

## ارزیابی میزان دقت سنجش گر نای و مری در تعیین لوله گذاری صحیح

سید احمد رضا مهاجرانی<sup>۱\*</sup>، تکین مشتاقی<sup>۲</sup>، دکتر علیرضا سوسن آبادی<sup>۳</sup>

۱- کارورز پزشکی دانشکده پزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قم

۲- کارورز پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اراک

۳- استادیار گروه بیهوده‌شناسی دانشگاه علوم پزشکی اراک

تاریخ دریافت ۸۴/۳/۲۵، تاریخ پذیرش ۸۴/۷/۲۰

### چکیده

**مقدمه:** یکی از مهم‌ترین مهارت‌هایی که پزشکان و پرستاران باید فرآگیرند و به کار برپنده عمل لوله‌گذاری داخل تراشه می‌باشد. پس باید بر آموزش این مهارت تأکید کافی صورت گیرد. هدف از این پژوهش طراحی و به کارگیری وسیله‌ای است که توسط آن افراد غیرمجرب هم که جزو کادر بیهوده‌شناسی نیستند قادر باشند در موارد اورژانس عمل لوله‌گذاری داخل تراشه را به طور صحیح انجام دهند.

**روش کار:** در یک مطالعه مداخله‌ای نیمه تجربی، تعداد ۴۰۰ نفر بیمار در فاز ۱ مطالعات مداخله‌ای مورد لوله‌گذاری درون تراشه قرار گرفتند. مطالعه در بیمارستان‌های ولی‌عصر(عج) و امیرکبیر بر روی بیمارانی که تحت بیهوده‌شناسی عمومی قرار داشتند صورت گرفت. بیماران در فاصله سنی ۵-۷۵ سال بودند. در این مطالعه، بیماران مبتلا به آسم و بیماری‌های انسدادی ریوی مزمن، بیماران قلبی و بیمارانی که تحت جراحی مغز و اعصاب قرار می‌گرفتند حذف شدند زیرا در بیماران ذکر شده مدت زمان لوله‌گذاری داخل تراشه حائز اهمیت بسیار است. وسیله‌ای که در این برسی طراحی گردید ابتدا به لوله تراشه متصل شد. سپس جهت ارزیابی عملکرد این وسیله، لوله تراشه یک بار داخل مری و بعد داخل نای قرار گرفت. لازم به ذکر است که در طی این مدت به هیچ عنوان اکسیژن رسانی فرد مختلط نگردید و میانگین زمان برای انجام این اعمال ۱۰-۱۲ ثانیه بود.

**نتایج:** در نگاه کلی، هر ۴۰۰ بار لوله‌گذاری درون نای که توسط وسیله مزبور انجام شد، درست صورت گرفته بود و همچنین تمامی مواردی که لوله تراشه درون مری قرار گرفت (۴۰۰ مورد) نیز توسط این وسیله به درستی ارزیابی شد. در این مطالعه با کمک جریان خروجی هوا از ریه‌ها راحت‌ترین شیوه لوله‌گذاری داخل تراشه نیز ارائه شد. لازم به ذکر است که میانگین زمان لوله‌گذاری داخل نای از این طریق، توسط یک فرد ماهر حداقل ۵ ثانیه می‌باشد و در ضمن هزینه ساخت این وسیله ۱۰۰۰ ریال برآورد شده است.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به نتایج حاصله از این مطالعه می‌توان چنین بیان نمود که این وسیله در اورژانس بسیار مفید است و لوله‌گذاری اورژانس توسط آن تسهیل می‌گردد. این وسیله ارزان قیمت و قابل حمل است و به نظر می‌رسد از تمام وسایل و دستگاه‌های دیگر برای تشخیص درستی یا نادرستی عمل لوله‌گذاری داخل تراشه که تا به حال گزارش شده، بهتر عمل می‌کند.

**واژگان کلیدی:** لوله‌گذاری، نای، مری، دقت، سنجش گر

\*نویسنده مسئول: قم، دانشگاه آزاد اسلامی قم، دانشکده پزشکی

Email:Arm2022@yahoo.com

است. آمبو<sup>۳</sup> از جمله شرکت‌های معتبری است که این وسیله را وارد بازار می‌کند. AMBU TUBE نام تجاری این محصول است. (این ابزار به دو صورت سرنگ و تیوب است). آلمد<sup>۴</sup> نیز از شرکت‌های دیگری است که این محصول را فقط به شکل سرنگ تحت نام Posi Tube وارد بازار کرد<sup>(۵)</sup>. EDD پس از ساخته شدن برای آزمایش در اختیار مراکز تحقیقاتی قرار گرفت که از جمله آنها می‌توان به دانشگاه فوکوکای<sup>۶</sup> زاپن اشاره نمود. در بررسی‌های گوناگون توسط گروه‌های پژوهشی مختلف جواب‌های به دست آمده یکسان نبود ولی از آنجایی که این وسیله مزیت‌هایی داشت (ارزان و قابل حمل بودن)، وارد اورژانس شد. البته حساسیت آن بین ۷۰ تا ۹۰ درصد است که این اشکال مهمی می‌باشد<sup>(۶،۷)</sup>.

هدف از این پژوهش طراحی و به کارگیری وسیله‌ای است که توسط آن، افراد غیرمُجرب هم که جزو کادر بیهوشی نیستند، قادر باشند در موارد اورژانس، عمل لوله گذاری داخل تراشه را به طور صحیح انجام دهند تا به نتیجه‌ای مطلوب ترسیده و میزان خطا را کم و همزمان سرعت و دقیقت را بالا ببرند.

در قدم اول پس از طراحی وسیله، پژوهش باید در مکانی صورت می‌گرفت که بیمار جهت جلوگیری از عوارض ناشی از تأخیر در لوله گذاری داخل تراشه، از نظر اکسیژن رسانی تحت مراقبت کامل باشد. در این تحقیق که در اتاق‌های عمل بیمارستان‌های ویعصر(عج) و امیرکییر اراک صورت گرفت وسیله مزبور مورد ارزیابی قرار گرفت.

## مقدمه

اولین قدم در احیاء یک بیمار که به هر علتی دچار ایست تفسی شده رساندن اکسیژن کافی به اوست و این کار میسر نمی‌باشد مگر در حالی که راه‌های هوایی اش باز باشند<sup>(۱)</sup>. اما باز کردن راه هوایی مهارتی است که کادر پزشکی به خوبی از عهده آن بر نمی‌آیند<sup>(۲)</sup>. عمل لوله گذاری داخل تراشه در دو مکان انجام می‌شود:

۱- در اتاق عمل، که در آنجا نیروی متخصص و لوازم مدرن و دقیق، قرار گرفتن صحیح لوله تراشه را با اندازه گیری اکسیژن و دی اکسید کربن<sup>۱</sup> مشخص می‌کنند.

۲- در اتاق اورژانس، که در آنجا نیرویی با تخصص ذکر شده و لوازم مدرن جهت جای گذاری دقیق لوله تراشه وجود ندارد. همراهی این دو با کاهش اعتماد به نفس در موقع اورژانس باعث می‌شود سرعت عمل و دقت کم شود و با رهای اتفاق افتاده است که به علت تاخیر در عمل لوله گذاری داخل تراشه و قرار گیری نادرست لوله در مری، بیمار فوت نموده است. این مورد حتی در مراکز بزرگ دنیا هم اتفاق می‌افتد.

برای حل این معضل مهم و کاهش خطرات لوله گذاری نادرست داخل تراشه در اورژانس، از سال ۱۹۸۵ تحقیقاتی آغاز شد که منجر به ساخت وسیله‌ای شد با نام کلی وسیله سنجش گرمی و نای<sup>۲</sup> (EDD) که در حال حاضر مورد استفاده قرار می‌گیرد. استفاده از این وسیله که در انتهای آن یک تیوب یا بگ قرار گرفته و به انتهای لوله تراشه وصل می‌شود، روشی است که تشخیص قرار گرفتن لوله تراشه را در نای یا مری آسان کرده ولی احتمال خطا را صفر نگردد

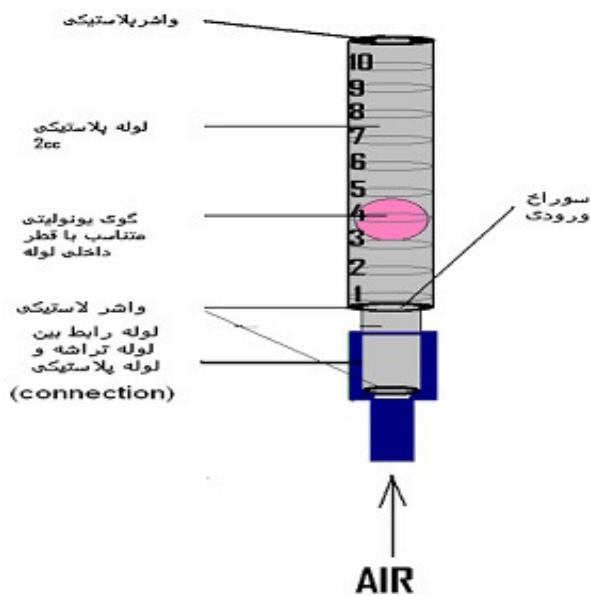
<sup>3</sup>-AMBU.

<sup>4</sup>-AllMed.

<sup>5</sup>- [Fukuoka University](#).

<sup>1</sup> - Capnography.

<sup>2</sup> - Esophageal detector device.



شکل ۱. طرح اولیه وسیله‌ای که در نظر گرفته شد

فرمول کلی برای حرکت گوی به قرار زیر است(۵):

P: فشار داخل کل سیستم (از لوله تا ریه‌ها. سیستم بسته فرض شد پس فشار در لوله و ریه برابر است)

F1: نیروی واردہ بر گوی یونولیتی

F2: نیروی واردہ بر ریه‌ها

A1: سطح گوی

A2: سطح داخلی ریه

m: جرم گوی یونولیتی

g: شتاب گرانش زمین

h: ارتفاعی که گوی بالا می‌رود

FX: نیروی لازم برای حرکت گوی

R: مقاومت‌های موجود در کل سیستم

$$\begin{aligned} P &= F1 / A1 \quad \} \\ &\Rightarrow F1/A1 = F2/A2 \quad \Rightarrow F1 = F2 \\ A1/A2 \\ P &= F2 / A2 \quad \} \end{aligned}$$

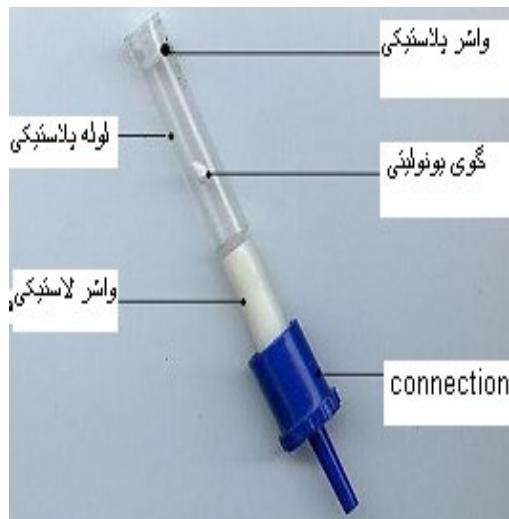
$$\begin{aligned} F1 &= m h \cos a \quad \} \\ &\Rightarrow FX = F1 + F''1 + R \\ F1 &= m g \quad \} \end{aligned}$$

### روش کار

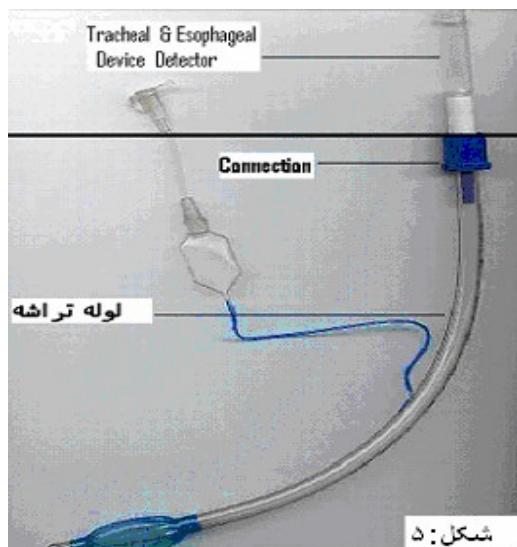
برای انجام کار حجم نمونه‌ای برابر با ۴۰۰ نفر، انتخاب شد. نمونه گیری بر روی بیمارانی که تحت بیهوشی قرار داشتند به صورت آسان انجام شد. نوع داروی بیهوشی در تحقیق اهمیتی نداشت. پژوهش انجام شده در فاز ۱ مطالعه مداخله‌ای نیمه تجربی بود. معیارهای ورود به پژوهش، بیمارانی بودند که در اتاق‌های عمل بیمارستان‌های ولی‌عصر (عج) و امیر کبیر اراک تحت بیهوشی عمومی قرار گرفتند (موارد سخت از نظر بیهوشی که شامل بیماران مبتلا به آسم، بیماری انسدادی ریوی مزمن و قلبی بودند از مطالعه حذف شده و بیماران جراحی مغز و اعصاب هم جزو مطالعه نبودند).

برای ساخت وسیله مورد نظر از لوله‌ای پلاستیکی به حجم ۲ سی سی استفاده شد که از ابتدا به رابط لوله تراشه وصل گردید. داخل لوله پلاستیکی یک گوی یونولیتی  $3 \times 3$  میلی متر قرارداده و بین رابط لوله تراشه با لوله پلاستیکی کاملاً عایق شد تا هوا خارج نشود (ا skal ۱ تا ۵). ازلوله پلاستیکی بدین جهت استفاده شد که سبک بوده و نمی‌شکند. گوی یونولیتی می‌توانست به طور کامل روی سوراخ ورودی هوا به لوله را پوشاند. نسبت گوی به لوله معادل ۱ به ۴ بود. در صورت افزایش قطر لوله ویا کاهش قطر گوی، این نسبت به هم می‌خورد و تحت تاثیر نیروی توربولانس مقاومتی ایجاد می‌کرد که حرکت گوی مختل می‌شد(۶). در نهایت بهترین حالت طراحی شد تا گوی یونولیتی به راحتی بالا و پائین رود.

برای انجام بررسی بیماران تحت بیهوشی عمومی قرار گرفتند. وسیله از ابتدا به لوله تراشه متصل شد سپس لوله تراشه داخل مری و بلا فاصله داخل نای قرار گرفت و وسیله ارزیابی شد. هنگامی که لوله تراشه داخل نای قرار داده شد یونولیت موجود در لوله مرتباً بالا و پائین می رفت و این تغییرات کاملاً واضح بود در حالی که اگر لوله تراشه داخل مری قرار می گرفت هیچ حرکتی در آن دیده نمی شد.



شکل ۳. اتصال به لوله ارتباطی لوله تراشه



شکل ۵. وسیله ابداعی + لوله تراشه

فرمول های بالا یک مسیر متواالی برای رسیدن به نتیجه زیر است که استفاده از آن یکی از مهم ترین پایه های ساخت وسیله مزبور می باشد.

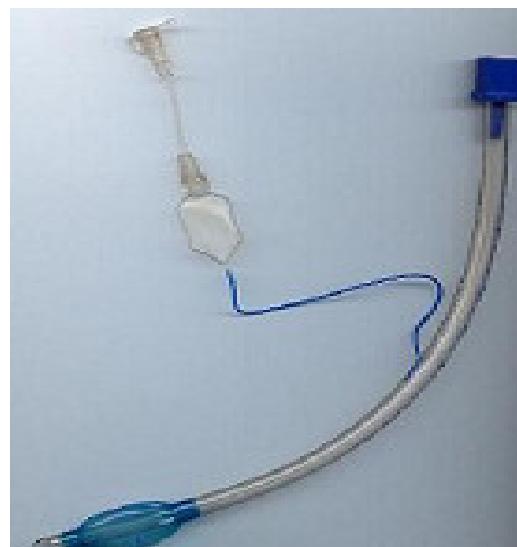
$$F_1 < F_X = F_1$$

برای حرکت گوی ورسیدن به نتیجه دلخواه اعمال زیر انجام می گیرد:

$F_1 > A_1 m$  را تا جایی که می توانیم کاهش دهیم.  
معمولًا ثابت است اما در صورت نیازمی توان آن را با کمی فشار روی قفسه سینه افزایش داد.



شکل ۲. وسیله ابداعی



شکل ۴. لوله تراشه

بیماران این روش دارای حساسیت و ویژگی ۱۰۰ درصد بود.

### بحث

وسیله‌ای که در این مطالعه جهت بررسی جای گذاری صحیح لوله درون تراشه به کار گرفته شد در نوع خود مشابه ندارد و قابل قیاس با وسائل موجود برای تسهیل در لوله گذاری داخل تراشه نیست. انواع وسائل برای تعیین لوله گذاری صحیح داخل تراشه وجود دارند که در اتاق عمل و براساس مقدار و نسبت اکسیژن و دی اکسید کربن کار می‌کنند. این وسائل دارای حساسیت ۱۰۰ درصد می‌باشد ولی بسیار گران هستند و قابلیت حمل و نقل در موقع اورژانس را ندارند (۸،۷). همچنین نگهداری آنها مشکل است و در صورت خرابی برای تعوییر آنها باید هزینه زیادی صرف شود. وسیله مورد نظر ما برای به دست آوردن حساسیت ۱۰۰ درصد نیازی به اندازه گیری اکسیژن و دی اکسید کربن ندارد، قابلیت حمل و نقل دارد، از نظر قیمت (۱۰۰۰ اریال) و هزینه نگهداری هم با سایر وسائل قابل قیاس نیست.

EDD دستگاه دیگری است که توسط شرکت‌هایی نظیر آمبوو آل مد و... ساخته شده است که فقط از نظر سادگی شبیه این وسیله است. EDD در حال حاضر از انداختن ترین وسیله تشخیص صحیح لوله گذاری داخل تراشه (با قیمت ۳۵۰۰۰ تا ۴۵۰۰۰ اریال) می‌باشد که قابلیت استفاده در اورژانس را دارد. EDD توسط گروه‌های پژوهشی مختلف آزمایش شد ولی حساسیت‌های متفاوتی داشت. این وسیله توسط ولف و همکاران بر روی ۱۰۰ بیمار تحت بیهوشی عمومی مورد آزمایش قرار گرفت. در این بیماران لوله تراشه ابتدا

لازم به ذکر است اگر معده بیمار پر از هوا باشد یونولیت حرکت خفیفی در قاعده لوله انجام می‌دهد و این حرکت تفاوت فاحشی با حرکت یونولیت در زمانی که لوله تراشه در نای است دارد، زیرا زمانی که لوله در نای قرار می‌گیرد یونولیت تمام طول لوله را طی می‌کند و به طور مداوم بالا و پائین می‌رود و هر چه سرعت و میزان بالا و پائین رفن زیادتر می‌شود به این مفهوم است که لوله تراشه به نای نزدیک‌تر است. تمام اعمال لوله گذاری توسط یک فرد مجرب (متخصص بیهوشی) انجام شدو فردی که نتیجه را می‌خواند، هیچ اطلاعی از درست یا نادرست بودن عمل جای گذاری نداشت. متخصص بیهوشی براساس دیدگاه خود که ابی‌گلوت را دیده یا خیر لوله گذاری را انجام می‌داد و فردی که از محل لوله گذاری مطلع نبود براساس حرکت گوی یونولیتی نتیجه را می‌خواند واعلام می‌کرد. بیماران در طی مطالعه تحت مانیتورینگ کامل با دستگاه پالس اکسیمتری جهت اندازه گیری مرتب در صد اشباع اکسیژن خون شریانی قرار داشتند. جهت انجام کار، ابتدا قبل از بیهوشی رضایت هر بیمار را جلب کرده و در صورت عدم تمايل بیمار از شرکت در تحقیق حذف می‌شد.

### نتایج

تعداد بیماران مورد آزمایش در این پژوهش ۴۰۰ نفر از بیماران وارد شده به اتاق‌های عمل بیمارستان‌های آموزشی و لیعصر و امیر کبیر بودند. بیماران بین سنین ۵ تا ۷۵ سال قرار داشتند. از بیماران مورد مطالعه هیچ یک از مطالعه خارج نشدند. زمان لوله گذاری داخل تراشه توسط این وسیله ۵ تا ۶ ثانیه بود. با توجه به موفقیت لوله گذاری درون تراشه در کلیه

تراشه با وسائل دیگر دیدن اپی گلوت لازم است. این دستگاه حتی در افرادی که تنفس خود به خود ندارند هم قابل استفاده است زیرا با یک ضربه آرام روی قفسه سینه همان تغییرات فرد دارای تنفس خود به خود، به وجود می آید.

### نتیجه گیری

سرعت و صحت لوله گذاری درون تراشه با به کار گیری وسیله مورد بررسی در این مطالعه به میزان ۷۲/۹ درصد ذکر کردند<sup>(۴)</sup> و همچنین تاکدا و همکاران پس از بررسی ۱۵۰ مورد بیمار حساسیت آن را ۳/۸۹ درصد گزارش کردند<sup>(۵)</sup>.

با توجه به این که در این مطالعه لوله گذاری توسط متخصص در اتاق عمل صورت می گرفت پیشنهاد می شود فردی نیمه مجرب نیز این وسیله را ابتدا در اتاق عمل و سپس در اورژانس به کار گیرد و نتایج به دست آمده مورد ملاحظه قرار گیرد. همچنین می توان پژوهشی را در سینه زیر ۵ و بالای ۷۵ سال نیز انجام داد و به علاوه کارآیی وسیله را برای تشخیص صحیح قرار گرفتن لوله معده نیز آزمود.

### تشکر و قدردانی

بدینوسیله از استاد گرامی جناب آقای دکتر سید حسین مهاجرانی که طی انجام این مطالعه همواره حامی و پشتیبان ما بودند و استاد محترم سرکار خانم دکتر نوروزی که راهنمایی های خود را از ما دریغ نکردند و همچنین زحمات جناب آقای دکتر شریعت زاده و سرکار خانم روزبهانی قدردانی به عمل می آید.

داخل مری و سپس داخل نای قرار گرفت که در ۵۱ نفر فقط لوله گذاری نادرست را تشخیص داد و در ۴۸ نفر از ۴۹ نفر باقی مانده نتوانست لوله گذاری نادرست را تشخیص دهد و فقط زمانی که لوله تراشه به طور صحیح داخل نای قرار گرفت لوله گذاری صحیح را نشان داد. ۱ مورد هم به دلیل مشکل آسپیراسیون از مطالعه حذف شد<sup>(۶)</sup>. تانیگاوا و همکاران نیز پس از بررسی روی یک گروه ۴۸ نفره حساسیت وسیله را پس از بررسی ۱۵۰ مورد بیمار حساسیت آن را ۳/۸۹ درصد گزارش کردند<sup>(۵)</sup>.

با توجه به نتایج به دست آمده از مطالعات قبلی و مطالعه حاضر استفاده از وسیله طراحی شده در پژوهش حاضر می تواند در تشخیص محل صحیح لوله گذاری در موارد اورژانس و در اتاق عمل کاربرد داشته باشد. این وسیله سرعت عمل را بالا می برد (زمان لوله گذاری داخل تراشه توسط این وسیله ۵ تا ۶ ثانیه است در حالی که با وسائل دیگر حتی توسط فرد مجرب بین ۱۰ تا ۱۳ ثانیه می باشد)، ارزان و قابل دسترس است، حساسیت و ویژگی ۱۰۰ درصد دارد، کار کردن با آن به راحتی امکان پذیر است، بدون این که در حساسیت آن تغییری ایجاد شود به راحتی با حرکات لوله تراشه همراه می شود و سبک تر (دارای حجم ۲ سی سی) است. این وسیله بارها قابل استفاده است. همچنین تمام وسایل موجود در بازار فقط نشان می دهند که لوله گذاری داخل تراشه صحیح انجام شده است یا خیر که این امر پس از ورود لوله به داخل تراشه امکان پذیر است، اما به وسیله دستگاه مورد استفاده در این پژوهش صحیح یا نا صحیح بودن مسیر از ابتدا مشخص می شود. همچنین با این وسیله نیازی به دیدن ابی گلوت وجود ندارد ولی برای لوله گذاری داخل

**منابع**

- 1.Thomas A, Scarlett A, Jeffrey J, Schaider. Emergent management of trauma. second ed. p.23-39,39-56.
- 2.O'connor R, Swor RA.Verification of endotrachealtube placement following intubation.Prehosp Emerg Care199;3(3):248-50.
3. Ideas that work for life. [2005/08/01]. Available from:htm <http://www.Ambu.com/products/> AMBU.
4. Tanigawa K, Takada T, Goto E, Tanaka K. The assessment of three methods to verify tracheal tube placement in the emergency settin Anesth Analog2001;92(2):375-378.
- 5.Takeda T,Tanigawa K, Tanaka H, Hayashi Y, Goto E, Tanka K.The assessment of three methods to verify tracheal tube placement in the emergency settin Resuscitation2003;56(2):153-157.
6. Holiday D, Resnick R, Krane K. Physics. Vol1,2. Newyork: Mc Graw-Hill;1992.p.688-724,1224-1230.
7. Rade B, Vukmir MD. Airway management in the critically.New york:Parthenon;2001. chap:1. p.9-14.
- 8.Bhende MS, LaCovey DC. End-tidal carbon dioxide monitoring in prehospital setting. Prehospital and emergency care services2001;5: 208-13.
- 9.Wolfe TR, et al. Evaluation of an electronic esophageal detector device. Clinical Studies 1988;43:27-29.

## Studying the sensitivity of tracheal and esophageal detector in correct intubation

Mohadjerani AR<sup>1</sup>, Moshtaghi N<sup>2</sup>, Susanabadi AR<sup>3</sup>

### Abstract

**Introduction:** One of the most important skills which should be learned and performed by physicians and nurses is the correct method of intubation. Therefore, more attention should be given to such trainings. The main purpose of the recent study is manufacturing and utilization of a detector device for correct intubation which can be used by inexpert staff who are not members of anesthesia team.

**Materials and Methods:** In a quasi experimental study a detector device was manufactured and utilized for correct intubation. In this research 400 patients undergone surgery, had been chosen for testing the device. Their ages varied from 5-75 years old and they had no chronic obstructive pulmonary disease (COPD), asthma and heart disease. These patients have been generally anesthetized. In all patients the tracheal tube has been placed in esophagus and then immediately in trachea, using the device. The sensitivity of device was evaluated. During the procedure patients' oxygenation was not disturbed.

**Results:** All 400 intubations were performed successfully using the device. In this study using air flow out of lungs, intubation was done successfully. So the devices' sensitivity was 100%. By a professional the mean time for intubation using this device was 5 seconds, and its price was 1000 Rials.

**Conclusion:** Regarding the results, it seems the device is useful in emergencies and facilitates intubation. This device is cheap and portable and seems to be more useful than other reported devices in determining correctness of intratracheal intubation.

**Key words:** Intubation, trachea, esophageus, detector, sensitivity

<sup>1</sup> - Intern, Azad university of Qom.

<sup>2</sup> - Intern, Arak university of medical sciences.

<sup>3</sup> - Assistant professor, anesthesiologist, Arak university of medical science.