Journal of Anesthesiology and Pain Winter 2023, Vol 13, NO 4

Comparison of airway complications following deep and awake extubation in children under general anesthesia: a systematic review and meta-analysis

Sanaz Yasrebinia[1], Daryoush Sheikhzadeh[2*]

1. *Pediatrice Doctor, Neonatologist, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran*
2. *Assistant Professor of Anesthesiology, Department of Anesthesiology, School of Medicine, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran*

ABSTRACT

Aims and background: Considering that the complications of extubation in children are much more dangerous than in adults and there is no comprehensive and sufficient data that can be cited based on the studies conducted, the present study aims to compare airway complications. Two methods of deep and awake extubation were performed in children under general anesthesia.

Material and Method: This systematic review and meta-analysis was conducted based on the PRISMA statement during 1401 by searching the keywords extubation, deep, awake, anesthesia, pediatrics and complications in the databases MEDLINE, EMBASE, KoreaMed, Central Registry of Controlled Trials. Cochrane, CINAH, Scopus and Web of Science were searched for English articles and SID and Magiran were searched for Farsi articles and the overall results were reported.

Results: 11 randomized trials with 1245 participants were evaluated in this study, the risk of overall airway complications in deep extubation group was lower than the awake extubation group (OR=0.56: 0.96-0.33: CI95%-04 /0=P); Also, the level of heterogeneity of the articles was moderate (I2=75%). Conclusion: Deep extubation leads to less incidence of airway complications in children under general anesthesia.

Keywords: respiratory complications, extubation, deep, light, anesthesia

Please cite this paper as:

Yasrebinia S, Sheikhzadeh D[Comparison of airway complications following deep and awake extubation in children under general anesthesia: a systematic review and meta-analysis (Persian)]. J Anesth Pain 2023;13(4): 29-39.

Corresponding Author: Daryoush Sheikhzadeh, Assistant Professor of Anesthesiology, Department of Anesthesiology, School of Medicine, Tabriz University of Medical Sciences, Tabriz, Iran
Email: dr.d.sheik@gmail.com

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-17]

فصلنامه علمی پژوهشی بیهوشی و درد، دوره ۱۳، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۱

مقایسه عوارض راه هوایی به دنبال دو روش اکستوباسیون عمیق و بیدار در کودکان تحت بیهوشی عمومی: یک مطالعه مروری سیستماتیک و متاآنالیز

ساناز یثربی نیا[1]، داریوش شیخ زاده[2]*

۱. فوق تخصص نوزادان، گروه کودکان، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران
۲. استادیار بیهوشی، گروه بیهوشی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران

تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۰۵/۰۴ **تاریخ بازبینی: ۱۴۰۱/۰۵/۲۵** **تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۰۶/۲۸**

چکیده

زمینـــه و هـــدف: : بـا توجـه بـه اینکـه عـوارض اکستوباسـیون در اطفـال بسـیار بیشـتر و خطرناک‌تـر از بزرگسـالان می‌باشـد و داده‌هـای جامـع و کافـی کـه بتـوان بـر اسـاس مطالعـات انجـام شـده بـه آن اسـتناد نمـود، در دسـت نیسـت مطالعـه حاضـر بـا هـدف مقایسـه عـوارض راه هوایـی بـه دنبـال دو روش اکستوباسـیون عمیـق و بیـدار در کـودکان تحـت بیهوشـی عمومـی انجـام شـد.

مـــواد و روش‌هـــا: ایـن مطالعـه مـروری سـیتماتیک و متاآنالیـز کـه بـر اسـاس بیانیـه PRISMA در طـی سـال ۱۴۰۱ انجـام شـد بـا جسـتجوی کلیدواژه‌هـای اکستوباسـیون، عمیـق، بیـدار، بیهوشـی، اطفـال و عـوارض در پایگاه‌هـای داده‌ای MEDLINE، EMBAS، KoreaMed، ثبـت مرکـزی کارآزمایی‌هـای کنترل‌شـده کاکریـن، Scopus، CINAH و Web of Science بـرای جسـتجوی مقـالات انگلیسـی و SID و Magiran بـرای جسـتجوی مقـالات فارسـی انجـام شـد و نتایـج کلـی گـزارش شـدند.

نتایـــج: ۱۱ کارآزمایـی تصادفـی شـده بـا ۱۲۴۵ شـرکت کننـده در ایـن مطالعـه ارزیابـی شـدند، خطـر عـوارض کلـی راه هوایـی در گـروه اکستوباسـیون عمیـق کمتـر از گـروه اکستوباسـیون بیـدار بـود (OR=۰/۵۶ -۰/۹۶-۰/۳۳: CI۹۵٪ -P=۰/۰۴)؛ همچنیـن سـطح ناهمگنـی مقـالات در حـد متوسـطی قـرار داشـت (I^2=۷۵٪).

نتیجه گیری: اکتوباسیون عمیق منجر به بروز کمتر عوارض راه هوایی در کودکان تحت بیهوشی عمومی می‌شود.

واژه‌های کلیدی: عوارض تنفسی، اکستوباسیون، عمیق، سبک، بیهوشی

مقدمه

در طـول بیهوشـی عمومـی، از لوله‌هـای داخـل تراشـه‌ای یـا ماسـک‌های حنجـره‌ای (LMA) بـرای حفـظ بـاز بـودن راه هوایـی و همچنیـن سـازگاری بـا کاهـش تـون عضـلات

نویسنده مسئول: داریوش شیخ زاده، استادیار بیهوشی، گروه بیهوشی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز، تبریز، ایران
پست الکترونیک: dr.d.sheik@gmail.com

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-17]

حلـق و حنجـره مـورد اسـتفاده قـرار می‌گیرنـد[۱،۲]. ایـن لوله‌هـا در هنـگام پایـان بیهوشـی عمومـی خـارج می‌شـوند. بـا ایـن حـال، عـوارض راه هوایـی اغلـب بـه دنبـال لوله‌گـذاری و در طـول دوره بهبـودی بعـدی بـه دلیـل دسـتکاری یـا مداخلـه راه‌هـای هوایـی در سـطوح بیهوشـی سـبک یـا بیهوشـی بـا عمـق ناکافـی مشـاهده می‌شـوند[۳]؛ عـلاوه بـر ایـن، بیمـاران اطفـال در مقایسـه بـا بزرگسـالان ممکـن اسـت در برابـر عـوارض راه هوایـی ماننـد هیپوکسـمی یـا اسپاسـم حنجـره آسـیب پذیرتـر باشـند، زیـرا اطفـال آلوئول‌هـای نابالـغ، افزایـش فضـای مـرده و افزایـش سـرعت متابولیسـم بیشـتری نسـبت بـه بزرگسـالان دارند[۴].

اکستوباسـیون بـه یکـی از دو روش انجـام می‌شـود: زمانـی کـه بیمـاران هنـوز در حالـت بی‌هوشـی عمیـق هسـتند (اکستوباسـیون عمیـق)، یـا زمانـی کـه در حالـت هوشـیار و بیـدار هسـتند (اکستوباسـیون بیـدار)[۵،۶]. در مـورد زمـان بنـدی بهینـه بـرای لوله‌گـذاری در اطفـال بـا افزایـش خطـر عـوارض راه هوایـی پـس از جراحـی بحـث و جـدل هنـوز هـم ادامـه دارد[۷].

برخـی از محققیـن، از جملـه آرچـی بریـن کـه پیشـگام LMA بـود، بـرای جلوگیـری از کاهـش میـزان اشـباع اکسـیژن شـریانی و انسـداد راه هوایـی فوقانـی، اکستوباسـیون بیـدار را توصیـه می‌کنـد. ایـن محقـق اظهـار داشـت کـه افـت میـزان اشـباع اکسـیژن شـریانی و عـوارض راه هوایـی ماننـد انسـداد راه هوایـی فوقانـی بـه دنبـال اکستوباسـیون زودهنـگام LMA در بیمـاران اطفـال بیشـتر اسـت[۸،۹].

برعکـس، سـایر محققیـن نشـان داده‌انـد کـه اکستوباسـیون زودهنـگام نسـبت بـه اکستوباسـیون عمیـق LMA بـا عـوارض کمتـری نسـبت همـراه اسـت[۱۰]. برخـی از محققیـن نیـز هیـچ تفاوتـی در بـروز عـوارض راه هوایـی پـس از بیـداری در مقابـل اکستوباسـیون عمیـق در اطفـال پیـدا نکرده‌انـد[۱۱].

بـا توجـه بـه اینکـه عـوارض اکستوباسـیون در اطفـال بسـیار بیشـتر و خطرناک‌تـر از بزرگسـالان می‌باشـد و داده‌هـای جامـع و کافـی کـه بتـوان بـر اسـاس مطالعـات انجـام شـده بـه آن اسـتناد نمـود، در دسـت نیسـت مطالعـه حاضـر بـا هـدف مقایسـه عـوارض راه هوایـی بـه دنبـال دو روش اکستوباسـیون عمیـق و بیـدار در کـودکان تحـت بیهوشـی عمومـی انجـام شـد.

روش کار

ایـن مطالعـه مـروری سیسـتماتیک و متاآنالیـز بـر اسـاس دسـتورالعمل‌های بیانیـه مـوارد گـزارش ترجیحـی بـرای بررسـی‌های سیسـتماتیک و متاآنالیـز (PRISMA) در طـی سـال ۱۴۰۱انجـام شـد.

اسـتراتژی جسـتجو: مطالعـات کارآزمایی‌هـای بالینـی تصادفی‌سازی‌شـد کـه عـوارض راه هوایـی را در طـول اکستوباسـیون عمیـق و بیـدار در اطفـال پـس از بیهوشـی عمومـی بررسـی کـرده بودنـد، بـا اسـتفاده از یـک پروتـکل از پیـش تعریف‌شـده مـورد ارزیابـی قـرار گرفتنـد.

دو نویسـنده بـه طـور مسـتقل مطالعـات مربوطـه را از پایگاه‌هـای داده الکترونیکـی زیـر جسـتجو و بازیابـی کردنـد: MEDLINE، EMBASE، KoreaMed، ثبـت مرکـزی کارآزمایی‌هـای کنترل‌شـده کاکریـن، CINAH، Scopus، و Web of Science بـرای جسـتجوی مقـالات انگلیسـی و SID و Magiran بـرای جسـتجوی مقـالات فارسـی. جسـتجوی مقـالات بـدون محدودیـت زمانـی و تـا پایـان سـال ۲۰۲۱ انجـام شـد. کلیدواژه‌هـای اکستوباسـیون، عمیـق، بیـدار، بیهوشـی، اطفـال و عـوارض در دیتابیس‌هـای ذکـر شـده جسـتجو شـدند و نتایـج بـا اسـتفاده از عملگـر بولـی "AND" بـا عبـارات جسـتجو ترکیـب شـدند.

هیـچ محدودیـت زمانـی در اسـتراتژی‌های جسـتجو اعمـال نشـد و کارآزمایی‌هـای تصادفی‌سازی‌شـده بـه زبان‌هـای انگلیسـی و فارسـی منتشـر شـده مـورد ارزیابـی قـرار گرفتنـد.

انتخـاب مطالعـات: عنـوان و چکیـده مقـالات شناسـایی شـده از جسـتجوهای ادبیـات توسـط دو نویسـنده بـه طـور

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-17]

مستقل مورد ارزیابی قرار گرفته شد. متن کامل مقالات مربوطه بازیابی شد و مقالاتی که معیارهای واجد شرایط بودن بررسی ما را داشتند انتخاب شدند؛ هر گونه اختلاف در انتخاب مطالعه با بحث بین نویسندگان حل شد. در صورت عدم توافق با نویسنده سوم مستقل (خارج از گروه پژوهش) مشورت شد و مشکل به وجود آمده رفع شد.

گردآوری داده‌ها: داده‌های استخراج شده شامل نویسنده اول، سال انتشار، اندازه مطالعه، نوع جراحی، سن، وزن، نوع داروی بیهوشی مورد استفاده و عوارض پس از بیهوشی بود. این اطلاعات در یک جدول به منظور اهداف پژوهش حاضر طراحی شده بود ثبت شدند (توسط هر و محقق مطالعه حاضر و به صورت مجزا از یکدیگر).

کیفیت روش‌شناختی و ارزیابی ریسک سوگیری: دو نویسنده به صورت مستقل کیفیت روش‌شناختی و خطر سوگیری مطالعات وارد شده را با استفاده از ابزار ریسک سوگیری کاکرین برای ارزیابی خطر سوگیری کارآزمایی‌های تصادفی‌سازی شده ارزیابی کردند. ابزار کاکرین دامنه‌ها را ارزیابی می‌کند، از جمله سوگیری انتخاب، سوگیری عملکرد، سوگیری تشخیص، سوگیری فرسایشی، سوگیری گزارش‌دهی و سایر منابع سوگیری. برای هر حوزه مجزا، مطالعات را به ریسک سوگیری کم، نامشخص و بالا طبقه‌بندی می‌کنند. اختلاف نظرها با بحث بین دو نویسنده رفع شد. نمودار خطر سوگیری برای ارائه نتایج ارائه شد.

نتایج ارزیابی شده: بروز عوارض راه هوایی به عنوان معیار پیامد اولیه در نظر گرفته شد. این عوارض شامل بروز انسداد راه هوایی (خروپف، استریدور، تناقض قفسه سینه و حرکت شکمی که نیاز به استفاده از وسایل کمکی راه هوایی یا حمایت از راه هوایی دارد، سرفه، افت میزان اشباع اکسیژن شریانی به زیر ۹۵٪، اسپاسم حنجره (تلاش تنفسی بدون جریان هوا)و آپنه تنفسی بودند.

ترکیب داده‌ها و تجزیه و تحلیل آماری: پیامد اولیه در مطالعه حاضر متغیرهای دوگانه بودند؛ بنابراین، نسبت شانس (OR) را به عنوان معیار خلاصه محاسبه کردیم. برای سنتز و تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار Revman ۵,۳ استفاده شد. مدل اثرات تصادفی برای تجزیه و تحلیل به دلیل ناهمگونی بالینی پیش‌بینی‌شده بین مطالعه مورد استفاده قرار گرفت و نتایج در یک طرح جنگلی(فورست پلات) با فاصله اطمینان ۹۵٪ گزارش شد.

بررسی ناهمگنی مقالات: ناهمگنی در بین مطالعات با استفاده از آماره I2 ارزیابی شد. ما ناهماهنگی را با محاسبه I2 تعیین کردیم و آن را با استفاده از راهنمای زیر تفسیر کردیم: ۰٪ تا ۵۰٪ نشان دهنده ناهمگنی کم است، ۵۰ تا ۷۵٪ نشان دهنده ناهمگنی متوسط ۷۵٪ تا ۱۰۰٪ نشان دهنده ناهمگنی بالا می‌باشد.

نتایج

جستجو در پایگاه‌های داده الکترونیکی منجر به شناسایی ۱۲۵۹ مقاله بالقوه واجد شرایط را که تا انتهای سال ۲۰۲۱منتشر شده بود، شد. پس از بازیابی متن کامل مطالعات مربوطه، ۳۸۶ مقاله تکراری حذف شدند. در مجموع ۵۲۱ مقاله پس از غربالگری اولیه حذف شدند. با بررسی عناوین و چکیده‌ها، ۳۰۱ مقاله دیگر حذف شدند، زیرا آنها کارآزمایی بالینی نبودند، عوارض راه هوایی را گزارش نکردند، وضعیت عمیق و بیداری را مقایسه نکردند و از تکنیک‌های مختلف استفاده کردند. ۴۸ کارآزمایی دیگر حذف شدند، زیرا این کارآزمایی‌ها روی بیماران بزرگسال مطالعه می‌کردند. در مجموع ۱۱ کارآزمایی

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-17]

تصادفی شده با متن کامل در تحلیل نهایی وارد شد. تعداد ۱۱ مقاله وارد این مطالعه شدند که بازه زمانی چاپ مقالات از سال ۱۹۹۱ تا ۲۰۱۵ متغیر بود؛ حجم نمونه کلی شرکت کنندگان برابر ۱۲۴۵ نفر از اطفالی بودند که تحت جراحی‌های مختلفی همچون استرابیسم (۳ مطالعه)، ارولوژی (۲ مطالعه)، ارتوپدی (۴ مقاله) و هرنی اینگوئینال (۲ مقاله) قرار گرفته بودند. میانگین سنی شرکت کنندگان در مطالعه برابر ۶/۶ سال و میانگین وزنی شرکت کنندگان در مطالعه برابر ۱۵/۲ کیلوگرم بود، در ۴ مطالعه از لوله داخل تراشه (ETT) استفاده شده بود و در بقیه آنان از LMA استفاده شده بود. تمام شرکت کنندگان گاز بیهوشی را برای نگهداری بیهوشی دریافت کرده بودند. تنها در سه مطالعه از داروی شل کننده استفاده شده بود. خلاصه مقالات مورد بررسی برای این مطالعه مرور سیستماتیک و متاآنالیز در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۱: خلاصه مقالات مورد بررسی برای این مطالعه مرور سیستماتیک و متاآنالیز

نویسنده/سال	حجم نمونه بیدار/عمیق	سن(سال)		وزن(کیلوگرم)		نوع لوله	نگهداری بیهوشی	تزریق شل کننده	نوع جراحی
		عمیق	سبک	عمیق	سبک				
Patel/1991 (12)	۳۴/۳۶	۴/۷	۴/۰	۱۸/۴	۱۷/۰	ETT	گاز بیهوشی	ساکسینیل	استرابیسم
Pounder/1991 (13)	۵۰/۵۰	۲/۴	۲/۲	۱۳/۵	۱۳/۰	ETT	گاز بیهوشی	ساکسینیل	اورولوژی
Laffon /1994 (14)	۳۰/۳۰	۰/۸	۰/۸	۱۰/۰	۷۲۱۰	LMA	گاز بیهوشی	خیر	اورولوژی
Hong /1997 (15)	۲۵/۲۴	۶/۴	۵/۸	۲۲/۴	۲۳/۱	ETT	گاز بیهوشی	پانکرونیوم	استرابیسم
Splinter /1997 (16)	۱۵۴/۱۵۶	۶/۱	۶/۹	۲۴/۰	۲۸/۰	LMA	گاز بیهوشی	خیر	ارتوپدی
Samarkandi/1998 (17)	۸۲/۸۳	۳/۷	۳/۶	۱۵/۶	۱۵/۴	LMA	گاز بیهوشی	خیر	ارتوپدی
Pappas/2001 (18)	۳۴/۳۶	۳/۳	۲/۹	۲۱/۷	۱۹/۹	LMA	گاز بیهوشی	خیر	ارتوپدی
Sinha/2006 (19)	۶۵/۵۹	۲/۶	۲/۷	۱۱/۷	۱۲/۰	LMA	گاز بیهوشی	خیر	هرنی اینگوئینال
Park/2012 (20)	۴۲/۴۳	۴/۵	۴/۷	۱۶/۷	۱۵/۹	LMA	گاز بیهوشی	خیر	هرنی اینگوئینال
Von US/2013 (21)	۵۰/۵۰	۴/۱	۵/۲	۱۸/۰	۲۰/۰	ETT	گاز بیهوشی	ذکر نشده	استرابیسم
Thomas-K /2015 (22)	۱۰۶/۱۰۶	۷/۷	۶/۹	۲۵/۱	۲۴/۹	LMA	گاز بیهوشی	خیر	ارتوپدی

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-17]

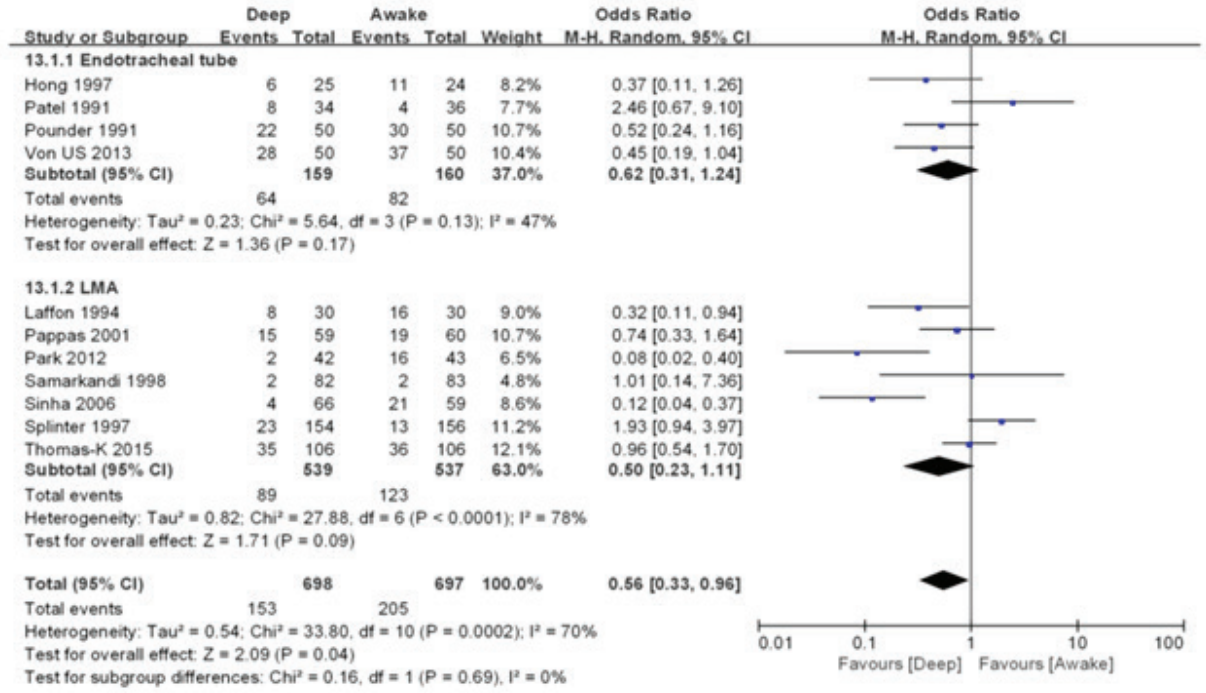
بررسی ناهمگنی مقالات حاکی از آن بود که شاخص I2 در سه مقاله در حد متوسط و در بقیه مقالات در حد بالا بود؛ ناهمگنی مقالات در جدول زیر ارائه شده است.

جدول ۲: بررسی نتایج ناهمگنی مقالات بررسی شده در این مطالعه مروری سیستماتیک و متاآنالیز

نویسنده	توالی تصادفی‌سازی	پنهان سازی تخصیص	کور کردن شرکت کنندگان و پرسنل	کور کردن ارزیابی کننده نتیجه	پرداختن به داده‌های ناقص	سوگیری گزارش انتخابی	سوگیری‌های دیگر
Patel	بله	خیر	بله	خیر	بله	بله	بله
Pounder	بله	بله	خیر	خیر	بله	بله	خیر
Laffon	بله	بله	بله	بله	خیر	بله	بله
Hong	بله	بله	خیر	خیر	بله	بله	بله
Splinter	بله	خیر	خیر	بله	بله	بله	خیر
Samarkandi	بله	خیر	بله	بله	بله	بله	خیر
Pappas	بله	خیر	بله	خیر	بله	بله	خیر
Sinha	بله	بله	بله	بله	بله	بله	خیر
Park	بله	بله	خیر	بله	بله	بله	خیر
Von US	بله	بله	بله	خیر	بله	بله	خیر
Thomas-K	بله	بله	بله	بله	بله	بله	خیر

در ابتدا عوارض تنفسی در گروه بیماران با لوله داخل تراشه‌ای و سپس اطفال با LMA بررسی شدند و در نهایت اثرات کلی این دو روش با یکدیگر مقایسه شدند که مقایسه نشان داد که خطر عوارض کلی راه هوایی در گروه اکستوباسیون عمیق کمتر از گروه اکستوباسیون بیدار بود (OR=۰/۵۶ -۰/۹۶-۰/۳۳: CI۹۵٪-P=۰/۰۴)؛ همچنین سطح ناهمگنی مقالات در حد متوسطی قرار داشت (I2=۷۵٪). نمودار جنگلی متاآنالیز در شکل زیر ارائه شده است.

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-17]



شکل ۱: نمودار جنگلی مقالات بررسی شده در این مطالعه متاآنالیز

بحث

در ایـن متاآنالیـز شـامل ۱۱ کارآزمایـی تصادفـی شـده (۱۲۴۵ بیمـار) کـه عـوارض راه هوایـی را بیـن لوله‌گـذاری بیـدار و عمیـق در بیمـاران اطفـال پـس از بیهوشـی عمومـی ارزیابـی کردنـد. متاآنالیـز حاضـر نشـان می‌دهـد کـه عـوارض راه هوایـی بـه دنبـال دو روش اکستوباسـیون عمیـق و بیـدار در کـودکان تحـت بیهوشـی عمومـی را بررسـی نمـود؛ نتایـج حاکـی از آن بـود کـه در اطفـال خطـر عـوارض کلـی از جملـه خروپـف، اسـتریدور، تناقـض قفسـه سـینه و حرکـت شـکمی کـه نیـاز بـه اسـتفاده از وسـایل کمکـی راه هوایـی یـا حمایـت از راه هوایـی دارد، سـرفه، افـت میـزان اشـباع اکسـیژن شـریانی بـه زیـر ۹۵٪، اسپاسـم حنجـره (تـلاش تنفسـی بـدون جریـان هـوا) و آپنـه تنفسـی پـس از اکستوباسـیون بیـدار افزایـش می‌یابـد.

بیمـاران اطفـال نسـبت بـه بزرگسـالان تحریـک پذیرتـر و حسـاس‌تر بـه تحریـک راه‌هـای هوایـی هسـتند. تحریـک راه هوایـی ممکـن اسـت باعـث عـوارض راه هوایـی ماننـد سـرفه، اسپاسـم حنجـره کاهـش سـطح هوشـیاری شـود[۲۳]. مـا کاهـش در عـوارض کلـی راه هوایـی مرتبـط بـا اکستوباسـیون عمیـق را پیـدا کردیـم.

انسـداد راه هوایـی یـک عارضـه قابـل پیشـگیری اسـت کـه بایـد در هنـگام اتمـام بیهوشـی عمومـی مـورد توجـه قـرار گیـرد[۲۴]. مشـخص شـد کـه خطـر انسـداد راه هوایـی پـس از اکستوباسـیون عمیـق نسـبت بـه لوله‌گـذاری بیـدار بیشـتر اسـت؛ زیـرا رفلکـس حنجـره در سـطح بیهوشـی عمیـق بـه انـدازه کافـی بازیابـی نمی‌شـود؛ نتایـج ایـن یافتـه بـا یافته‌هـای متاآنالیـز قبلـی[۲۵] مطابقـت دارد.

در میـان عـوارض راه هوایـی، اسپاسـم حنجـره و کاهـش میـزان اشـباع اکسـیژن شـریانی خطـرات تهدیـد کننـده زندگـی هسـتند. پیشـگیری از ایـن عـوارض بـرای بهبـود

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-17]

ایمنی و به حداقل رساندن خطر در طول بیهوشی عمومی ضروری است[۲۶،۲۷]. بروز اسپاسم حنجره ۰٫۷۸-۵٪ گزارش شده است، اما در کودکان، سیگاری‌ها یا بیماران مبتلا به عفونت راه هوایی این درصد، دو برابر بالاتر است[۲۸-۳۰]. به منظور جلوگیری از این عارضه، اکستوباسیون راه هوایی تحت بی‌هوشی عمیق یا تقریباً ناهوشیار توصیه می‌شود، زیرا اسپاسم حنجره می‌تواند تحت بی‌هوشی سبک رخ دهد.

سرفه ممکن است مسیر راه هوایی را تحریک کند و خطر سرفه در گروه اکستوباسیون عمیق کمتر از گروه لوله‌کشی بیدار است؛ همچنین اعتقاد بر این است که سرفه به دنبال تعبیه لوله به داخل تراشه و تحریک تارهای صوتی رخ می‌دهد که نتایج ما همسو با نتایج متاآنالیز اخیر است[۳۱] که گزارش کرده است LMA سرفه را در مقایسه با لوله تراشه کاهش می‌دهد. سرفه یک واکنش رفلکس برای محافظت از دستگاه تنفسی در برابر عوامل تحریک کننده است[۳۲،۳۳]. دستگاه‌های راه هوایی، به ویژه لوله تراشه، می‌توانند با تحریک حنجره یا نای، سرفه را تحریک کنند. سرفه بیش از حد ممکن است باعث فشار خون بالا، تاکی کاردی، افزایش فشار چشم و افزایش فشار داخل جمجمه شود؛ علاوه بر این، سرفه مداوم ممکن است منجر به عوارض ثانویه مانند گرفتگی صدا، خونریزی پس از جراحی، هیپوکسی و افزایش ترشحات شود؛ بنابراین، این عوارض ممکن است بر کیفیت بهبودی پس از جراحی تأثیر بگذارند. اکستوباسیون عمیق ممکن است برای بیماران کاندید جراحی‌های داخل چشمی یا آنوریسم مغزی به علت مزیت در ثبات همودینامیک توصیه شود[۳۴،۳۵].

محدودیت‌های متعددی در این مطالعه وجود داشت. اول، بیش از نیمی از مطالعات گنجانده شده در متاآنالیز فعلی در دهه ۱۹۹۰ انجام و منتشر شد. نتیجه عملکرد بالینی فعلی را نمی‌توان در این مطالعه منعکس کرد. به عنوان مثال، مطالعات با استفاده از دسفلوران یافت نشد. دوم، ممکن است بحث برانگیز باشد که سرفه به عنوان یک عارضه در نظر گرفته شده است. این یک مکانیسم محافظتی برای محافظت از دستگاه تنفسی در برابر عوامل تحریک کننده مختلف است. با این حال، همانطور که در بالا ذکر شد، سرفه زیاد و مداوم ممکن است مضر باشد و منجر به عوارض ثانویه شود. علاوه بر این، سرفه‌های مشاهده‌شده در گروه اکستوباسیون بیدار پاسخ‌های محافظتی نبود، بلکه واکنش‌های ناشی از محرک دستگاه راه هوایی بود. این فراتحلیل تنها می‌تواند داده‌های ارائه شده را تجزیه و تحلیل کند و دسته‌بندی خودسرانه داده‌های ارائه شده می‌تواند عینیت مطالعه را تضعیف کند.

نتیجه گیری

این متاآنالیز نشان داد که اکستوباسیون عمیق در بیماران اطفال ممکن است خطر عوارض کلی راه هوایی از جمله سرفه و کاهش میزان اشباع اکسیژن شریانی را در مقایسه با اکستوباسیون بیدار کاهش دهد؛ بنابراین، برای به حداقل رساندن عوارض کلی مجاری تنفسی، ممکن است اکستوباسیون عمیق در بیماران اطفال توصیه می‌شود.

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-17]

References

1. Ramgolam A, Hall G, Zhang G, Hegarty M, von Ungern-Sternberg B. Deep or awake removal of laryngeal mask airway in children at risk of respiratory adverse events undergoing tonsillectomy—a randomised controlled trial. British Journal of Anaesthesia. 2018;120(3):571-80.
2. Sharabiani BA, Sheikhzadeh D, Parsay S, Razmi H, Seyedhejazi M. A comparison of the impact of time on the analgesic efficacy of emla cream application in children undergoing venipuncture: A randomized controlled trial. Perioperative Care and Operating Room Management. 2020;21:100131.
3. Dadure C, Sabourdin N, Veyckemans F, Babre F, Bourdaud N, Dahmani S, et al. Management of the child's airway under anaesthesia: The French guidelines. Anaesthesia Critical Care & Pain Medicine. 2019;38(6):681-93.
4. Kumar D, Afshan G, Zubair M, Hamid M. Isoflurane alone versus small dose propofol with isoflurane for removal of laryngeal mask airway in children-a randomized controlled trial. JPMA. 2019.
5. Babu KC, Rajan S, Sandhya SV, Raj R, Paul J, Kumar L. Effectiveness and safety of extubation before reversal of neuromuscular blockade versus traditional technique in providing smooth extubation. Anesthesia, Essays and Researches. 2021;15(1):133.
6. Seyedhejazi M, Sheikhzade D, Sharabiani BA, Abri R, Sadeghian M. Evaluating the Effects of Post-Intubation Endotracheal Suctioning Before Surgery on Respiratory Parameters in Children with Airway Secretion. Anesthesiology and pain medicine. 2019;9(3).
7. Ungern-Sternberg Bv, Sims C. Airway Management in Children. A Guide to Pediatric Anesthesia: Springer; 2020. p. 77-114.
8. Goyal S, Sharma A, Bhatia P, Sen IM, Nath G, Varghese E, editors. Indian Association of Paediatric Anaesthesiologists advisory for paediatric airway management. The Indian Anaesthetists Forum; 2022: Medknow Publications.
9. Haghdoost SM, Gol MK. The necessity of paying more attention to the neurological and psychological problems caused by the COVID-19 pandemic during pregnancy. Health. 2020;3(4).
10. Faddoul A, Tfaili Y, Ayoub CM. Anesthesia Care in Maxillofacial Surgery. Perioperative Assessment of the Maxillofacial Surgery Patient: Springer; 2018. p. 31-8.
11. Templeton TW, Sommerfield D, Hii J, Sommerfield A, Matava CT, von Ungern-Sternberg BS. Risk assessment and optimization strategies to reduce perioperative respiratory adverse events in Pediatric Anesthesia—Part 2: Anesthesia-related risk and treatment options. Pediatric Anesthesia. 2022;32(2):217-27.
12. Patel RI, Hannallah RS, Norden J, Casey WF, Verghese ST. Emergence airway complications in children: A comparison of tracheal extubation in awake and deeply anesthetized patients. Anesthesia and Analgesia. 1991;73(3):266-70.
13. Pounder D, Blackstock D, Steward D. Tracheal extubation in children: halothane versus isoflurane, anesthetized versus awake. Anesthesiology. 1991;74(4):653-5.
14. Laffon M, Plaud B, Dubousset A, Ben Haj'hmida R, Ecoffey C. Removal of laryngeal mask airway: airway complications in children, anaesthetized versus awake. Pediatric Anesthesia. 1994;4(1):35-7.
15. Hong JY, Han SJ, Kil HK, Kim WO. Airway-Related Complications and SpO2 Changes of Deeply Anesthetized Versus Awake Extubation in Children. Korean Journal of Anesthesiology. 1997;32(3):384-9.
16. Splinter WM, Reid CW. Removal of the laryngeal mask airway in children: deep anesthesia versus awake. Journal of Clinical Anesthesia. 1997;9(1):4-7.

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-17]

17. Samarkandi AH. Awake removal of the laryngeal mask airway is safe in paediatric patients. Canadian journal of anaesthesia. 1998;45(2):150-2.
18. Pappas AL, Sukhani R, Lurie J, Pawlowski J, Sawicki K, Corsino A. Severity of airway hyperreactivity associated with laryngeal mask airway removal: correlation with volatile anesthetic choice and depth of anesthesia. Journal of clinical anesthesia. 2001;13(7):498-503.
19. Sinha A, Sood J. Safe removal of LMA in children–at what BIS? Pediatric Anesthesia. 2006;16(11):1144-7.
20. Park J-S, Kim K-J, Oh J-T, Choi E-K, Lee J-R. A randomized controlled trial comparing Laryngeal Mask Airway removal during adequate anesthesia and after awakening in children aged 2 to 6 years. Journal of clinical anesthesia. 2012;24(7):537-41.
21. von Ungern-Sternberg BS, Davies K, Hegarty M, Erb TO, Habre W. The effect of deep vs. awake extubation on respiratory complications in high-risk children undergoing adenotonsillectomy: a randomised controlled trial. European Journal of Anaesthesiology| EJA. 2013;30(9):529-36.
22. Thomas-Kattappurathu G, Kasisomayajula A, Short J. Best position and depth of anaesthesia for laryngeal mask airway removal in children: a randomised controlled trial. European Journal of Anaesthesiology| EJA. 2015;32(9):624-30.
23. Nardi N, Wodey E. Anesthésie et enfant enrhumé. Le Praticien en Anesthésie Réanimation. 2019;23(6):319-29.
24. Wong TH, Weber G, Abramowicz AE. Smooth extubation and smooth emergence techniques: a narrative review. Anesthesiology Research and Practice. 2021;2021.
25. Mathew PJ, Mathew JL. Early versus late removal of the laryngeal mask airway (LMA) for general anaesthesia. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2015(8).
26. Roberts C, Al Sayegh R, Ellison PR, Sedeek K, Carr MM. How pediatric anesthesiologists manage children with OSA undergoing tonsillectomy. Annals of Otology, Rhinology & Laryngology. 2020;129(1):55-62.
27. Kolahdouzan K, Eydi M, Anvari HM, Golzari SE, Abri R, Ghojazadeh M, et al. Comparing the efficacy of intravenous acetaminophen and intravenous meperidine in pain relief after outpatient urological surgery. Anesthesiology and pain medicine. 2014;4(5).
28. Juang J, Cordoba M, Ciaramella A, Xiao M, Goldfarb J, Bayter JE, et al. Incidence of airway complications associated with deep extubation in adults. BMC anesthesiology. 2020;20(1):1-8.
29. Zomorrodi A, Anvari HM, Kakaei F, Solymanzadeh F, Khanlari E, Bagheri A. Bolus injection versus infusion of furosemide in kidney transplantation: a randomized clinical trial. Urology journal. 2017;14(2):3013-7.
30. Sheikhzade D, Razaghipour M, Seyedhejazi M, Sharabiani BA, Marahem M. A Comparison of the Sevoflurane and Total Intravenous Anesthesia on the Quality of Recovery in 2 to 10-Year-Old Children. Iranian Journal of Pediatrics. 2021;31(1).
31. De Carvalho ALR, Vital RB, de Lira CC, Magro IB, Sato PT, Lima LH, et al. Laryngeal mask airway versus other airway devices for anesthesia in children with an upper respiratory tract infection: a systematic review and meta-analysis of respiratory complications. Anesthesia & Analgesia. 2018;127(4):941-50.
32. Hung K-C, Hung C-T, Poon Y-Y, Wu S-C, Chen K-H, Chen J-Y, et al. The effect of cricoid pressure on tracheal intubation in adult patients: a systematic review and meta-analysis. Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie. 2021;68(1):137-47.
33. Anvari HMP, Panahi JR, Ansari M, Iraji M,

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-17]

Ghorbanian N, Dehghani A. The Effect of Single Dose of Harpagophytum Capsule (Teltonal) on Post Tracheal Intubation Sore Throat after General Anesthesia. Archives of Anesthesiology and Critical Care. 2016;2(4):239-42.

34. Marjanovic V, Budic I, Golubovic M, Breschan C. Perioperative respiratory adverse events during ambulatory anesthesia in obese children. Irish Journal of Medical Science (1971-). 2021:1-9.

35. Egbuta C, Evans F. Extubation of children in the operating theatre. BJA education. 2022;22(2):75-81.

[Downloaded from jap.iums.ac.ir on 2026-11-17]