

## توزیع عوارض زودرس تراکئوستومی در بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه بیمارستان امیرالمومنین (ع) زابل در سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۹۴

دکتر علیرضا ملک زادگان\*، پویان کامکار\*\*، علیرضا سرگزی\*\*

### چکیده:

**زمینه و هدف:** تراکئوستومی یکی از راه‌های عمده اداره مشکلات راه‌های هوایی فوقانی می‌باشد که طی آن برای برقراری راه هوایی، به طور موقت یک شکاف در دیواره قدامی تراشه ایجاد می‌شود. انتخاب بهترین زمان انجام تراکئوستومی و نتایج آن در بیماران با وضعیت بحرانی که نیاز به تهویه مکانیکی دارند، کماکان مورد بحث است. در گذشته بیشترین دلیل انجام تراکئوستومی انسداد راه هوایی فوقانی در نتیجه بیماری‌های عفونی بود که در حال حاضر دلایل آن تغییر کرده است. این مطالعه به منظور تعیین علل و عوارض زودرس تراکئوستومی در بیماران بستری در بخش مراقبت‌های ویژه بیمارستان امیرالمومنین زابل به مدت ۵ سال انجام شده است.

**مواد و روش‌ها:** این مطالعه توصیفی به صورت گذشته‌نگر، بر روی ۱۰۰ بیمار بستری در بخش مراقبت‌های ویژه بیمارستان امیرالمومنین (ع) زابل بین سال‌های ۱۳۸۹-۱۳۹۴ انجام شده است. بیماران از نظر علت و زمان انجام تراکئوستومی و نیز عوارض زودرس تراکئوستومی مورد بررسی قرار گرفتند. فاکتورهایی مانند سن، جنس، علل منجر به تراکئوستومی و عوارض ناشی از آن از جمله مرگ و میر با استفاده از چک لیست مطالعه جمع‌آوری گردید. یافته‌های به دست آمده به کمک نرم افزار SPSS ۲۲ با استفاده از آزمون‌های آماری توصیف میانگین، انحراف معیار و فراوانی مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

**یافته‌ها:** از ۱۰۰ بیمار مورد بررسی، ۸۰ درصد (۸۰ نفر) به دلیل لوله‌گذاری طولانی مدت، ۱۴ درصد (۱۴ نفر) به علت عدم توانایی لوله‌گذاری و ۶ درصد (۶ نفر) به علل دیگر مورد تراکئوستومی قرار گرفته بودند. ۱۸ درصد (۱۸ نفر) دچار عوارض زودرس تراکئوستومی شدند که شامل عفونت در ۵۵/۵ موارد (۱۰ نفر)، خونریزی محل تراکئوستومی در ۲۲/۲ (۴ نفر)، آمفیژم زیر جلدی ۱۱/۱ درصد (۲ نفر) و التهاب محل تراکئوستومی در ۱۱/۱ درصد (۲ نفر) بود.

**نتیجه‌گیری:** در مطالعه حاضر، انتوباسیون طولانی مدت به عنوان شایعترین علت انجام تراکئوستومی و عفونت محل تراکئوستومی به عنوان شایعترین عارضه آن نشان داده شد. بر این اساس، پیشنهاد می‌گردد مراقبت پیشگیرانه از عفونت محل انجام تراکئوستومی و انتخاب مناسب آنتی‌بیوتیک انجام گیرد.

نویسنده پاسخگو: دکتر علیرضا ملک زادگان

تلفن: ۰۵۴۳-۲۲۹۵۱۲۱

E-mail: malekzadehgan@gmail.com

\* استادیار گروه جراحی قفسه سینه، دانشگاه علوم پزشکی زابل، بیمارستان امیرالمومنین (ع)

\*\* دانشجوی پزشکی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی زابل

تاریخ وصول: ۱۳۹۵/۰۳/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۰۷/۰۱

### واژه‌های کلیدی: تراکتوستومی، عوارض زودرس، بخش مراقبت‌های ویژه

#### زمینه و هدف

تراکتوستومی یک روش جراحی است که به طور معمول برای مدیریت مشکلات راه‌های هوایی فوقانی در بیماران بدحال استفاده می‌شود. این روش از طریق ایجاد یک برش قسمت تحتانی تیروئید میان حلقه دوم و سوم نای انجام می‌شود.<sup>۱-۴</sup>

در سال‌های اخیر موارد استفاده از لوله‌گذاری داخل نای جهت باز نگه داشتن و حفاظت از راه‌های هوایی، استفاده از دستگاه ونتیلاتور در انجام جراحی‌های مختلف و کنترل اورژانس راه‌های هوایی افزایش یافته است و هم‌گام با کاربرد فزاینده این روش، عوارض آن نیز بیشتر نمایان شده است.<sup>۵-۶</sup> تراکتوستومی از نظر زمان انجام به سه دسته تقسیم می‌شود: ۱- خیلی فوری (Emergent): در موارد بروز ناگهانی تنگی راه هوایی و در بیماری که رو به مرگ است، صورت می‌گیرد. این روش با بالاترین میزان عوارض همراه است. ۲- فوری (Urgent): در بیمار دچار تنگی نفس که در یک محیط کنترل شده مانند اتاق عمل یا بخش مراقبت‌های ویژه قرار دارد، انجام می‌شود. ۳- انتخابی (Elective) که اکثر موارد در اولویت است.<sup>۷</sup>

در گذشته بیشترین اندیکاسیون تراکتوستومی، انسداد راه هوایی فوقانی ثانویه به بیماری‌های عفونی بود.<sup>۷</sup> اما امروزه به دلیل گسترش واکسیناسیون و استفاده از آنتی‌بیوتیک‌ها، از شیوع علل عفونی کاسته شده و در بسیاری از مطالعات صورت گرفته، درحال حاضر لوله‌گذاری طولانی مدت بیشتر از ۱۴-۱۰ روز به عنوان شایعترین اندیکاسیون تراکتوستومی مطرح می‌باشد.<sup>۲</sup>

تراکتوستومی در مقایسه با لوله‌گذاری داخل نای دارای مزایای متعددی از جمله کاهش مقاومت راه‌های هوایی تحتانی در صورت انتخاب مناسب، ایجاد فضای مرده کمتر، حرکت کمتر لوله داخل نای، راحتی بیشتر بیمار، تخلیه مناسب ترشحات، امکان دریافت غذا از راه دهان و حتی‌الامکان صحبت کردن بیمار توسط لوله‌های مخصوص می‌باشد.<sup>۸</sup> اندیکاسیون‌های تراکتوستومی نیز شامل انتوباسیون طولانی مدت، عدم توانایی بیمار در تخلیه ترشحات و احتمال آسپیراسیون بیمار، ترشحات فراوان برونکوپولموناری، انسداد راه هوایی فوقانی، فلج دو طرف طناب‌های صوتی، عدم توانایی برای انجام انتوباسیون در

جراحی‌های وسیع یا تروماهای شدید سر و گردن است.<sup>۹</sup> در تراکتوستومی با استفاده از اقدامات جراحی راه هوایی فوقانی حذف می‌شود که در نتیجه ممکن است عوارضی را به طور زودرس (اولیه) یا دیر رس (تأخیری) در پی داشته باشد. شیوع عوارض در تراکتوستومی اورژانس ۲-۵ برابر روش الکتیو است.<sup>۱۰</sup> با توجه به این که تراکتوستومی یکی از جراحی‌های شایع است، بررسی علل و عوارض زودرس تراکتوستومی در بیماران جراحی شده می‌تواند در کاهش موارد تراکتوستومی و عوارض آن مؤثر باشد. در مطالعه حاضر، علل و عوارض تراکتوستومی در بیماران بستری شده در بخش مراقبت‌های ویژه بیمارستان امیرالمومنین (ع) شهرستان زابل مورد بررسی قرار گرفته است.

#### مواد و روش‌ها

این مطالعه توصیفی به صورت گذشته‌نگر با مراجعه به یافته‌های موجود در پرونده بیماران تراکتوستومی شده بستری در بخش مراقبت‌های ویژه بیمارستان امیرالمومنین (ع) زابل در طی سال‌های ۸۹-۱۳۹۴ انجام شده است.

معیار ورود به مطالعه انجام تراکتوستومی به روش استاندارد جراحی در بیماران و معیارهای خروج شامل بیماران دارای نقص در اطلاعات پرونده و بیماران تحت تراکتوستومی پروکوتانئوس (PDT) بود. اطلاعات مربوط به سن، جنس، علل منجر به تراکتوستومی و عوارض ناشی از تراکتوستومی استخراج و در چک لیست مطالعه وارد گردید. دلایل انجام تراکتوستومی شامل لوله‌گذاری طولانی مدت، تسهیل حمایت تهویه‌ای، ناتوانی بیمار برای تخلیه ترشحات، عدم توانایی لوله‌گذاری راه هوایی و ترومای وسیع سر و گردن بوده است. عوارض زودرس شامل عفونت، خونریزی محل تراکتوستومی، آمفیژم زیر جلدی و التهاب محل تراکتوستومی می‌باشد که در مدت زمان یک هفته پس از تعبیه تراکتوستومی به وجود می‌آید.

از نظر خونریزی حین انجام این روش جراحی خونریزی ۱۵ سی سی به بالا را مثبت در نظر گرفتیم که معادل بیش از خیس شدن ۳ گاز یا خونی شدن تمام لوله ساکشن در جراحی یا وجود خون در باتل ساکشن بود. بروز عفونت به

داده شده که در صورت بروز عفونت بیماران تحت درمان آنتی‌بیوتیکی مناسب قرار گرفتند. التهاب و گرمی به همراه ترشح چرکی از محل برش تشخیص صورت تب بالا به همراه درگیری لوکال از جمله قرمزی،

## جدول ۱- اندیکاسیون‌های تراکتوستومی

درصد	تعداد	دلایل انجام تراکتوستومی
۱۰	۱۰	لوله‌گذاری طولانی مدت
۱۴	۱۴	عدم توانایی لوله‌گذاری
۴	۴	نارسایی تنفسی
۱	۱	ایست قلبی
۱	۱	سرطان حنجره
۱۰۰	۱۰۰	کل

## جدول ۲- عوارض زودرس تراکتوستومی

درصد	تعداد	عوارض زودرس تراکتوستومی
۵۵/۵	۱۰	عفونت
۲۲/۲	۴	خونریزی
۱۱/۱	۲	آمفییزم زیر جلدی
۱۱/۱	۲	التهاب محل تراکتوستومی
۱۰۰	۱۸	کل

## بحث

انجام تراکتوستومی در اولین فرصت بر روی بیمار مدت زمان تهویه مکانیکی، مدت بستری در آی سی یو و بروز برونکوپنومونی را کاهش می‌دهد، همچنین تروما به حنجره را به حداقل میزان خود می‌رساند و شروع تغذیه خوراکی بیمار را تسریع می‌کند. مطالعات مختلفی نشان داده است که میان تراکتوستومی اولیه و کاهش مدت زمان بستری در آی سی یو ارتباط وجود دارد همچنین میزان عوارض تراکتوستومی را نیز کاهش می‌دهد.<sup>۱۱و۱۲</sup>

در این مطالعه لوله‌گذاری طولانی مدت بیشترین فراوانی را در میان اندیکاسیون‌های تراکتوستومی دارا بود و بروز عوارض زودرس تراکتوستومی در ۱۸٪ موارد رخ داده بود. در مطالعه HILL و همکارانش نیز در میان ۳۶۵ بیمار مورد بررسی میزان عوارض ۱۹ درصد گزارش شد.<sup>۱۳</sup>

تمام بیماران به روش استاندارد جراحی تحت تراکتوستومی قرار گرفتند. روش استاندارد جراحی تراکتوستومی نیز در اتاق عمل و با بیهوشی و با برش عرضی پوست و بافت زیر جلدی در زیر تیروئید و رسیدن به تراشه و سپس بریدن میان رینگ دوم و سوم تراشه و عبور لوله تراکتوستومی زیر دید مستقیم داخل تراشه انجام می‌گیرد. در نهایت یافته‌های به دست آمده به کمک نرم افزار SPSS ۲۲ با استفاده از آزمون‌های آماری توصیف میانگین، انحراف معیار و فراوانی مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

## یافته‌ها

از ۱۰۰ بیمار بررسی شده، ۵۷ (۵۷٪) بیمار مرد و ۴۳ (۴۳٪) بیمار زن بوده‌اند که نسبت مرد به زن ۱/۳۲ می‌باشد. پایین‌ترین سن ۴ ساله و بالاترین آن ۸۵ سال و میانگین سن بیماران  $۹/۸ \pm ۴۷/۷$  سال بوده است. مدت زمان انتظار برای انجام تراکتوستومی در بیماران مورد مطالعه برابر با  $۱/۸ \pm ۳/۹$  روز (۸-۱ روز) بوده و میانگین مدت زمان انجام تراکتوستومی در بیماران مورد مطالعه برابر با  $۷/۸ \pm ۱۵/۱۱$  دقیقه (۸-۳۸ دقیقه) بود.

بر اساس نتایج به دست آمده لوله‌گذاری طولانی مدت (۸۰ نفر) و بعد از آن عدم توانایی لوله‌گذاری (۱۴ نفر) بیشترین فراوانی را در میان اندیکاسیون‌های تراکتوستومی دارا بودند (جدول ۱).

نتایج مطالعه ما نشان داد که ۱۸ نفر (۱۸٪) دچار عوارض زودرس تراکتوستومی شدند که شامل عفونت در ۱۰ نفر (۵۵٪/۱۵)، خونریزی محل تراکتوستومی در ۴ نفر (۲۲٪/۲)، آمفییزم زیر جلدی در ۲ نفر (۱۱٪/۱) و التهاب محل تراکتوستومی در ۲ نفر (۱۱٪/۱) بود. از بیماران مورد مطالعه ۱۰ نفر (۱۰٪) به علت بیماری زمینه‌ای (ایست قلبی، نارسایی تنفسی، شدت بالای ترومای وارد شده و سرطان بدخیم) فوت شدند.

مطالعه مذکور بیشتر از مطالعه ما بود که علت وجود چنین اختلافی می‌تواند ناشی از بیماری زمینه‌ای و روش‌های متفاوت در تراکتوستومی باشد.

در مطالعه‌ای که توسط Perfeito و همکارانش انجام شد، شایعترین عارضه دیررس، عفونت در محل برش بوده،<sup>۱۲</sup> با این حال Klein و همکارانش عفونت مرتبط با جراحی را گزارش نکردند.<sup>۱۸</sup> Francois شایعترین عارضه تراکتوستومی را عفونت گزارش کرد<sup>۴</sup> که با نتایج این مطالعه هم خوانی دارد. بر اساس مطالعه Terra و همکارانش، خونریزی خفیف و شدید و عفونت دهانی از عوارض شایع تراکتوستومی بودند.<sup>۱۰</sup> در مطالعه‌ای دیگر که توسط نیک اخلاق و همکارانش در سال ۱۳۹۲ انجام دادند نشان دادند که ۶۸/۹٪ بیماران با میانگین ۸/۴۷ سال مرد، بیشترین اندیکاسیون تراکتوستومی انسداد ناشی از سرطان حنجره در ۷/۴۵٪ موارد و سپس لوله‌گذاری طولانی مدت در ۱/۳۵٪ موارد بوده است. در این مطالعه تنها ۵/۳۹٪ مورد دچار عوارض زودرس شدند که بیشترین عارضه در این مطالعه آمفیژم زیر جلدی بود که در ۲۵/۱۳٪ موارد رخ داد. در این مطالعه ۷/۳٪ به علت بیماری زمینه‌ای فوت کردند.<sup>۱۹</sup> نتایج مطالعه مذکور کاملاً مخالف نتایج ما در اندیکاسیون انجام تراکتوستومی و عوارض زودرس بود که مهمترین علت آن ناشی از تفاوت در سن بیماران مورد مطالعه و جنسیت آنان بوده و این که در مطالعه مذکور تمام بیماران تحت تراکتوستومی وارد مطالعه شده بودند.

از نظر شیوع خونریزی حین انجام جراحی در مطالعه فریدمن<sup>۲۰</sup> درصد خونریزی در مورد PDT، ۱۳ درصد و در گروه جراحی ۱۱ درصد بود. همچنین میزان بروز عفونت در گروه اول صفر و در گروه دوم ۱۵٪ بود. در مطالعه هولدگارد ۲۱ درصد خونریزی در گروه PDT، ۲۰ درصد و در گروه جراحی ۸۷ درصد بود که در گروه دوم ( $P < 0.01$ ) بطور واضح بیشتر بود. همچنین میزان بروز عفونت در گروه اول ۱۰٪ و در گروه دوم ۶۳٪ بود. در مطالعه پورتر<sup>۲۲</sup> هیچ کدام از هر دو گروه دچار خونریزی نشدند. اما در کل با توجه به مطالعات بالا و مطالعه حاضر به نظر می‌رسد، ریسک خونریزی در گروه جراحی بیشتر باشد. دلیل آن احتمالاً انسزیون پوستی و زخم جراحی است و با توجه به اینکه در روش PDT انسزیون داده نمی‌شود، شاید احتمال خونریزی کمتر باشد.

در مطالعه‌ای که توسط Marc Ziegenfuss و همکارانش در یک دوره ۵ ساله در سال‌های ۱۹۹۸ تا ۲۰۰۲ بر روی ۴۹۵ بیمار تحت تراکتوستومی انجام دادند نشان دادند که ۵۸٪ مرد بوده و میانگین سنی بیماران برابر با ۶۳/۳ سال بوده و مهمترین علت منجر به تراکتوستومی لوله‌گذاری طولانی مدت (۹۸٪) بوده که مهمترین علت آن بیماری‌های داخلی با شیوع ۴/۴۶٪ و بیماری‌های نورولوژیک با ۱/۱۳٪ بودند. در این مطالعه بیشترین عارضه مشاهده شده بعد از عمل جراحی، خونریزی بود.<sup>۱۵</sup> نتایج مطالعه ما مخالف نتایج مطالعه مذکور بوده چرا که در مطالعه ما عفونت بیشترین فراوانی عوارض را به خود اختصاص داده ولی از طرفی مشابه مطالعه ما، لوله‌گذاری طولانی مدت شایعترین علت تراکتوستومی بود. علت وجود تفاوت در عوارض ممکن است ناشی از جمعیت متفاوت مورد مطالعه با شاخص‌های دموگرافیک متفاوت باشد (چرا که جمعیت مورد مطالعه در مطالعه ما ۱۵ سال جوانتر از مطالعه مذکور بود). همچنین در مطالعه ما بیماران تنها از طریق روش جراحی تحت تراکتوستومی شده بودند، اما در مطالعه مذکور تمام روش‌های تراکتوستومی مورد بررسی قرار گرفته بودند.

نتایج مطالعه کیکاجوری و همکارانش در سال ۱۳۸۸ بیانگر این بود که از میان ۹۶ بیمار مورد بررسی، علت تراکتوستومی در ۷۱ نفر لوله‌گذاری طولانی مدت، ۹ نفر عدم توانایی لوله‌گذاری و در ۱۶ نفر به علت سایر علل بود. ۱۵ نفر دارای عوارض زودرس تراکتوستومی شدند. ۷ نفر دچار عفونت، ۳ نفر خونریزی محل تراکتوستومی، ۳ نفر نشت هوا و ۲ نفر دچار التهاب محل تراکتوستومی شدند. ۳ نفر از ۱۷ بیماری که تراکتوستومی برای آنها قبل از ۲ هفته انجام شد و ۱۲ نفر از ۷۹ بیماری که تراکتوستومی برای آنها بعد از ۲ هفته انجام گردید دچار عارضه شدند که ارتباط بین زمان انجام تراکتوستومی و عارضه معنی‌دار بود.<sup>۱۶</sup> نتایج مطالعه مذکور در خصوص علت تراکتوستومی و عوارض، مشابه مطالعه ما بود که علت این شباهت می‌تواند ناشی از شباهت در جمعیت‌های مورد مطالعه باشد.

در مطالعه‌ای که بر روی ۲۱۰ بیمار انجام شده بود ۱۱۴ مورد (۵۴/۳ درصد) دچار عارضه شدند که شایعترین عارضه خونریزی (۲۵/۷ درصد) و پس از آن به ترتیب آسپیراسیون (۱۰ درصد)، هیپرکاپنه (۱۰ درصد)، فیستول تراکتوزوفاژبال (۸/۶ درصد) و تراکتیت (۷/۱ درصد) بودند.<sup>۱۷</sup> بروز عوارض در

احتمال بروز این عوارض و درمان سریع آنها میزان مرگ و میر و عوارض ناشی از آنها را کاهش می‌دهد. با توجه به یافته‌های مطالعه حاضر شایعترین علل انجام تراکتوستومی انتوباسیون طولانی مدت و عدم توانایی در لوله‌گذاری بوده و شایعترین عارضه نیز عفونت محل تراکتوستومی بود. پیشنهاد می‌گردد، در مطالعات بعدی معیارهای مناسب جهت انتخاب بیماران برای انجام تراکتوستومی موفق بررسی شود و مراقبت پیشگیرانه جهت عفونت محل انجام تراکتوستومی و انتخاب مناسب آنتی‌بیوتیک انجام گیرد.

لذا می‌توان دریافت که عوارض بر حسب نوع جراحی و نوع تراکتوستومی متفاوت می‌باشد، لذا مطالعه ما با مطالعات دیگر دارای نتایج متفاوت می‌باشد. در مطالعه ما شایعترین علت تراکتوستومی انتوباسیون طولانی مدت بود که با توجه به ریسک بروز عوارض طولانی مدت انتوباسیون در سریعترین زمان ممکن به تراکتوستومی تبدیل گردد.

#### نتیجه‌گیری

انجام تراکتوستومی می‌تواند با عوارض جدی و تهدیدکننده حیات همراه باشد. توجه و دقت نسبت به

**Abstract:****Evaluation of Causes and Early Complications of Tracheostomy  
in the Patients Admitted to ICU of Amir-al-Momenin Hospital  
of Zabol from 2010-2016**

*Malekzadegan A. R. MD\** , *Kamkar P. \*\** , *Sargazi A. R. \*\**

(Received: 30 May 2016      Accepted: 22 Sep 2016)

**Introduction & Objective:** Tracheostomy is one of the major ways of handling problems of the upper airway system, which a temporary incision is made in the anterior wall of the trachea in order to exchange air. Choosing the best time for tracheostomy and its outcomes in critically ill patients are still controversial. In past, the most common indication of tracheostomy was obstruction due to airway infections. Nowadays, the indications are changed. This study aimed to determine the causes and early complications of tracheostomy in patients admitted to ICU in Amir-al-Momenin hospital of Zabol during the last 5 years.

**Materials & Methods:** This retrospective descriptive study aimed on 100 patients admitted to ICU in Amir-al-Momenin hospital of Zabol from 2010 to 2016. The patients had been surveyed for time, causes and early complications of tracheostomy. Some factors such as age, sex, cause of tracheostomy and its complications and mortality were analyzed with SPSS 22.

**Results:** In 100 patients, cause of tracheostomy in 80 percent (80 patients) was prolonged intubation, in 14 percent (14 patients) was inability for intubation and in 6 percent (6 patients) were because of other causes. 18 percent had early complications of tracheostomy. 10 percent affected by infections, 4 percent affected by bleeding, 2 percent had emphysema and 2 percent had inflammation on the site of procedure.

**Conclusions:** Due to this study, the most common indication of tracheostomy was prolonged intubation and its most common complication was infections on the site of the procedure, proposing to choose an appropriate antibiotic and prophylactic care on the site of it from infections.

***Key Words: Tracheostomy, Early Complications, ICU***

\* *Assistant Professor of Thoracic Surgery, Zabol University of Medical Sciences and Health Services, Amir-al-Momenin Hospital, Zabol, Iran*

\*\* *Medical Student, Student Research Committee, Zabol University of Medical Sciences, Zabol, Iran*

## References:

1. Goldenberg D, Bhatti N. Management of the impaired airway in the adult. *Otolaryngology: Head & Neck Surgery*: Mosby, New York, NY; 2005. p. 2441-53.
2. Arjmand E, Spector J. Airway control and laryngotracheal stenosis. *Otorhinolaryngology: head and neck surgery* Baltimore: Williams & Wilkins. 1996; 468: 77.
3. Carron JD, Derkay CS, Strobe GL, Nosonchuk JE, Darrow DH. Pediatric tracheotomies: changing indications and outcomes. *The Laryngoscope*. 2000; 110(7): 1099-104.
4. Francois B, Clavel M, Desachy A, Puyraud Sp, Roustan Jrm, Vignon P. Complications of tracheostomy performed in the ICU: subthyroid tracheostomy vs surgical cricothyroidotomy. *Chest Journal*. 2003; 123(1): 151-8.
5. Miller RD, Pardo M. *Basics of anesthesia*: Elsevier Health Sciences; 2011.
6. Jaeger JM, Littlewood KA, Durbin Jr CG. The role of tracheostomy in weaning from mechanical ventilation. *Respiratory care*. 2002; 47(4): 469-80; discussion 81-2.
7. Mahadevan M, Barber C, Salkeld L, Douglas G, Mills N. Pediatric tracheotomy: 17 year review. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 2007; 71(12): 1829-35.
8. Flint PW, Haughey BH, Robbins KT, Thomas JR, Niparko JK, Lund VJ, et al. *Cummings otolaryngology-head and neck surgery*: Elsevier Health Sciences; 2014.
9. Straus C, Louis B, Isabey D, Lemaire F, Harf A, Brochard L. Contribution of the endotracheal tube and the upper airway to breathing workload. *American journal of respiratory and critical care medicine*. 1998; 157(1): 23-30.
10. Terra RM, Fernandez A, Bammann RH, Castro ACP, Ishy A, Junqueira JJM. Open bedside tracheostomy: routine procedure for patients under prolonged mechanical ventilation. *Clinics*. 2007; 62(4): 427-32.
11. Fradis M, Malatskey S, Dor I, Krimerman S, Joachims HZ, Ridder GJ, et al. Early complications of tracheostomy performed in the operating room. *Journal of otolaryngology*. 2003; 32(1).
12. Perfeito JAJ, Mata CASd, Forte V, Carnaghi M, Tamura N, Leão LEV. Tracheostomy in the ICU: Is it worthwhile? *Jornal Brasileiro de Pneumologia*. 2007; 33(6): 687-90.
13. Hill BB, Zweng TN, Maley RH, Charash WE, Toursarkissian B, Kearney PA. Percutaneous dilational tracheostomy: report of 356 cases. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*. 1996; 41(2): 238-44.
14. Delaney A, Bagshaw SM, Nalos M. Percutaneous dilatational tracheostomy versus surgical tracheostomy in critically ill patients: a systematic review and meta-analysis. *Critical care*. 2006; 10(2): 1.
15. Norwood M, Spiers P, Bailiss J, Sayers R. Evaluation of the role of a specialist tracheostomy service. From critical care to outreach and beyond. *Postgraduate medical journal*. 2004; 80(946): 478-80.
16. Kiakojouri K, Pourhasan AA, Hajiahmadi M, Madadian M. Indication and early complications of tracheostomy in the intensive care unit patients in Shahid Beheshti and Shahid Yahyanejad Hospital (Babol, Iran; 2001-2006). 2009.
17. Toutounchi S, Doust MN, Bagheri RKA. Survey of the Complications of Tracheotomy in Tabriz Imam Khomeini Hospital during 5 Years (2000-2005). 2008.
18. Klein M, Agassi R, Shapira A, Kaplan DM, Koiffman L, Weksler N. Can intensive care physicians safely perform percutaneous dilational tracheostomy? An analysis of 207 cases. *IMAJ-RAMAT GAN-*. 2007; 9(10): 717.
19. Nikakhlagh S, Saki N, Mashali L, Akbari Fn, Saleheh F, Joriz M. Survey Of Indication And Early Complications of Tracheostomy In Patients Hospitalized In Ahvaz Imam Khomeini Hospital. *Journal of Medical Council of I.R.I.* 2013;31(1):45-49.
20. Friedman Y, Fildes J, Mizock B, Samuel J, Patel S, Appavu S, et al. Comparison of percutaneous and surgical tracheostomies. *CHEST Journal*. 1996; 110(2): 480-5.
21. Holdgaard H, Pedersen J, Jensen R, Outzen K, Midtgaard T, Johansen L, et al. Percutaneous dilational tracheostomy versus conventional surgical tracheostomy. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 1998; 42(5): 545-50.
22. Porter JM, Ivatury RR. Preferred route of tracheostomy-percutaneous versus open at the bedside: a randomized, prospective study in the surgical intensive care unit. *The American surgeon*. 1999; 65(2): 142.