مقاله پژوهشی مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان جلد ۳، شماره چهام، پاییز ۱۳۸۳

مقایسه اندازه لوله تراشه به کار رفته برای کودکان ۱-۱۶ سال با فرمول استاندارد

مريم هادوي^{ا*}، محمد الله تو كلي^٢

دريافت: ۱۳۸۳/۱/۲۲ بازنگری: ۱۳۸۳/۹/۲۳ پذيرش: ۱۳۸۳/۹/۲۹

خلاصه

سابقه و هدف: لوله گذاری تراشه برای بسیاری از کودکان که تحت بی هوشی عمومی قرار می گیرند انجام می شود. انتخاب قطر مناسب لوله تراشه عوارض ناشی از لوله گذاری تراشه را کاهش می دهد. در این مطالعه اندازه لوله تراشه مناسب برای کودکان طبق فرمول استاندارد با اندازه لوله تراشه به کار رفته مقایسه شده است.

مواد و روشها: این مطالعه توصیفی- تحلیلی، برروی ۲۴۵کودک ۱ تا ۱۴ساله که در اتاق عمل بیمارستانهای علی ابن ابیطالب (ع) و مرادی شهر رفسنجان تحت بیهوشی عمومی قرار گرفته و لوله گذاری تراشه برای آنها انجام شد، صورت گرفت. کودکان به روش غیراحتمالی آسان انتخاب شده و قطر لوله تراشه به کار رفته با اندازه به دست آمده از فرمول cole مقایسه گردید.

یافته ها: در این مطالعه اندازه لوله تراشه به کار رفته برای کودکان، از اندازه به دست آمده طبق فرمول برای همان سنین کوچکتر بود (p=-/۰۰۰۱) این اختلاف با افزایش سن کودکان بیشتر می شد. اختلاف قطر لوله تراشه به کار رفته در دختران و پسران معنی دار نبود. ۸۱/۲ درصد از لوله های تراشه استفاده شده کاف دار و ۸۱/۸ درصد بدون کاف بودند.

نتیجه گیری: با توجه به یافته ها، استفاده از فرمول cole، برای انتخاب اندازه لوله تراشه در کودکان مناسب نبوده و نیازمند تغییر است. می توان فرمول فوق را تعدیل کرده و بصورت +7/4 (+7/4 سن) برای بیماران ایرانی با سن +1-1 سال پیشنهاد کرد.

واژههای کلیدی: کودکان، اندازه لوله تراشه، فرمول کول

مقدمه

لوله تراشه در سال ۱۹۲۹ توسط مگیل به عنوان یک روش برای ایجاد بیهوشی استنشاقی و برقراری راه هوایی وارد عرصه بیهوشی شد [۱۱]. آیری این روش را برای بیهوشی اطفال توسعه داد [۳] و لولهگذاری تراشه به عنوان یک تکنیک اساسی برای متخصص بیهوشی باقی ماند. لوله تراشه را می توان از راه دهان و یا از طریق بینی داخل تراشه قرار داد.

گذاشتن لولهتراشه از راه دهان در مقایسه با لولهگذاری از بینی رایجتر است. عوارض حین لولهگذاری تراشه، توسط بسیاری از محققان ذکر شده است.خوش بختانه بیشتر عوارض معمول، کم اهمیت هستند هر چند تعداد کمی از عوارض می توانند به صورت جدی بروز کنند. احتمال آسیب در حین لولهگذاری در کودکان نسبت به بالغین بیشتر است [۶]. فرمولهایی برای انتخاب اندازه مناسب لولهتراشه در کودکان پیشنهاد شده است

۱°- مربی عضو هیئت علمی گروه هوشبری، دانشکده پرستاری مامایی، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان (نویسندهٔ مسئول)

تلفن: ۵۲۲۵۹۰۰ هاکس: ۵۲۲۸۴۹۷ - ۵۲۲۸۴۹۷، پست الکترونیکی: hadavi44@yahoo.com

۲- دانشجوی دکتری، عضو هیئت علمی گروه هوشبری، دانشکده پرستاری مامایی، دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان

که می توان با توجه به وزن یا سن کودک قطر لوله تراشه را

محاسبه کرد [۵,۹]. ازمیان فرمولهای توصیه شده برای

انتخاب اندازه لوله تراشه در کودکان بزرگتر از یک سال،

فرمول ۴) + (۴ ÷ سن بر حسب سال)، عمومیت بیشتری

دارد [۱۴]. کینگ ٔ و همکـاران در مقایـسهای کـه بـین چهـار

روش برای انتخاب اندازه لوله تراشه بر روی ۲۳۷ کودک انجام

دادند، فرمول فوق را در ۹۷/۵٪ از موارد مناسب دانستند [۹].

لولهتراشه بدون کاف و۳ + (۴ ÷ سن) را برای لوله تراشه

کافدار در مورد کودکان (از نوزاد فول ترم تا ۸ سالگی) مورد

بررسی قرار دادند. اندازه لوله تراشه کافدار بر اساس

فرمولهای ذکر شده در ۹۹ درصد و اندازه لولـه تراشـه بـدون

کاف در ۷۷ درصد بیماران مناسب بود [۸]. به دنبال تجربیاتی

که پژوهشگران داشتهاند در اکثر موارد مشاهده شده است که

قطر لوله تراشه محاسبه شده از فرمولهای مرتبط با سن، برای

کودکان بزرگتر بوده و غالباً نیاز بود از لوله تراشه با قطر کمتر

استفاده شود. در بعضی موارد لوله تراشهای با قطر ۰/۵

میلیمتر کوچکتر نیز مناسب نبوده و به لوله تراشهای

کوچکتر از آن احتیاج میشد. به علت در دسترس نبودن، تا

فراهم شدن لوله مناسب، ناچار به ونتیله کردن بیمار با ماسک

شده، که البته ممکن بود عوارضی را در برداشته باشد.

فردریک ٔ عنوان کرد قـد کودکـان مراکـشی سـاکن هلنـد از

کودکان هلندی ۹ سانتیمتر کوتاهتر است [۶] با توجه به

مطالعه امین الرعایا و همکاران که اعلام نمودند قد پسران

ساکن شهر اصفهان از پسران هم سن ساکن نواحی روستایی

مواد و روشها

این مطالعه از نوع توصیفی - تحلیلی بوده و در اتاق عمل بیمارستان های علی ابن ابیطالب (ع) و مرادی شهرستان رفسنجان بر روی کودکان ۱۴ تا ۱ ساله که نامزد عمل جراحی انتخابی بودند (غیر اورژانس) انجام شد. حجم نمونه مورد نظر برابر با $\delta^{\mathsf{r}} = (\cdot/9\mathsf{r})^{\mathsf{r}}$ و $\delta^{\mathsf{r}} = (\cdot/9\mathsf{r})^{\mathsf{r}}$ و $\delta^{\mathsf{r}} = (\cdot/9\mathsf{r})^{\mathsf{r}}$ ۲۱۰ نفر تعیین شد، که برای اطمینان بیشتر تعداد ۲۴۵ کودک مورد بررسی قرار گرفتند. جمعآوری نمونهها از مهرماه ۱۳۸۰ تـا آبـان مـاه ۱۳۸۱ بـه طـول انجاميـد. نمونـههـا و متخصصین و تکنیسینهای بیهوشی از هدف مطالعه آگاهی نداشتند. کلیه کودکان از نظر معاینه فیزیکی و وضعیت قلبی-عروقی در کلاس ASA I و ASA قرار داشتند. نمونههایی که شرایط زیر را داشتند از مطالعه خارج گردیدند:

۱- مشکل بودن لوله گذاری تراشه ۲- وجود سرما خوردگی یا خشونت صدا قبل از شروع بی هوشی ۳- انجام لوله گذاری توسط دانشجو ۴- سابقه عمل جراحی قبلی بر روی راه هاوایی ۵- سابقه لوله گذاری طولانی مدت (بیش از ۳ ساعت) ۶- نـژاد غير ايراني.

کودکان به روش غیر احتمالی آسان در مطالعه قرار می گرفتند. در این مطالعه جهت جمع آوری داده ها از چک لیست استفاده شد. قبل از القاء بیهوشی وزن و قد کودک ثبت شده و بدون هیچگونه دخالت در روش و نحوه القاء بی هوشی، مواردی نظیر جنس، سن، روش القاء بے هوشی، اندازه و نوع لوله تراشه، سابقه بیهوشی قبلی، سمت بیهوشی دهنده و سمت شخصی که لوله گذاری تراشه را انجام داده، بروز مشکل خاص هنگام شروع بیهوشی یا حین ریکاوری، یادداشت می گردید. لوله گذاری تراشه در تمام موارد توسط متخصص بی هوشی یا تکنیسینهای ورزیده انجام شد. منظور از لوله تراشه مناسب، لوله تراشهای است که به راحتی از غضروف کریکوئید عبور کرده و با فشار ۳۰ سانتی متر آب هنگام ونتیلاسیون نشتی قابل شنیدن داشته باشد [۱۳] البته در اعمالی که احتمال آسپیراسیون خون یا محتویات معده وجود داشت با باد كردن كاف از نشت ممانعت به عمل آمد.

اطلاعات بدست آمده از بیماران به همراه اندازه لوله تراشه برای سنین ۱ تا ۱۴ سال با توجه به فرمول Cole با استفاده از

اصفهان و نواحی شهری رشت و تهران بلندتر بوده است [۲] و همچنین با استناد به کتب مرجع که بر وجود تفاوتهای فردی در سرعت رشد اشاره شده است [۱] بـر آن شـدیم ایـن مطالعه را به منظور تعیین اندازه مناسب لوله تراشه برای کودکان ۱-۱۴ سال انجام دهیم، تا بدین وسیله با محاسبه صحیح و استفاده از لوله تراشه با قطر مناسب از بـروز عـوارض پیشگیری شود.

¹⁻ BR King

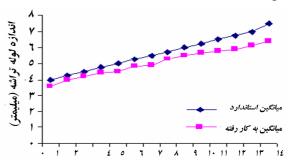
²⁻ Khine-HH

³⁻ Fredrics AM

نرم افزار SPSS 11.5 به کامپیوتر وارد شده و سپس با استفاده از آزمون آماری مقایسه زوجها، t مستقل و کای اسکوئر مـورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند نتایج با $p<\cdot\cdot\cdot$ معنـیدار فـرض ثـدند

نتايج

گروه مورد مطالعه شامل ۱۶۱ پسر و ۸۴ دختر بود. از نظر آماری اختلاف قطر لوله تراشه به کار رفته در دختران و پسران معنی دار نبود که در مورد قطر به دست آمده از فرمول نیز اختلافی در آنها وجود نداشت. توزیع سنی کودکان در نمودار ۱ نشان داده شده است.



نمودار ۱: مطالعه نمایش توزیع فراوانی سنی کودکان مورد مطالعه

سابقه بی هوشی قبلی در ۸۹ درصد موارد (۲۱۸ نفر) منفی و ۱۱ درصد از کودکان (۲۷ نفر) سابقه بی هوشی را ذکر می کردند. از لوله تراشه کاف دار در ۸۱/۲ درصد (۱۹۹ کودک) و لوله تراشه بدون کاف در ۱۸/۸ درصد از موارد (۴۶ کودک) استفاده شده بود. اختلافی از نظر قطر لوله تراشه کاف دار و بدون کاف به کار رفته وجود نداشت.

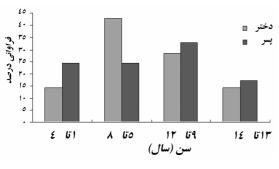
لوله گذاری داخل تراشه در ۳۴/۳٪ از کودکان (۸۴ مـورد) توسط متخـصص و در ۶۵/۷٪ (۱۶۱ مـورد) توسط تکنیـسین انجام شده بود.

میانگین قطرلوله تراشه به کار رفته $0/1 V_{mm} \pm 0/1 V_{mm}$ و میانگین قطرلوله تراشه به دست آمده از فرمول $0/9 \pm 0/9 V_{mm}$ بود که از نظر آماری اختلاف معنی دار است (P=0/00).

مقایسه میانگین قطر لوله تراشه به کار رفته در نمونههای مورد مطالعه با قطر محاسبه شده بر طبق فرمول استاندارد cole در نمودار ۲ نشان داده شده است. همانطوری که در این نمودار مشاهده می شود، برای تمامی سنین اختلاف معنی دار

بین دو روش بکار بـرده و اسـتاندارد وجـود دارد (p<-۱/۰۰۱)، البته این اختلاف به ازای سن بیشتر میشود.

شایعترین عارضه مساهده شده در ریکاوری سرفه بود (۱۵/۹٪). کلیه موارد بدون درمان خاص بهبود یافتند. درصد بروز سرفه در مواردی که لوله تراشه کافدار استفاده شده بود ۲۱/۶ و با لوله تراشه بدون کاف ۱۷/۴ بود. اما اختلاف معنیداری بین دو گروه از نظر بروز عارضه بعد از خروج لوله وجود نداشت.



در این مطالعه پس از بررسی نتایج مشخص گردید قطر لوله تراشهای که برای کودکان ۱-۱۰ سال استفاده شده بود از قطر لوله تراشهای که از فرمول فوق به دست می آمد کوچکتر بود. بدین معنی که در سنین ۱ تا ۴ سال اختلاف اندازه ۵/۰ میلی متر، ۴ تا ۶ سالگی حدود ۰/۷۵ و از ۱۱ تا ۱۴ سالگی این اختلاف حتی به یک نیز

انتخاب لوله تراشه با قطر مناسب اهمیت خاصی دارد زیرا گذاشتن لوله تراشه کوچک با عوارضی نظیر افزایش مقاومت راه هوایی، آسپیراسیون ریوی محتویات معده، کاهش فشار اکسیژن شریانی، افزایش فشار دی اکسیدکربن شریانی و احتمال مسدود شدن لوله در اثر تا شدن همراه است و استفاده از لوله تراشه بزرگ عوارضی مانند خشونت صدا، آسیب طنابهای صوتی، ادم حنجره، فارنژیت، زخم گلو، التهاب تراشه، ایسکمی مخاط تراشه و تنگی تراشه را به دنبال دارد [۸]. شیوع هماتوم طنابهای صوتی ۴/۵ درصد و آسیب عنوان یکی از عوامل ایجاد کننده آن همانطور که ذکر شد می توان لوله تراشه بزرگتر از اندازه مناسب را نام برد. اندازه می توان لوله تراشه بزرگتر از اندازه مناسب را نام برد. اندازه

۷زم به ذکر است که در بررسیهای انجام شده به مطالعهای که نتایج مشابه با این مطالعه داشته باشد برخورد نکردیم. از آنجایی که از نظر اندازههای بدن بین نژادها اختلاف وجود دارد و عواملی نظیر توارث، مشخصات نـژادی و ملیتی، محیط، فرهنگ و وضعیت اجتماعی،اقتصادی و تغذیه در رشد و تکامل مؤثرند [۱]، چنین به نظر میرسد برای پیدا کردن فرمولی که برای جامعه ما مناسب باشد نیاز به مطالعات آنتروپومتریک بیشتری داریم. در صورت تأیید نتایج بدست آمده با مطالعات بیشتر،احتمالاً میتوان فرمول فـوق را تعـدیل کـرد. بررسـی بیـشتر و انجـام تحقیقـات مـشابه در سـایر شهرستانها. مطالعه روی گـروههای بزرگتر بـا تعـداد نمونه بیشتر پیشنهاد میشود. در صورت انجـام مطالعـات بیـشتر و نرمول فـوق را تعـدیل بیشتر پیشنهاد میشود. در صورت انجـام مطالعـات بیـشتر و فرمول عای را به صورت انجـام مطالعـات بیـشتر و فرمول عای را به صورت آمده در ایـن مطالعـه، احتمـالاً مـیـتـوان فرمول عای را به صورت (۴۰ سن بر حسب سال) تعدیل نموده.

تشکر و قدردانی

با تشکر از شورای محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی رفسنجان که در انجام این تحقیق پژوهشگران را یاری کردند. استریدور را تحت تأثیر قرار می دهد شناخته شده است [۳،۷]. یک لوله تراشه بزرگ که کاملاً کیپ تراشه باشد، به مخاط تراشه فیشار وارد کرده (معمولاً در حلقه کریکوئید) و از پرفوزیون مویرگی مخاط ممانعت به عمل می آورد که تقریباً در فشار ۲۵ میلی متر جیوه رخ می دهد. ایسکمی ایجاد شده، در کوتاه مدت باعث ادم و در طولانی مدت سبب زخم و نکروز می شود [۵].

کو و همکاران با بررسی برگههای ثبت بیهوشی ۶۴۷۶ کودک کمتر از ۸ سال در طی ۶ سال، دریافت بیشتر لولههای تراشه بدون کاف گذاشته شده از فرمول ۴/۵+(۴ سن بر حسب سال) پیروی می کرده است [۱۰].

باراش و همکاران در کتاب خود فرمول +(1) (+(1) سن بر حسب سال)، را برای انتخاب اندازه لوله تراشه در کودکان تا ۱۴ سال توصیه کردهاند. کلیه اندازههای بیان شده برای لوله تراشه بر حسب سن در مقایسه با اندازههای سایر کتب مرجع -(1) میلی متر بزرگتر است -(1).

دیویس و همکاران به دنبال تحقیقاتی دریافتند فرمول **+(**+) سن بر حسب سال) در ۱۱ درصد موارد صحیح بوده و فرمول **+(**+) سن بر حسب سال) قابل اطمینان تر است **+(**+)

منابع

[۱] داروتی م: پرستاری کودکان. ترجمه سونیا آرزومانیانس،تهران، نشر و تبلیغ بشری، ۱۳۸۲.

- [2] Aminorroaya A, Amini M, Naghdi H, Zadeh AH: Growth charts of heights and weights of male children and adolescents of Isfahan, Iran. *J Health popul Nutr.*, 2003; 21(4):341-6.
- [3] Ayre P: Endotracheal Anesthesia for Babies: with special reference to hare lip and cleft palate operations. *Anesth Analg*, 1937; 330-3.
- [4] Davis D, Barbee L, Ririe D: Pediatric endotracheal tube selection: a comparison of age based and height based criteria. *AANA J.*, 1998; 66(3): 299-303.
- [5] Dillier CM, Trachsel D, Baulig W, Gysin C, Gerber AC, Weiss M: Laryngeal damage due to unexpectedly large and inappropriately

- designed cuffed pediatric tracheal tube in a 13-month-old child. *Can J Anaesth.*, 2004; 51(1):72-5.
- [6] Fredrics AM, Van buuren S, Jeurissn SE, Dekker FW, Verloove- Vanhorick SP,Wit JM: Height Weight, body index and pubertal development refrences for children of Moroccan origin in the Netherlands. Acta paediatr., 2004; 93(6): 817-24.
- [7] Holzhi j: laryngeal damage from tracheal intubation (editoral). *Paediatr Anaesth*, 1997; 7: 435-7.

- [8] Khine H H, et al: Comparison of cuffed and uncuffed endotracheal tubes in young children during general anesthesia. *Anesthesiology*, 1997; 86(3): 627-31.
- [9] King BR, et al: Endo tracheal tube selection in children: a comparison of four methods. *Ann Emerge Med.*, 1993; 22(3) 530-4.
- [10] Ko YP, Cheng JC, Hsu YW, Jen RK, Hwang JJ, Wei TT: A proper size of endotracheal tube for infant and young child. *Acta anaesthesiol sin.*, 1995; 33(3): 165-72.

- [11] Magill IW: Endotracheal Anesthesia . *Proc R Soc Med.*, 1929; 22: 83-7.
- [12] Paul G, Brash, et al: clinical anesthesia. 4th ed . lippincott Williams and Wilkins. 2000; pp: 1200.
- [13] Robert R. Kirby et al 2nd ed Clinical anesthesia practice. Saunders Company. 2002 pp: 1070.
- [14] Ronald D, Miller. Anesthesia. 5th ed. Churchill living stone co. 2000.volume 3.

Comparison of the Endotracheal Tube Sizes Used in 1-14 Year old Children with the Standard Formula.

M. Hadavi MSc^{1*} , M. Allah Tavakoli MSc^2

- 1- Academic Member, Dept. of Anesthesiology, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran
- 2- PhD Student, Academic Member Faculty of Nursing, Rafsanjan University of Medical Sciences, Rafsanjan, Iran

Background: Tracheal intubation is used for most pediatric patients who under general anesthesia. Selecting an appropriate size of endotracheal tube decreases the complications of intubation. In this study, the size of endotracheal tubes suggested by the standard formula of Cole is compared with the endotracheal tube sizes used for intubation of trachea.

Materials and Methods: This descriptive and analytical study was carried out on 245 patients aged 1-14 years old who were undergone general anesthesia, and were all intubated in Ali-Ibn Abitaleb and moradi hospitals of Rafsanjan. The patients were selected in simple non - randomized method and the sizes of endotracheal tubes used for intubation were compared with the sizes suggested by the Cole formula.

Results: In this survey the size of the endotracheal tubes used for the patients at different ages were smaller than the sizes suggested by the Cole's formula (p=0.000). These differences increased with the increase of age. Endotracheal tube size in girls and boys was not significantly different. Of endotracheal tubes, 81/2% were with cuff and 18.8% uncuffed..

Conclusion: Regarding the results of this study, use of the standard Cole's formula for selecting the appropriate size of the tube is not suitable and needs be modified. Regarding the spectrum of differences in tube sizes, we suggest the new formula age /4 +3.5 for Iranian patients aged 1-14 years old.

Key words: Pediatrics, Endotracheal tube size, Cole's formula

* Corresponding author Tel: (0391) 5228397, Fax:5228497, E-mail: hadavi44@Yahoo.com

Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences and Health Services, 2004, 3(4): 276-281