ساکشن داخل تراشه بر گازهای خون شریانی بیماران تحت تهویه مکانیکی: یک مطالعه کارآزمایی بالینی باز قبل و بعد

* محمود کهن[۱] ابراهیم رحیمی[۲] حمید ممتحن[۳] ناهید محمد طاهری[۴] سعید سبحانیان[۵] معصومه رامبد[۶]

چکیده:

مقدمه: یکی از معمول‌ترین روش‌های پاکسازی راه هوایی بیماران تحت تهویه مکانیکی، انجام ساکشن می‌باشد. اما یافته‌های متناقضی در مورد تاثیر آن بر گازهای خون شریانی این‌گونه بیماران وجود دارد. این مطالعه به منظور تعیین تأثیر ساکشن داخل تراشه بر گازهای خون شریانی بیماران تحت تهویه مکانیکی انجام شده است.

مواد و روش‌ها: این پژوهش **یک مطالعه** از نوع **کارآزمایی بالینی باز قبل و بعد** می‌باشد. نمونه‌ها شامل ۷۰ بیمار تحت تهویه مکانیکی بستری در بخش‌های مراقبت‌های ویژه و اورژانس بیمارستان حضرت رسول اکرم(ص) تهران بودند. بیماران به روش **نمونه‌گیری در دسترس مبتنی بر هدف** انتخاب شدند و بر روی آنها ساکشن داخل تراشه انجام شد. گازهای خون شریانی ۵ دقیقه قبل از ساکشن و ۲۵ دقیقه بعد از آن اندازه‌گیری شد. ابزار گردآوری داده‌ها یک برگه ثبت اطلاعات بود و داده‌ها با استفاده از آزمون‌های ویلکاکسون و تی- زوج تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: نتایج تفاوت معنی‌داری بین متغیرهای نسبت فشار اکسیژن شریانی به درصد اکسیژن دمی (Pao_2/Fio_2)، فشار دی اکسید کربن ($Paco_2$) و درصد اشباع اکسیژن شریانی(Sao_2) قبل و بعد از ساکشن نشان داد($P=۰/۰۰۰$).

نتیجه‌گیری: یافته‌ها نشان داد که انجام ساکشن موجب بهبود گازهای خون شریانی بیماران تحت تهویه مکانیکی می‌شود، لذا توصیه می‌گردد در این بیماران از ساکشن داخل تراشه استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: تهویه مکانیکی، ساکشن داخل تراشه، گازهای خون شریانی.

[۱] مربی، عضو هیئت علمی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی جهرم(* مؤلف مسوول)

[۲] مربی، عضو هیئت علمی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی جهرم

[۳] مربی، عضو هیئت علمی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی جهرم

[۴] کارشناس پرستاری، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران

[۵] مربي، عضو هیئت علمی، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی جهرم

[۶] کارشناس ارشد پرستاری، دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی ایران

مقدمه

مهم‌ترین عملکرد سیستم تنفسی، انجام تبادلات گازی[1]است(۳-۱) که این عمل در صورت باز بودن راه هوایی امکان‌پذیر می‌باشد.(٤) انسداد راه هوایی در اثر تجمع ترشحات، موجب بروز اختلال در تبادلات گازی(٥) و در نتیجه کاهش فشار اکسیژن شریانی و افزایش فشار دی اکسید کربن شریانی می‌شود. این امر می‌تواند باعث ایجاد عوارض خطرناکی مانند اسیدوز، سیانوز و دیس‌ریتمی‌های قلبی در بیمار شود.(٦) مشکل مذکور خصوصا در بیماران تحت تهویه مکانیکی شدیدتر است،(٥) زیرا در این بیماران از یک طرف، لوله داخل تراشه سلول‌های گابلت[2]موجود در مخاط مجاری تنفسی را تحریک کرده و تولید موکوس را افزایش می‌دهد و از طرف دیگر به مژک‌های مجاری تنفسی آسیب رسانده و عملکرد آنها را مختل می‌کند.(۸،۷) هم‌چنین، در این بیماران رفلکس سرفه به دلیل وجود لوله داخل تراشه یا استفاده از داروهای آرام‌بخش کاهش یافته(۹) و در نتیجه این بیماران توانایی انجام سرفه مؤثر و خروج ترشحات را ندارند.(۱۰،۲،۱) مجموع عوارض فوق موجب رکود ترشحات در راه‌های هوایی شده که در نهایت منجر به آتلکتازی[3]و کلاپس ریه[4]می‌گردد.(۹) دو عارضه مذکور از جمله عوارض رایج در بیماران تحت تهویه مکانیکی می‌باشند که باعث نارسایی در اکسیژن‌رسانی[5](۱۱) و طولانی شدن مدت اقامت بیمار در بیمارستان و بخش مراقبت‌های ویژه شده(۱۲) که به نوبه خود هزینه‌های هنگفتی را برای بیمار و خانواده وی در بر دارد.(۱۳) بنابراین از اهداف مهم در مراقبت از این بیماران، پیشگیری از عوارض فوق از طریق باز نگهداشتن راه هوایی و فراهم نمودن امکان حداکثر تبادل گازی است. جهت دستیابی به این هدف، ساکشن داخل تراشه از جمله مداخلات پرستاری لازم می‌باشد(١٤) اما با توجه به این‌که ساکشن داخل تراشه یک روش تهاجمی بوده و دارای عوارض خطرناکی نظیر هیپوکسمی، دیس‌ریتمی و آتلکتازی است، همواره در مورد نحوهٔ انجام این عمل و تاثیر آن بر وضعیت تبادلات گازی بیماران تحت تهویه مکانیکی اختلاف نظر وجود داشته است(۱۵) **بدین ترتیب که در مطالعه یونوکی و همکاران[6](۲۰۰۵) انجام ساکشن داخل تراشه موجب افزایش نسبت فشار اکسیژن شریانی به درصد اکسیژن دمی،[7]کاهش فشار دی اکسید کربن شریانی و افزایش درصد اشباع اکسیژن شریانی گردید(۱۶)، در حالیکه در مطالعه باستیک و وندلگاس[8](۱۷) و تنوری‌فرد(۱۸) انجام ساکشن داخل تراشه موجب کاهش فشار اکسیژن شریانی و درصد اشباع اکسیژن شریانی شد.** با توجه به این‌که اندازه‌گیری گازهای خون شریانی قابل اعتمادترین شاخص جهت تعیین وضعیت تبادلات گازی بیمار می‌باشد(19) لذا تاثیر ساکشن داخل تراشه بر وضعیت تبادلات گازی بیماران تحت تهویه مکانیکی را می‌توان با اندازه‌گیری و مقایسه این شاخص قبل و بعد از ساکشن داخل تراشه بررسی نمود.(١٦)

با توجه به مطالب فوق و در نظرگرفتن این‌که ساکشن داخل تراشه از جمله مداخلات پرستاری رایج در بخش مراقبت‌های ویژه می‌باشد و نیز از آن‌جا که یافته‌های متناقضی در مورد تأثیر آن بر گازهای خون شریانی بیماران تحت تهویه مکانیکی وجود دارد، پژوهش حاضر با هدف تعیین تأثیر ساکشن داخل تراشه بر گازهای خون شریانی بیماران تحت تهویه مکانیکی انجام شد.

---

1 . Gas Exchange
2 . Goblet Cells
3 . Atelectasis
4 . Lung Collapse
5 . Oxygenation
6 . Unoki et al
7 . Pao_2/Fio_2
8 . Bostick & Wendelgass

مواد و روش‌ها

این پژوهش یک **کارآزمایی بالینی باز (غیر دو سوکور) قبل و بعد**[1]بود که به منظور تعیین تـأثیر ساکشـن داخـل تراشه بر گازهای خون شریانی بیماران تحت تهویه مکانیکی انجام شد. در ایـن پـژوهش متغیرهـای نسـبت فشـار اکسـیژن شریانی به درصد اکسیژن دمی، فشار دی اکسید کربن شریانی و درصد اشباع اکسیژن شریانی قبل و بعد از ساکشن داخل تراشه مورد بررسی و مقایسه قرار گرفتند. بیماران تحت تهویه مکانیکی بستری در بخش‌هـای مراقبـت‌هـای ویژه(داخلـی و جراحی) و اورژانش مرکز آموزشی و درمانی حضرت رسول اکرم(ص) وابسته به دانشگاه علوم پزشکی ایران، جامعه ایـن پژوهش را تشکیل دادند. معیارهای پذیرش بیماران جهت ورود به مطالعه شامل موارد زیر: قرار داشـتن در محـدوده سـنی ۱۸-۷۰ سال، داشتن وضعیت همودینامیکی پایدار، عدم ابتلا به هیپرترمی،[2] داشتن هماتوکریـت بیشـتر از ۲۵ درصـد و عـدم دریافت ساکشن داخل تراشه در فاصله زمانی یک ساعت قبل از رویه ساکشن داخل تراشه بود. معیارهای حذف بیمـاران از مطالعه عبارت از: دریافت داروهای فلج‌کننده عضلانی، شروع، قطع یا تغییر داروهای گشادکننده برونش و تغییر در تنظیمات دستگاه تهویه مکانیکی در محدودهٔ زمانی انجام پژوهش بودند. با توجه به نـوع پـژوهش و بـر اسـاس اطلاعـات حاصـل از مطالعات قبلی، حجم نمونه لازم جهت انجام ایـن پـژوهش ۷۰ نفـر بـرآورد گردیـد. نمونـه‌گیـری بـه روش **نمونـه‌گیـری در دسترس مبتنی بر هدف**[3]صورت گرفت. ابزار گردآوری داده‌ها یک برگه ثبت اطلاعات بود که از دو بخش تشکیل شده بود. بخش اول مشخصات دموگرافیکی نمونه‌ها(کد، سن، جنس، وزن، تشخیص بیماری، مـدت زمـان اتصـال بـه دسـتگاه تهویـه مکانیکی و روش تهویه[4]دستگاه تهویه مکانیکی) را شامل می‌شد. بخش دوم به صورت یک جدول ۱۲ خانه‌ای ثبت متغیرهـای نسبت فشار اکسیژن شریانی به درصد اکسیژن دمی، فشار دی اکسید کربن شـریانی و درصـد اشـباع اکسـیژن شـریانی ۵ دقیقه قبل و ۲۵ دقیقه بعد از انجام ساکشن داخل تراشه بود. جهت اندازه‌گیری گازهای خون شریانی از دستگاه تجزیه‌کننـده گازهای خون شریانی اِ. وی. اِل ۹۹۵[5]استفاده شد. جهت تعیین روایی ابزار گردآوری داده‌ها از روش اعتبـار محتـوا و جهـت تعیین پایایی آن از روش مشاهده همزمان استفاده شد(r = ۰/۹). از آن‌جا که نیمـی از نمونـه‌هـای پـژوهش را زنـان تشـکیل می‌دادند، جهت رعایت مسائل اخلاقی در پژوهش یک کارشناس پرستاری زن به عنوان کمک‌پژوهشگر به پژوهشگران کمـک کرد. قبل از انجام پژوهش از پایا بودن روش کار پژوهشگران و کمک‌پژوهشگر نیـز اطمینـان حاصـل شـد. پایـایی دسـتگاه تجزیه‌کننده گازهای خون شریانی بر اساس دستورالعمل شرکت سازنده آن ارزیابی و تنظـیم گردیـد. پژوهشـگران پـس از دریافت مجوز انجام پژوهش از مسئولین دانشکده پرستاری و مامایی ایران، کمیته اخلاق در پژوهش این دانشـکده و مرکـز آموزشی و درمانی حضرت رسول اکرم(ص) به بخش‌های محیط پژوهش مراجعه نمودند. پـس از دسترسـی بـه نمونـه‌هـا، پژوهشگران هدف از انجام پژوهش را برای آنها، خویشاوندان درجه یک و پزشـکان معـالج آنـان توضـیح دادنـد و از آنـان رضایت‌نامه گرفته شد. سپس بر روی هر کدام از بیماران رویه ساکشن داخل تراشه انجام شد. روش کار بدین صورت بود که پس از اطمینان یافتن از کالیبره بودن دستگاه تجزیه‌کننده گازهای خون شـریانی اِ.وی.اِل ۹۹۵ در ابتـدا از تمـام بیمـاران نمونه خون شریانی گرفته شد و پس از مشخص شدن مقادیر فشار اکسیژن، فشار دی اکسید کربن و درصد اشباع اکسیژن

---

[1] . **Open Before-After Clinical Trail**
[2] . Hyperthermia
[3] . **Purposive Convenience Sampling**
[4] . Mode
[5] . A.V.L.995

شریانی، از تقسیم فشار اکسیژن شریانی بر درصد اکسیژن دمی[1] که از روی دستگاه تهویه مکانیکی خوانده شده بود نسبت فشار اکسیژن شریانی به درصد اکسیژن دمی به دست آمد که همراه با مقادیر فشار دی اکسید کربن و درصد اشباع اکسیژن شریانی در برگه ثبت اطلاعات درج گردید. ۵ دقیقه پس از گرفتن نمونه خون شریانی **رویه ساکشن داخل تراشه مطابق با تکنیک استاندارد موجود برای هر بیمار انجام شد.(۳) لازم به ذکر است که** بر اساس تکنیک استاندارد موجود قبل و بعد از انجام ساکشن داخل تراشه، هایپراکسیژناسیون[2] و هایپراینفلاسیون[3] انجام شد. ۲۵ دقیقه بعد از ساکشن داخل تراشه مجدداً از بیماران نمونه خون شریانی گرفته شد و متغیرهای پژوهش در برگه ثبت اطلاعات درج گردید. لازم به ذکر است که برای هر بیمار رویه ساکشن داخل تراشه و اندازه‌گیری‌های گازهای خون شریانی توسط یک نفر از پژوهشگران انجام شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS (نسخه ۱۱/۵) صورت گرفت. در مورد متغیرهای نسبت فشار اکسیژن شریانی به درصد اکسیژن دمی و فشار دی اکسید کربن شریانی از آزمون تی- زوج[5] و در مورد متغیر درصد اشباع اکسیژن شریانی از آزمون ویلکاکسون[6] استفاده شد.

یافته‌ها

نمونه‌های پژوهش ۷۰ نفر بودند که ۵۰ درصد از آنان را مردان تشکیل می‌دادند. **محدوده سنی نمونه‌های پژوهش ۱۸ تا ۷۰ سال با میانگین ۵۱/۲۷ سال و انحراف معیار ۱۵/۸۳ بود.** مدت زمان اتصال بیماران به دستگاه تهویه مکانیکی(از زمان لوله‌گذاری داخل تراشه تا شرکت در مطالعه) بین ۲ تا ۲۱ روز با میانگین ٤/۷۰ روز و انحراف معیار ۳/۷۰ بود. در ۸۱/٤ درصد بیماران مدت زمان اتصال به دستگاه تهویه مکانیکی(از زمان لوله‌گذاری داخل تراشه تا شرکت در مطالعه) بین ۲ تا ٦ روز بود. **از نظر روش تهویه(مد) دستگاه تهویه مکانیکی بیشتر بیماران(۸۸/۶ درصد) با روش تهویه اجباری متناوب هماهنگ شده[7] تهویه می‌شدند.** جدول شماره ۱ تشخیص نوع بیماری بیماران مورد پژوهش را نشان می‌دهد.

جدول شماره ۱. تشخیص نوع بیماری بیماران مورد پژوهش*

تشخیص بیماری	تعداد(درصد)
خونریزی داخل جمجمه‌ای	۸(۱۱/٤)
هماتوم ساب‌دورال[8]	٤(۵/۷)
خونریزی تحت عنکبوتیه	۹(۱۲/۹)
سکته مغزی	۱٤(۲۰)
تومور مغزی	۹(۱۲/۹)
ترومای متعدد[9]	۷(۱۰)

1. Fio_2
2. Hyperoxygenation
3. Hyperinflation
4. Statistical Package for Social Sciences
5. Paired T test
6. Wilcoxon test
7. Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation
8. Subdural hematoma
9. Multiple Trauma

تشخیص بیماری	تعداد(درصد)
پنومونی	۶(۸/۶)
سپسیس[1]	۷(۱۰)
سل ریوی	۳(۴/۳)
سایر موارد**	۳(۴/۳)

* تعداد بیماران مورد پژوهش: ۷۰ نفر

** سایر موارد شامل ۱ مورد سقوط و ۲ مورد کاهش سطح هوشیاری می‌باشد.

بین میانگین متغیرهای نسبت فشار اکسیژن شریانی به درصد اکسیژن دمی، فشار دی اکسید کربن و درصد اشباع اکسیژن شریانی قبل و بعد از ساکشن داخل تراشه تفاوت معنی‌دار آماری وجود داشت(به ترتیب P=۰/۰۰۰، P=۰/۰۰۰ و P=۰/۰۰۰)(جدول شماره ۲).

جدول شماره ۲. مقایسه میانگین متغیرهای Pao_2/Fio_2، $Paco_2$ و O_2Sat ۵ دقیقه قبل و ۲۵ دقیقه بعد از ساکشن داخل تراشه در بیماران تحت تهویه مکانیکی

	۵ دقیقه قبل از ساکشن (میانگین و انحراف معیار)	۲۵ دقیقه بعد از ساکشن (میانگین و انحراف معیار)	p-value
Pao_2/Fio_2	۱۹۷/۶۲ ± ۳۸/۸۵	۲۰۰/۱۳ ± ۳۹/۴۶	۰/۰۰۰
$Paco_2$ (mmHg)	۳۹/۴۰ ± ۵/۵۷	۳۸/۴۶ ± ۴/۸۳	۰/۰۰۰
O_2Sat (%)	۹۶/۷۸ ± ۱/۱۵	۹۶/۹۶ ± ۱/۰۲	۰/۰۰۰

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف کلی تعیین تأثیر ساکشن داخل تراشه بر گازهای خون شریانی بیماران تحت تهویه مکانیکی انجام شد. یافته‌ها نشان داد که انجام ساکشن داخل تراشه به صورت معنی‌داری موجب افزایش نسبت فشار اکسیژن شریانی به درصد اکسیژن دمی شد. در مطالعه یونوکی و همکاران (۲۰۰۵) نیز این نسبت افزایش یافت هر چند از نظر آماری معنی‌دار نبود.(۱۶) این امر ممکن است بدین سبب باشد که یونوکی و همکاران در مطالعه خود، قبل و بعد از انجام ساکشن، هایپراکسیژناسیون و هایپراینفلاسیون را انجام ندادند. در این رابطه کوزیر و همکاران[2] اظهار می‌دارند که یکی از عوارض خطرناک ساکشن داخل تراشه هیپوکسمی است. با انجام تکنیک‌های هایپراکسیژناسیون و هایپراینفلاسیون قبل و بعد از ساکشن این عارضه به حداقل می‌رسد.(۳) برخلاف یافته پژوهش حاضر، در مطالعه باستیک و وندلگاس انجام ساکشن داخل تراشه موجب کاهش فشار اکسیژن شریانی گردید.(17) این امر شاید بدین علت باشد که آنان در مطالعه خود قبل از انجام

[1] . Sepsis
[2] . Kozier et al

ساکشن از محلول نرمال سالین استفاده کردند در حالیکه در پژوهش حاضر در حین انجام ساکشن این محلول مورد استفاده قرار نگرفت. استفاده از نرمال سالین می‌تواند بدون اینکه توسط عمل ساکشن خارج شود سطح آلوئول‌ها را پوشانیده و مانع انجام تبادلات گازی و در نتیجه کاهش فشار اکسیژن شریانی گردد.(20)

در رابطه با فشار دی اکسید کربن شریانی، یافته‌های این پژوهش نشان داد که انجام ساکشن به صورت معنی‌داری موجب کاهش فشار دی اکسید کربن شریانی شد. در مطالعه یونوکی و همکاران(۲۰۰۵) نیز ساکشن داخل تراشه موجب کاهش فشار دی اکسید کربن شریانی در بیماران تحت تهویه مکانیکی شد، ولی این کاهش از نظر آماری معنی‌دار نبود که از این لحاظ با یافته پژوهش حاضر مطابقت ندارد.(۱۶) این امر نیز ناشی از عدم انجام هایپراینفلاسیون در مطالعه یونوکی و همکاران است چنانچه وودرو(۲۰۰۰) نیز معتقد است که کشش(ارتجاع) عضلانی ناشی از هایپراینفلاسیون رفلکس سرفه را تحریک کرده و بنابراین ترشحات را شل می‌کند که این امر به خروج راحت‌تر ترشحات توسط ساکشن و در نتیجه به تهویه بهتر بیمار کمک می‌کند.(۷)

در مطالعه تنوری‌فرد نیز نشان داده شد که انجام ساکشن داخل تراشه موجب کاهش فشار دی اکسید کربن شریانی در بیماران تحت تهویه مکانیکی می‌شود که این یافته با یافته پژوهش حاضر مطابقت دارد.(18)

در مورد متغیر سوم پژوهش(درصد اشباع اکسیژن شریانی) یافته‌ها نشان داد که انجام ساکشن موجب افزایش معنی‌دار درصد اشباع اکسیژن شریانی بیماران تحت تهویه مکانیکی شد که این یافته با یافته مطالعه یونوکی و همکاران(۲۰۰۵) همخوانی دارد.(۱۶) با توجه به ارتباط بین فشار اکسیژن شریانی و میزان اشباع اکسیژن شریانی براساس منحنی تجزیه اکسی‌هموگلوبین، این نتیجه دور از ذهن نیست. در همین رابطه گایتون و هال[2](۲۰۰۶) می‌نویسند که درصد اشباع هموگلوبین از اکسیژن با فشار سهمی اکسیژن شریانی ارتباط دارد و افزایش فشار اکسیژن شریانی می‌تواند منجر به افزایش درصد اشباع شریانی شود.(۲۱)

در نهایت با توجه به مطالب فوق، این فرضیه که ساکشن داخل تراشه بر گازهای خون شریانی بیماران تحت تهویه مکانیکی تاثیر دارد پذیرفته می‌شود.

یافته‌های این مطالعه نشان داد که انجام ساکشن داخل تراشه به صورت معنی‌داری موجب بهبود گازهای خون شریانی بیماران تحت تهویه مکانیکی شد، لذا پیشنهاد می‌گردد در مراقبت از تمام بیماران دارای لوله داخل تراشه خصوصاً بیماران تحت تهویه مکانیکی از این پروسیجر استفاده شود. این امر می‌تواند گازهای خون شریانی بیماران تحت تهویه مکانیکی را بهبود بخشیده و موجب تسریع سیر بهبودی این بیماران و در نتیجه کاهش هزینه‌های مراقبتی آنان گردد. علاوه بر این از آنجا که ساکشن داخل تراشه از جمله مداخلات پرستاری رایج در بخش‌های مراقبت‌های ویژه می‌باشد، لذا پیشنهاد می‌شود که مدیران پرستاری با ارائه برنامه‌های آموزش ضمن خدمت، پرسنل پرستاری خصوصاً پرستاران بخش‌های مراقبت‌های ویژه را با این پروسیجر و روش صحیح انجام آن آشنا نمایند.

در مجموع می‌توان نتیجه‌گیری کرد که انجام ساکشن داخل تراشه به صورت معنی‌داری موجب بهبود تبادل گازهای خون شریانی بیماران تحت تهویه مکانیکی می‌شود، لذا توصیه می‌گردد در بیماران تحت تهویه مکانیکی از ساکشن داخل تراشه استفاده شود.

---

[1] . Woodrow
[2] . Guyton & Hall

تقدیر و تشکر

از کلیه کسانی که در انجام این پژوهش صمیمانه با پژوهشگران همکاری داشته‌اند، از جمله بیماران مورد پژوهش و پزشکان معالج آنها تشکر و قدردانی می‌گردد.

منابع

1. Black JM, Hawks JH. Medical-surgical nursing: Clinical management for positive outcomes. 7th ed. Philadelphia: Elsevier Inc. 2005; 1887- 1890**.**
2. Lewis SM, Heitkemper MM, Dirksen SR. Medical-surgical nursing: Assessment and management of clinical problems. 5th ed. Philadelphia: Mosby Inc. 2000; 1895, 1925, 1932.
3. Kozier B, Erb G, Berman A, Snyder SJ. Fundamentals of nursing. 7th ed. New Jersey: Pearson education Inc. 2004;1292, 1321.
4. Kasper DL, Braunwald E, Fauci AS, Het al. Harrison's principles of internal medicine. 16th ed. New York: McGraw-Hill Company. 2005; 1498, 1501.
5. Stone K. The effect of hyperinflation and endotracheal suctioning on cardiopulmonary homodynamic. Nurs Res 1992;40(2):446-50.
6. Potter PA, Perry AG. Basic nursing: Essentials for practice. 5th ed. Philadelphia: Mosby Inc. 2003; 663.
7. Woodrow P. Intensive care nursing: A Framework for practice. London: Routledge Taylor & Fransis Group. 2000; 48-9, 54.
8. Monahan FD, Sands JK, Neighbors M, et al. Phipps medical- surgical nursing: Health and illness perspectives. 8th ed. Philadelphia: Mosby Inc. 2007; 616- 617.
9. Adam K, Osborne S. Critical care nursing: science and practice. London: Oxford Medical Publication. 1997; 47, 60.
10. Moore T, Woodrow P. High dependency nursing care. London: Routledge Taylor & Fransis Group. 2004; 296.
11. Marini JJ, Pierson DJ, Hudson LD. Acute lobar atelectasis: a prospective comparison of fiberoptic optic bronchoscope and respiratory therapy. Am Rev Respir Dis 1979;119(6):971-78.
12. Uzieblo M, Welsh R, Pursel SE. et al. Incidence and significance of lobar atelectasis in thoracic surgical patients. Am Surg 2000;66(5):476-80.
13. Ignatavicius DD, Workman LM. Medical surgical nursing. Philadelphia: W.B. Saunders Co. 2002. P. 605.
14. Smeltzer S, Bare B. Textbook of medical-surgical nursing. 10thed. Philadelphia: J. B. Lippincott Company. 2004; 608, 610, 613, 620-1.
15. Glass A, Grap J. Ten tips for safer suctioning. AJN 1995;5:51-3.
16. Unoki T, Kawasaki Y, Mizutani T, et al. Effects of expiratory rib-cage compression on oxygenation, ventilation, and airway-secretion removal in patients receiving mechanical ventilation. Respir Care 2005;50(11):1430-7.
17. Bostick J, Wendelgass ST. Normal saline instillation as a part of the suctioning procedure: effects on PaO2 and amount of secretions. Heart and Lung 1992;16(5):532-7.
18. Tanourifard M. Effect of normal saline instillation prior to endotracheal suctioning on arterial blood gases in patients with open-heart surgery admitted to Shahid Faghihi hospital (Thesis). Tehran: Iran University of Medical Sciences and Health Services; 1999.
19. Craven RF, Hirnle CJ. Fundamentals of nursing: human health and function. 4th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2003; 820.
20. Ackerman MH. The effect of saline lavage prior to suctioning. Am J Crit Care 1993;2(4):326-30.

21. Guyton AC, Hall JE. Textbook of medical physiology. 11th ed. Philadelphia: Elsevier Inc. 2006. P. 471-80.