. Запис показників сатурації, частоти дихання, артеріального тиску, капнографії обов’язково кожні 5 хвилин	ПІБ, вік, метод, час введення та дозування препаратів. Запис показників сатурації, частоти дихання, артеріального тиску, капнографії обов’язково кожні 5 хвилин
Невідкладний чек-лист	Рекомендований	Рекомендований	Обов’язково

Рисунок 2. Алгоритм дій при ларингоспазмі [1]

для забезпечення прохідності дихальних шляхів, тому що пацієнт знаходиться в приглушеній свідомості із збереженням вербального контакту та рефлексорної діяльності, стабільною гемодинамікою та диханням [14, 15]. Однак медичний персонал повинен завжди бути насторожі, якщо в схемі седатції зі спонтанним диханням з'являється ускладнення за типом апное, ларингоспазму або обструкції, та мати чіткий і відпрацьований план дій з лікування цих станів (рис. 1, 2) [1, 16]. Використання кофердаму значно зменшує ризики потрапляння сторонніх предметів в дихальні шляхи, але не може забезпечити цього на 100 % [17].

Однак деякі автори [1, 18] наголошують, що в дитячій практиці не завжди можливо провести межу між помірною та глибокою седатцією, яка залежить від багатьох чинників, таких як вік і рівень метаболізму дитини, коморбідний стан, тип засобу, яким проводиться процедура, тривалість процедури, рівень забезпеченості слідкуючою апаратурою та кваліфікація анестезіолога [1]. Також необхідно розуміти, що стоматологічні маніпуляції проводяться безпосередньо в ротовій порожнині з використанням різного інструментарію з маленькими з'ємними деталями, що може призвести до їх випадкового потрапляння в дихальні шляхи.

На даному етапі розвитку анестезіології існує багато способів для забезпечення прохідності дихальних шляхів, однак з точки зору специфіки роботи використання багатьох з них не є можливим через досить великий розмір і простір, який вони займають у ротовій порожнині дитини. Тож основними методиками є встановлення ларингеальної маски (ЛМ) з армованими трубками різних розмірів та назо- чи оротрахеальні типи інтубації трахеї [19].

У цілому використання ларингеальної маски все ще перебуває на ранніх стадіях свого розвитку. Вона дозволяє забезпечити хороший рівень безпеки пацієнта і має великі перспективи подальшого удосконалення. Необхідно відзначити, що ЛМ не тільки підвищує комфортність роботи анестезіолога, але і більш зручна для пацієнта, ніж ендотрахеальна трубка (ЕТ) [20]. При проблемах із забезпеченням прохідності дихальних шляхів правильне застосування ЛМ створює всі передумови для вирішення цієї проблеми, однак у подібних ситуаціях ЛМ не повинна використовуватися недосвідченим анестезіологом як остання спроба відчаю. Виробники ЛМ і її споживачі повинні разом

Рисунок 3. Стандартна методика встановлення ларингеальної маски

Рисунок 4. Гнучка армована ларингеальна маска

розробити відповідні стандарти та навчальні програми з експлуатації. Застосування ЛМ, незважаючи на цілу низку переваг і майбутніх перспектив, ні в якому разі не повинно зменшувати пильності анестезіолога під час операції.

Коректно встановлена ларингеальна маска забезпечує достатню герметизацію дихальних шляхів і вільне дихання. Досвідчений лікар успішно встановлює ларингеальну маску не менше ніж в 98 % випадків, використовуючи для цього не більше 3 спроб [21, 22].

Розмір ларингеальної маски повинен відповідати анатомо-фізіологічним особливостям пацієнта, для чого необхідна наявність для кожного пацієнта принаймні 3 розмірів маски [23, 24].

Методика встановлення показана на рис. 3. Голову пацієнта розгинають в атлanto-потиличному зчленуванні й легко згинають ший вперёд, для чого використовують плоску подушку висотою 7–10 см. З obturatora маски видаляють повітря і надають йому плоску форму з відвернутим назад переднім краєм. Тильну поверхню маски й obturator змащують нейтральним гелем; не використовують гель, що містить лідокаїн або інші місцеві анестетики. Проводять преоксигенацію. Проводять індукцію в наркоз і досягають адекватної стадії наркозу.

Недостатня підготовка ларингеальної маски може призвести до її неправильної позиції навіть при точному дотриманні методики установки.

Ларингеальна маска зі здutoю манжетою повинна мати правильну форму і складатися так, щоб її кінчик залишався гладким і був трохи зігнутий у напрямку,

протилегшому увігнутій стороні. Поверхні манжети маски ретельно притискають одна до одної з обох боків; це допомагає надати масці необхідний ступінь ригідності та полегшує її установку.

Методика введення ларингеальної маски повинна відповідати нормальному акту ковтання, тобто процес введення маски аналогічний механізму проштовхування язиком харчової грудки. Вказівний палець анестезіолога є точкою опори для просування маски в правильну позицію. Проблеми під час встановлення ларингеальної маски пов'язані головним чином з недостатньою підготовкою лікаря, який виконує маніпуляцію, а також з неадекватною глибиною анестезії [25, 26].

Певні труднощі можуть виникнути при введенні ларингеальної маски за язик. Існує кілька варіантів стандартної методики, за допомогою яких долають цю проблему, наприклад вводять маску з частково роздутою манжетою. Альтернативно, маску просувають злегка убік або вводять після зміни положення голови.

Використання ларингеальної маски в дитячій стоматології є хорошою альтернативою інтубації при виконанні нетривалих процедур до 2 годин [26], однак досить великий розмір засобу, який розташований у

невеликому операційному полі, зміщення під час поворотів голови та не 100% гарантія захисту від аспірації досить відчутно обмежують її застосування [27].

У дитячій амбулаторній стоматологічній практиці середня тривалість анестезіологічного забезпечення перевищує або дорівнює 3 години, тож золотим стандартом забезпечення прохідності дихальних шляхів залишається інтубація трахеї [19].

Рисунок 5. «Північна» інтубаційна трубка для назотрахеальної інтубації

Таблиця 2. Порівняльна характеристика використання ларингеальної маски й інтубаційної трубки в дитячій амбулаторній анестезіологічній практиці

Характеристика	Ларингеальна маска	Інтубаційна трубка
Тривалість процедури	Обмежена 2 годинами [27]	Без обмежень
Зручність роботи операторів	Для невеликих короткотривалих хірургічних втручань — без особливостей, для тривалих терапевтичних не є зручним	Зручно
Герметизація дихальних шляхів	Неповна, іноді сумнівна через наявність певних анатомічних особливостей	Повна, золотий стандарт
Можливість аспірації та мікроаспірації	Так [26, 27]	Мінімізована [28]
Потребують додаткового обладнання	Ні	Так. Ларингоскоп, зажими, бужі
Глибина наркозу, необхідного для встановлення	III	III
Застосування релаксантів	Не потрібно	Потрібно
Застосування опіоїдів	Не потрібно, іноді можливо використання гелю місцевого анестетика	Бажано
Післяопераційний біль у горлі	Присутній, через тиск манжети на м'які тканини, проте менш виражений і тривалий, ніж після інтубації [29]	Виражений 1 : 10
Потреба в респіраторному моніторингу — капнографія	Так [1]	Так [1]
Можливість проведення низькопотокової анестезії	Є літературні дані щодо такої можливості [30], але сумнівна	Так
Ризик дислокації при поворотах голови під час маніпуляції	Високий	Низький
Використання на інфекційно скомпрометованих дихальних шляхах	Доцільно. Більш безпечно порівняно з інтубацією [31]	Не бажано через транслокацію патогенної флори до нижніх дихальних шляхів [31]

Рисунок 6. «Південна» інтубаційна трубка для оротрахеальної інтубації

Рисунок 7. Гнучка армована ендотрахеальна трубка

Важливим аспектом даної процедури є вибір інтубаційної трубки. Вона може бути стандартною, яку використовують в більшості випадків через економічний аспект, але в арсеналі анестезіолога існують інші більш слушні для стоматології форми, «північна» та «південна», які мають вигини, що максимально звільняє операційне поле для роботи стоматологом, виконані із більш м'якого пластику та мають невелику манжету, яка мінімізує ризик виникнення післяопераційного подразнення дихальних шляхів [32].

Як відомо, у дитячій практиці використання манжеткових ендотрахеальних трубок до 10 років обмежене через анатомічні особливості паратрахеальної клітковини і схильність до набрякових процесів, проте під час стоматологічних втручань є високий ризик інтраопераційної екстубації та потрапляння різних подразливих рідин за голосову щілину під час деяких етапів

роботи. Окрім цього, при роботі з інгаляційними агентами за низькими потоками необхідне щільне прилягання ЕТ до трахеї та герметизація контуру апарата й пацієнта для адекватної роботи системи, тож вибір даної модифікації є виправданим [32].

Окремим питанням в стоматології стоїть тип інтубації: оро- чи назотрахеальний. Існує думка, що останній варіант потребує спеціальних навичок і додаткового обладнання, має більш виражені негативні наслідки в післяопераційному періоді, тож не дуже поширений в амбулаторній практиці. У кожного варіанта є свої переваги та недоліки, але при правильному виборі пацієнта й отриманні певної навички жоден не матиме проблем.

Тож стає зрозумілим, що підходи до забезпечення прохідності дихальних шляхів в амбулаторній стоматології не повинні відрізнятися від таких у стаціонарних лікарняних закладах, а іноді навіть мати більші

Таблиця 3. Порівняльна характеристика оро- та назотрахеального методу інтубації для стоматологічних втручань

Характеристика	Оротрахеальна інтубація	Назотрахеальна інтубація
Потребує додаткових навичок	Ні	Так
Потребує додаткового обладнання та препаратів	Ні. Ларингоскоп, ЕТ	Так. Ларингоскоп, ЕТ, зажим Мегіла, судинозвужуючі краплі, місцевий анестетик у вигляді гелю, стерильний теплий фізіологічний розчин
Тип ЕТ	Звичайна, «південна» (рис. 6), гнучка армована (рис. 7)	Звичайна, «північна» (рис. 5), гнучка армована (рис. 7)
Післяопераційний набряк дихальних шляхів після стоматологічних втручань	Виразений 1 : 10	Менш виразений або не відрізняється від оротрахеального методу
Можливість епістаксису	Ні	Так [33]
Присутність збільшених аденоїдів	Не впливає на процедуру	Заборонена через високу ймовірність назальної кровотечі та травматизацію тканин
Присутність запалення верхніх дихальних шляхів	Обмежена [34, 35]	Не проводиться через високий ризик контамінації патогенною мікрофлорою нижніх дихальних шляхів [31, 34]
Зручність для оператора	Обмежена	Повний доступ до операційного поля
Загальна швидкість виконання стоматологічної процедури	Більша через необхідність зміни положення трубки під час маніпуляцій	Менша

апаратурні можливості через те, що дуже часто в клініці працює один висококваліфікований анестезіолог з анестезисткою та у випадку позаштатної ситуації має виконати всі додатково можливі маніпуляції самостійно, без сторонньої допомоги.

Однією з таких ситуацій у цьому випадку є так звані складні дихальні шляхи, особливо це стосується дітей із вродженими вадами розвитку, анатомія яких не завжди є нормальною й має великі ризики проблемної інтубації [36, 37].

Ключовим моментом для зменшення ризику ускладнень складної інтубації є переднаркозна оцінка стану дихальних шляхів пацієнта та встановлення ризику тяжкої інтубації, що сьогодні дозволяє в 92 % відсотків прогнозувати тяжку інтубацію та вжити відповідних заходів [37–39].

В оцінку стану дихальних шляхів пацієнта перед операцією входять: збір анамнезу, фізикальне обстеження, при необхідності (за умови високого ризику тяжкої інтубації) — спеціальні методи (фіброларинготрахеоскопія).

Збір анамнезу анестезіологом повинен включати питання про попередні випадки загальної анестезії та можливих ускладнень, наявність операцій, травм, опіків в ділянці обличчя, глотки, гортані, шиї; епізодів порушень дихання різного генезу.

Фізикальне обстеження включає оцінку дихальних резервів хворого, наявність рубців на шиї, ожиріння, розміри шиї, стан та морфологію зубів, розміри язика, окружність рухів голови і шиї та мобільність нижньої щелепи.

Прогностичні критерії тяжкої інтубації в дітей подані в табл. 4 [38].

Важливу інформацію щодо ризику тяжкої інтубації можна отримати, використовуючи тест візуалізації ділянки ротоглотки Маллампаті:

— клас I (легка) — видно м'яке піднебіння, глоткові дужки, язичок;

— клас II (середня) — видно м'яке піднебіння, глоткові дужки;

— клас III (тяжка) — видно м'яке піднебіння;

— клас IV (дуже тяжка) — видно тільки тверде піднебіння [39].

В англomовній літературі також можна зустріти акронім LEMON — схема для передопераційного дослідження пацієнта для виявлення ознак — предикторів складної інтубації:

— L (Look) — подивитися ззовні на можливі ураження чи травми голови та шиї, чи особливості фізіології, які можуть вплинути на забезпечення прохідності дихальних шляхів;

— E (Evaluation) — застосувати правило 3–3–2;

— M — Маллампаті шкала;

— O (Obstruction) — виявлення можливих ситуацій і проблем, що можуть призвести до обструкції;

— N (Neck mobility) — мобільність шиї [40, 41].

За кожен пункт даної мнемонічної схеми пацієнт може отримати від 0–2 балів. У випадку, якщо загальна сума балів становитиме 10 балів і більше, це буде відповідати великій імовірності складної інтубації та, відповідно, потребуватиме додаткового обладнання операційної згідно з протоколом DAS (Difficult Airway Society) 2015 року (рис. 8) [42].

Висновки

1. Для безпечного тривалого терапевтичного стоматологічного лікування в дитячій віковій групі необхідним є проведення анестезіологічного забезпечення, вибір типу якого залежить від типу лікування, віку та коморбідних особливостей пацієнта, рівня забезпеченості приватної амбулаторної клініки.

2. При застосуванні мінімальної та помірної седатції дітям слід пам'ятати, що перехід до глибокої седатції не завжди може бути контрольованим, тож медичний персонал повинен бути готовим до таких ускладнень, як апное, ларингоспазм або обструкція, та мати все

Таблиця 4. Прогностичні критерії тяжкої інтубації у дітей

Фізіологічний показник/дія	Клінічна ознака — предиктор тяжких дихальних шляхів
Довжина верхніх різців	Чим довші — тим менше вільного місця для розташування клинку ларингоскопа та інтубаційної трубки
Розташування різців	Наявність специфічного прикусу, коли верхні різці сильно зміщені вперед, нижні — назад
Протрузія нижньої щелепи	Неспроможність мандибулярних різців розташовуватись наперед від максиллярних
Відкриття рота	Дистанція між верхніми та нижніми різцями з максимально відкритим ротом менше за 2 пальці дитини. Рівень за Маллампаті 3–4
Піднебіння	Високе та вузьке
Субмандибулярний простір	Вузький і твердий
Тироментальна відстань	Зменшена або менша за товщину 3 пальців дитини
Довжина шиї	Коротка
Розмір шиї	Збільшена окружність
Мобільність голови та шиї	Обмежена рухомість (флексорне або екстензорне положення, латеральна ротація)

необхідне обладнання для їх подолання та нормалізації стану дитини.

3. За умови використання глибокої седатії та загального знеболювання захист дихальних шляхів дитини повинен налагоджуватися обов'язково із використанням додаткових об'єктів, таких як ларингеальна маска або інтубаційна трубка, залежно від тривалості оперативного втручання, типу анестетика, який використовується, та багатьох інших факторів.

4. Використання моніторингу респіраторної функції в дитячій анестезіології для всіх типів анестезіологічного забезпечення є обов'язковим і має включати капнометрію та капнографію.

5. Питання проведення стоматологічних процедур в умовах скомпрометованих дихальних шляхів є дискусійним і залежить від стану пацієнта, тривалості та клінічних проявів запалення верхніх дихальних шляхів й ургентності процедури.

Рисунок 8. Алгоритм дій при складних дихальних шляхах згідно з DAS [42]

6. Підхід до забезпечення прохідності дихальних шляхів в амбулаторній практиці не повинен відрізнятися від такого в стаціонарних відділеннях, тож повинно бути все обладнання та медикаменти, в тому числі для забезпечення прохідності тяжких дихальних шляхів, відповідна кваліфікація та тренуваність медичного персоналу.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність будь-якого конфлікту інтересів при підготовці даної оглядової статті.

Список літератури

1. Coté C.J., Wilson S. *American Academy of Pediatric Dentistry, American Academy of Pediatrics. Guidelines for Monitoring and Management of Pediatric Patients Before, During, and After Sedation for Diagnostic and Therapeutic Procedures.* *Pediatr. Dent.* 2019. 41(4). E26-E52.
2. Черній В.І., Колганова К.А., Пайкуш В.А., Васильєва І.В. Огляд сучасних клінічних настанов із амбулаторної седації. *Медицина невідкладних станів.* 2018. 8(95). DOI: 10.22141/2224-0586.8.95.2018.155151.
3. Practice Guidelines for Moderate Procedural Sedation and Analgesia 2018: Task Force on Moderate Procedural Sedation and Analgesia. A Report by the American Society of Anesthesiologists, the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons, American College of Radiology, American Dental Association, American Society of Dentist Anesthesiologists, and Society of Interventional Radiology. *Anesthesiology.* 2018.
4. Наказ МОЗ України від 08.10.1997 № 303 «Про регламентацію діяльності анестезіологічної служби України» (із змінами, внесеними згідно з Наказом МОЗ № 183 від 01.07.1998) [електронний ресурс]. http://old.moz.gov.ua/ua/portal/dn_20170914_1085.html. DOI: 10.1097/ALN.0000000000002043.
5. Cohen S.L., Mason K.P., Saxen M.A. Literature Review for Office-Based Anesthesia. *Anesthesia.* 2018. 65. 66-68. <https://doi.org/10.2344/anpr-65-01-11>.
6. Наказ МОЗ України від 14.09.2017 № 1085 «Про внесення змін до Довідника кваліфікаційних характеристик професій працівників». Охорона здоров'я. 2017. 78 [електронний ресурс]. http://old.moz.gov.ua/ua/portal/dn_20170914_1085.html.
7. European Society of Anaesthesiology and European Board of Anaesthesiology guidelines for procedural sedation and analgesia in adults. *Eur. J. Anaesthesiol.* 2017. 34. 1-19 [Indexed for MEDLINE].
8. Nelson T.M., Xu Z. Pediatric dental sedation: challenges and opportunities. *Clin. Cosmet. Investig. Dent.* 2015. 7. 97-106. DOI: 10.2147/CCIDE.S64250. PMID: 26345425. PMCID: PMC4555969.
9. Sitkin S.I., Gasparian A.L., Ivanova T.I., Nesterova E.I., Drozdova N.I. Long-term dental interventions in mentally retarded children under general anesthesia with sevoflurane. *Stomatologiya.* 2015. 94(1). doi: 10.17116/stomat201594159-60.
10. Priyanshi R., Cao L., Curran R., Musselman J. Postsedation Events in Children Sedated for Dental Care. *Anesthesia Progress.* 2013. 60. 54-59. <https://doi.org/10.2344/0003-3006-60.2.54>.
11. American Society of Anesthesiologists: 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. *Anesthesiology.* 2017. 126. 376-93 [PubMed].
12. Keles S., Kocaturk O. Postoperative discomfort and emergence delirium in children undergoing dental rehabilitation under

general anesthesia: Comparison of nasal tracheal intubation and laryngeal mask airway. *J. Pain Res.* 2018. 11. doi: 10.2147/JPR.S153637.

13. Bakshi S.A., Bule S.S., Shingade G.U. Comparative evaluation of induction with propofol vs induction with sevoflurane for insertion of laryngeal mask airway in children. *Int. J. Res. Med. Sci.* 2019. 7(4). doi: 10.18203/2320-6012.ijrms20191338.

14. Lightdale J.R., Goldmann D.A., Feldman H.A., Newburg A.R., DiNardo J.A., Fox V.L. Microstream capnography improves patient monitoring during moderate sedation: a randomized, controlled trial. *Pediatrics.* 2006. 117(6). 1170-8. Epub 2006. PMID: 16702250. DOI: 10.1542/peds.2005-1709.

15. Gowri Sivaramakrishnan and Kannan Sridharan. Nitrous Oxide and Midazolam Sedation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Anesthesia Progress.* 2017. 64. 59-65. <https://doi.org/10.2344/anpr-63-03-06>.

16. Quintard H., L'Her E., Pottecher J. et al. Experts' guidelines of intubation and extubation of the ICU patient of French Society of Anaesthesia and Intensive Care Medicine (SFAR) and French-speaking Intensive Care Society (SRLF). *Ann. Intensive Care.* Jan. 2019. 9(1).

17. Silva C.C., Lavado C., Areias C., Mourao J., Andrade D. Conscious sedation vs general anesthesia in pediatric dentistry — a review. *MedicalExpress (São Paulo, online).* 2015. 2(1). M150104.

18. Mishra N., Birmiwat K.G., Pani N., Raut S., Sharma G., Rath K.C. Sedation in oral and maxillofacial day care surgery: A comparative study between intravenous dexmedetomidine and midazolam. *Natl. J. Maxillofac. Surg.* 2016 Jul-Dec. 7(2). 178-185. doi: 10.4103/njms.NJMS_78_16. PMID: 28356690; PMCID: PMC5357934.

19. Gehrke T., Hackenberg S., Steinhübel B., Hagen R., Scherzad A. Laryngeal mask versus intubation for adenoidectomies in children: Analysis of 1,500 operations. *Laryngoscope.* 2019. 129(11). doi: 10.1002/lary.27794.

20. He L., Wang X., Zheng S., Shi Y. Effects of dexmedetomidine infusion on laryngeal mask airway removal and postoperative recovery in children anaesthetised with sevoflurane. *Anaesth. Intensive Care.* 2013. 41(3). doi: 10.1177/0310057x1304100309.

21. Ramgopal A., Hall G.L., Zhang G., Hegarty M., von Ungern-Sternberg B.S. Deep or awake removal of laryngeal mask airway in children at risk of respiratory adverse events undergoing tonsillectomy — a randomised controlled trial. *Br. J. Anaesth.* 2018. 120(3). doi: 10.1016/j.bja.2017.11.094.

22. Bhat C., Honnannavar K., Patil M.P., Mudakanagoudar M. Comparison of the laryngeal mask airways: Laryngeal mask airway—classic and laryngeal mask airway—proseal in children. *Anesth. Essays Res.* 2018. 12(1). doi: 10.4103/aer.aer_191_17.

23. Loke G.P.Y., Tan S.M., Ng A.S.B. Appropriate size of laryngeal mask airway for children. *Anaesth. Intensive Care.* 2002. 30(6). doi: 10.1177/0310057x0203000609.

24. Haliloglu M., Bilgen S., Uzture N., Koner O. Simple method for determining the size of the ProSeal laryngeal mask airway in children: a prospective observational study. *Brazilian J. Anesthesiol.* 2017. 67(1). doi: 10.1016/j.bjan.2016.09.007.

25. Khatiwada S., Bhattarai B., Pokharel K., Subedi A. Adverse events in children receiving general anaesthesia with laryngeal mask airway insertion. *J. Nepal. Med. Assoc.* 2015. 53(198). doi: 10.31729/jnma.2766.

26. Ghai B., Wig J. Comparison of different techniques of laryngeal mask placement in children. *Curr. Opin. Anaesthesiol.* 2009. 22(3). doi: 10.1097/ACO.0b013e3283294d06.

27. Hakim M., Krishna S.G., Syed A., Lind M., Elmaraghy C., Tobias J.D. Oropharyngeal oxygen and volatile anesthetic agent concentration during the use of laryngeal mask airway in children. *Paediatr Anaesth.* Published online 2016. doi: 10.1111/pan.12801.
28. Amantéa S.L., Piva J.P., Sanches P.R.S., Palombini B.C. Oropharyngeal aspiration in pediatric patients with endotracheal intubation. *Pediatr Crit. Care Med.* 2004. 5(2).
29. Nyssen-Dehaye O., Pirotte T., Waterloos H., Veyckemans F. Leak pressure after orotracheal vs nasotracheal intubation with uncuffed tracheal tubes in children. *Acta Anaesthesiologica Belgica.* 2007. 58.
30. Sun X.L., Li J., Wang Z.Y. et al. Reinforced laryngeal mask in pediatric laparoscopic surgery. *J. Coll. Physicians. Surg. Pakistan.* 2019. 29(10). doi: 10.29271/jcpsp.2019.10.915.
31. Alan R. Tait, Shobha Malviya. Anesthesia for the Child with an Upper Respiratory Tract Infection: Still a Dilemma? *Anesth. Analg.* 2005. 100. 59-65. DOI: 10.1213/01.ANE.0000139653.53618.91.
32. Boensch M., Schick V., Spelten O., Hinkelbein J. Formelbasierte Berechnung der Tubusgröße für die präklinische Notfallmedizin. *Notfall und Rettungsmedizin.* 2017. 20(2). doi: 10.1007/s10049-016-0193-2.
33. El-Seify Z.A., Khattab A.M., Shaaban A.A., Metwalli O.S., Hassan H.E., Ajjoub L.F. Xylometazoline pretreatment reduces nasotracheal intubation-related epistaxis in paediatric dental surgery. *Br. J. Anaesth.* 2010. 105(4). doi: 10.1093/bja/aeq205.
34. Öncüç Ö., Aydemir Ş., Ersin N., Koca H. Bacteremia incidence in pediatric patients under dental general anesthesia. *Congenit Heart Dis.* 2006. 1(5). doi: 10.1111/j.1747-0803.2006.00039.x.
35. Öncüç Ö., Çökmez B., Aydemir Ş., Balcioglu T. Investigation of bacteremia following nasotracheal intubation. *Paediatr Anaesth.* 2005. 15(3). doi: 10.1111/j.1460-9592.2005.01503.x.
36. Tsukamoto M., Taura S., Yamanaka H., Hitosugi T., Yokoyama T. Prediction of appropriate formula for nasotracheal tube size in developmental disability children. *Clin. Oral. Investig.* Published online 2020. doi: 10.1007/s00784-020-03517-9.
37. Newgard C.D., Koprowicz K., Wang H. et al. Variation in the type, rate, and selection of patients for out-of-hospital airway procedures among injured children and adults. *Acad. Emerg. Med.* 2009. 16(12). doi: 10.1111/j.1553-2712.2009.00604.x.
38. «Клінічний протокол надання медичної допомоги хворим і постраждалим зі складною інтубацією трахеї». Додаток до Наказу МОЗ № 430 від 03.07.2006.
39. Клигуненко Е.Н. Трудная интубация трахеи: современные методы решения. *Медицина неотложных состояний.* 2017. 5(84). 61-64. DOI: 10.22141/2224-0586.5.84.2017.109360.
40. Krishna S.G., Bryant J.F., Tobias J.D. Management of the Difficult Airway in the Pediatric Patient. *J. Pediatr. Intensive Care.* 2018. Sep. 7(3). 115-125. doi: 10.1055/s-0038-1624576. Epub 2018 Jan 28. PMID: 31073483; PMCID: PMC6260357.
41. Huang A.S., Rutland L., Hajduk J., Jagannathan N. Difficult airway management of children in ambulatory anesthesia: challenges and solutions. *Ambulatory Anesthesia.* 2016. 3. 37-45. <https://doi.org/10.2147/AA.S91983>.
42. Frerk C., Mitchell V.S., McNarry A.F., Mendonca C., Bhargava R., Patel A., O'Sullivan E.P., Woodall N.M., Ahmad I. Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. *British Journal of Anaesthesia.* 2015. 115(6). 827-848. <https://doi.org/10.1093/bja/aev371>.

Отримано/Received 24.05.2021

Рецензовано/Revised 10.06.2021

Прийнято до друку/Accepted 20.06.2021 ■

Information about authors

O.Y. Sorokina, MD, PhD, Professor, Head of the Department of disaster medicine and military medicine, Dnipro State Medical University, Dnipro, Ukraine, e-mail: sorokinaeu@ukr.net
I.V. Teplova, postgraduate student at the Department of disaster medicine and military medicine, Dnipro State Medical University, Dnipro, Ukraine, e-mail: anest.in.ua@gmail.com
M.M. Isak, MD, Anesthesiologist, Anesthesiology Department, Dnipropetrovsk Regional Children's Clinical Hospital, Dnipro, Ukraine

Conflicts of interests. Authors declare the absence of any conflicts of interests and their own financial interest that might be construed to influence the results or interpretation of their manuscript.

O.Yu. Sorokina¹, I.V. Teplova¹, M.M. Isak²

¹Dnipro State Medical University, Dnipro, Ukraine

²Dnipropetrovsk Regional Children's Clinical Hospital, Dnipro, Ukraine

Airway patency in children for dental therapeutic procedures in ambulatory practice

Abstract. This article presents a literature review of basic concepts of artificial airway patency in children during anesthetic management for prolonged dental procedures in outpatient surgery (MedLine, PubMed). The following considers the necessity to protect airways from the moment of onset of deep sedation, when verbal contact with a child is not always adequate, the level of reflex activity is reduced, and vital functions control is not complete yet without additional supporting mechanisms. Airway patency management and selection algorithms are given depending on various factors, such as the duration and invasiveness of dental intervention, the characteristics of the child's anatomy,

and concomitant pathologies, as well as associated emergency conditions with a strategy for their prevention. Comparative characteristics of the use of laryngeal devices and various intubation techniques in the aspect of pediatric dentistry have been carried out. A separate paragraph in the article highlights the methods of monitoring in the operating theatre and the strategy of the Difficult Airway Society, the support and implementation of which is mandatory in any private structures of pediatric outpatient anesthesia practice in Europe and America.

Keywords: anesthetic management; children; dentistry; airway patency; outpatient surgery; review