ORIGINAL ARTICLE

Comparing the Effects of Volume-Time Curve and Stethoscope Methods in Tube Cuff Inflation on Frequency of Atelectasis Following Coronary Artery Bypass Graft surgery

Saeed Jafari[1],
Mohammad Ali Heidari Gorji[2],
Aria Solaimani[3],
Seyed Nooradin Mousavinasab[4],
Ravanbaksh Esmaeili[5]

[1] MSc Student in Critical Care Nursing, Student Research Committee, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[2]Associate Professor, Diabet Research Center, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[3]Associate Professor, Department of Anesthesiology, Mazandaran Cardiovascular Research Center, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[4]Associate Professor, Department of Biostatistics, Health Sciences Research Center, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iranm
[5]Assistant Professor, Orthopedic Research Center, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

(Received August 1, 2018 ; Accepted October 15, 2018)

Abstract

Background and purpose: Inappropriate pressure of the endotracheal cuff causes aspiration of oral secretions in airway resulting in atelectasis. This study aimed at comparing the effects of two methods of filling the endotracheal cuff on the frequency of atelectasis in patients following coronary artery bypass graft surgery.

Materials and methods: In this clinical trial, 206 candidates for coronary artery bypass graft surgery in Mazandaran Heart Center were selected and randomly divided into two groups. In the first group, air leakage was controlled by volume-time curve and in the second group it was controlled by stethoscope. Chest x-ray was obtained to look for atelectasis. A researcher-made checklist was used to record the information. Data analysis was done in SPSS V21.

Results: Frequency of atelectasis was 67% in first group and 80.6% in the second group (P=0.027) which showed that in volume-time method less air leakage occurred, therefore, aspiration and frequency of atelectasis decreased too.

Conclusion: According to current study, volume-time curve method decreased the frequency of atelectasis resulting in better oxygenation and gas exchanges. Therefore, this low-cost and low-risk method is suggested for post-heart surgery care to lower pulmonary side effects.

(Clinical Trials Registry Number: IRCT2017091319677N4)

Keywords: endotracheal cuff pressure, coronary artery bypass, pulmonary atelectasis, air leakage, volume –time curve

J Mazandaran Univ Med Sci 2018; 28 (167): 42-50 (Persian).

* **Corresponding Author: Ravanbaksh Esmaeili -** Orthopedic Research Center, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran (E-mail: r.esmaeili90@gmail.com)

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-04]

پژوهشی

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره بیست و هشتم شماره ۱۶۷ آذر سال ۱۳۹۷ (۵۰-۴۲)

مقایسه تاثیر روش های نمودار حجم- زمان و استتوسکوپ در کنترل نشت هوا از کاف لوله تراشه بر فراوانی آتلکتازی در بیماران تحت عمل جراحی عروق کرونر

سعید جعفری[۱]
محمدعلی حیدری گرجی[۲]
آریا سلیمانی[۳]
سید نورالدین موسوی نسب[۴]
روانبخش اسمعیلی[۵]

چکیده

سابقه و هدف: فشار نامناسب کاف لوله تراشه موجب آسپیراسیون ترشحات دهان به داخل راه هوایی می‌گردد که این امر سبب آتلکتازی در بیماران تحت عمل جراحی کرونر می‌شود. این مطالعه با هدف مقایسه دو روش پر کردن کاف لوله تراشه بر فراوانی آتلکتازی در بیماران بعد از عمل پیوند عروق کرونر انجام پذیرفت.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه کارآزمایی بالینی، ۲۰۶ نفر از بیماران کاندیدای عمل جراحی پیوند عروق کرونر بستری در مرکز قلب مازندران انتخاب و با تقسیم تصادفی در دو گروه، مورد مطالعه قرار گرفتند. در گروه اول نشت هوا با استفاده از نمودار حجم- زمان و در گروه دوم با استفاده از استتوسکوپ کنترل شد. گرافی قفسه‌سینه جهت بررسی آتلکتازی بیماران انجام شد. برای ثبت اطلاعات فردی و طبی بیماران از چک لیست محقق ساخته استفاده شد و اطلاعات در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۱ وارد و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها: فراوانی آتلکتازی در گروه اول و دوم به ترتیب ۶۷ و ۸۰/۶ درصد بود که نشان می‌دهد در روش حجم- زمان با نشت کم‌تر هوا، آسپیراسیون و به دنبال آن فراوانی آتلکتازی کم‌تر اتفاق می‌افتد (p = ۰/۰۲۷).

استنتاج: با توجه به نتایج این مطالعه، فراوانی آتلکتازی در گروه منحنی حجم-زمان کم‌تر و به دنبال آن اکسیژناسیون و تبادلات گازی بهبود می‌یابد، لذا کاربرد این شیوه در مراقبت پس از جراحی قلب برای کاهش عوارض ریوی توصیه می‌گردد.

شماره ثبت کارآزمایی بالینی : IRCT۲۰۱۷۰۹۱۳۱۹۶۷۷N۴

واژه های کلیدی: فشار کاف لوله تراشه، بای پس شریان کرونر، آتلکتازی ریه، نمودار حجم-زمان، نشت هوا

مقدمه

علی‌رغم پیشرفت‌های چشمگیر در زمینه بیهوشی، تکنیک‌های جراحی و مراقبت‌های بعد از عمل جراحی قلب، عوارض ریوی بعد از جراحی در اکثر مواقع در بیماران مشاهده می‌شود. عوارض ریوی ایجاد شده بعد

مولف مسئول: روانبخش اسمعیلی- ساری: خیابان وصال شیرازی، دانشکده پرستاری و مامایی نسیبه ساری E –mail: r.esmaeili90@gmail.com
۱. دانشجوی کارشناسی ارشد پرستاری مراقبت ویژه، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۲. دانشیار، مرکز تحقیقات دیابت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۳. دانشیار، گروه آموزش بیهوشی، مرکز تحقیقات قلب و عروق، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۴. دانشیار، گروه آمار زیستی، مرکز تحقیقات علوم بهداشتی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۵. استادیار، مرکز تحقیقات ارتوپدی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
تاریخ دریافت : ۱۳۹۷/۵/۱۰ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات :۱۳۹۷/۵/۲۲ تاریخ تصویب : ۱۳۹۷/۷/۲۳

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-04]

از عمل جراحی قلب به عوامل قبل از عمل، حین عمل و بعد از عمل مربوط است(۱). آتلکتازی به معنی روی هم خوابیدن آلوئول‌ها و بافت ریه که ناشی از بیهوشی، جسم خارجی در راه هوایی، بیماری ریوی، وجود موکوس در راه هوایی، تنفس سطحی و تومورها، می‌باشد(۲). آتلکتازی شایع‌ترین عارضه ریوی بعد از جراحی عروق کرونر می‌باشد و فراوانی آتلکتازی بعد از عمل بای پس عروق کرونر در مطالعات مختلف ۱۶ تا ۸۸ درصد گزارش شده است(۳). افراد مبتلا به این اختلال نیازمند اقدامات درمانی زیاد و بازتوانی شدید ریه هستند(۲). میکرو آسپیراسیون علت اصلی آتلکتازی و پنومونی مرتبط با ونتیلاتور در بیماران بستری در بخش‌های آی سی یو می‌باشد و یکی از اقدامات پیشگیری مرتبط با آتلکتازی، پیشگیری از میکرو آسپیراسیون و توجهات مربوط به کاف لوله تراشه است(۴). پایین بودن فشار کاف لوله تراشه در بیماران تحت تهویه مکانیکی موجب افزایش احتمال بروز آسپیراسیون ترشحات دهانی حلقی به داخل راه هوایی شده که سبب آتلکتازی، هیپوکسی، طولانی شدن مدت زمان بستری، بالا رفتن هزینه‌ها و افزایش مرگ و میر می‌گردد، لذا باید تلاش شود حتی از آسپیراسیون اندک ترشحات در صورت امکان پیشگیری شود(۶،۵). کاف لوله تراشه با پرکردن فاصله خالی بین دیواره نای و لوله تراشه سبب می‌شود تا در حین دم از خروج هوا از طریق حنجره جلوگیری شده و مانع ورود ترشحات به قسمت‌های تحتانی راه هوایی گردد(۷). برای پیشگیری از آسپیراسیون ترشحات دهان و حلق به داخل راه هوایی، شیوه‌های مختلفی توسط متخصصین پزشکی پیشنهاد شده است(۸). یکی از این روش‌ها، روش استتوسکوپ می‌باشد که در این روش آنقدر هوا به داخل کاف وارد می‌گردد که هیچ صدایی در زمان ونتیلاسیون با فشار مثبت، از طریق سمع با گوشی در اطراف کاف لوله تراشه شنیده نشود(۹). روش منحنی حجم-زمان روش دیگری است که نشت هوا را از طریق بررسی نمودار حجم-زمان بر روی صفحه مانیتور ونتیلاتور بیمار شناسایی می‌کند(۱۰). روش حداقل حجم انسدادی[1] (MOV) روشی است که در آن حجمی از هوا به درون کاف لوله تراشه تزریق می‌شود تا صدای ناشی از تهویه با فشار مثبت که از طریق دستگاه ونتیلاتور سمع می‌شود را در انتهای دم حذف کند. این روش به روش پیرس هم مشهور است و روش ارزیابی آن، سمع با گوشی در محل تراشه است(۶). روش دیگر روش حداقل نشت[2] است، تفاوت این روش با روش حداقل حجم انسدادی، احتمال بالای خطر بروز آسپیراسیون مخفی در این روش است. روش بعدی تکنیک حجم از پیش تعیین شده[3] است. در این روش، حجم از پیش تعیین شده هوا بدون در نظر گرفتن فشار کاف، قطر کاف، فشار توراسیک یا نوع بیهوشی، برای باد کردن کاف لوله تراشه استفاده می‌شود(۸). کنترل فشار کاف لوله تراشه و ثبت دقیق آن برای پرستاران بخش مراقبت ویژه دارای اهمیت است که این‌کار باید از طریق تجهیزات اندازه‌گیری کننده به بهترین نحو صورت پذیرد(۱۱).

مطالعات مختلفی به بررسی روش‌های کنترل نشت هوا از کاف لوله تراشه در پیشگیری از میکرو آسپیراسیون در بیماران تحت تهویه مکانیکی پرداخته اند که به نتایج متناقضی دست یافتند(۱۳،۱۲). از طرفی در بررسی‌های صورت گرفته توسط محققین مطالعاتی که به مقایسه تاثیر روش‌های نمودار حجم- زمان و استتوسکوپ در کنترل نشت هوا از کاف لوله تراشه در پیشگیری از آتلکتازی در بیماران تحت جراحی عروق کرونر پرداخته باشند یافت نگردید. لذا مطالعه حاضر با هدف مقایسه روش‌های نمودار حجم زمان و استتوسکوپ در پر کردن کاف لوله تراشه بر فراوانی آتلکتازی در بیماران تحت عمل جراحی عروق کرونر انجام شد تا نتایج آن بتواند در عمل مورد استفاده قرار گرفته و با بکارگیری روش مناسب باد کردن کاف لوله تراشه از فراوانی آتلکتازی در بیماران بعد از عمل جراحی قلب کاسته شود.

1. Minimal occlusive volume
2. Minimal leak technique(MLT)
3. Predetermined volume technique(PVT)

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-04]

مواد و روش ها

در این مطالعه کارآزمایی بالینی، که با شماره ۹۱۸۴ در شورای پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مازندران مصوب و در کمیته اخلاق دانشگاه نیز مورد تصویب قرار گرفت (IR.MAZUMS.Rec.1396.9184) و در سایت کارآزمایی بالینی ایران با شماره IRCT2017091319677N4 ثبت شد، جامعه آماری شامل تمام بیمارانی بوده است که تحت عمل جراحی بای‌پس پیوند عروق کرونری از طریق استرنوتومی میانی و با استفاده از شیوه جراحی با قلب بدون ضربان قرار گرفته و تحت تهویه مکانیکی در بخش های ICU مرکز قلب مازندران در سال ۱۳۹۶ قرار داشتند. انتخاب اولیه بیماران به صورت غیر تصادفی در صورت داشتن معیارهای ورود به مطالعه بوده است. پس از ارزیابی معیارهای ورود به مطالعه، بیمارانی که واجد شرایط ورود به مطالعه بودند به صورت تصادفی و با استفاده از روش بلوکی تصادفی جایگزینی[1] با انتساب تصادفی در دو گروه قرار گرفتند. حجم نمونه با در نظر گرفتن شیوع ۹۰ درصد آتلکتازی در بیماران و درصد کاهش ۱۵ درصد و ضریب اطمینان ۹۵ درصد و توان آزمون ۸۰ درصد و با استفاده از مطالعه مشابه (بلزان)، ۱۰۳ نفر برای هرگروه تعیین شد(۱۴،۱۰،۶). برای جمع‌آوری اطلاعات از چک لیست مشخصات فردی و طبی شامل سن، جنس، شاخص توده بدنی، حجم جاری بازدمی و دمی، زمان پمپ، زمان کراس کلمپ و فشار کاف استفاده شده است. این چک لیست با مطالعه کتاب‌های تخصصی و نظرات متخصصین تهیه و روایی محتوی آن براساس نظرات خبرگان رشته‌های پرستاری، متخصصین جراحی و بیهوشی قلب تعیین و پس از آن در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفت. معیار های ورود بیماران در این مطالعه شامل، سن بالای ۱۸ سال، داشتن شاخص توده بدنی[2] بین ۱۸/۵ تا ۲۹/۹، اینتوبه بودن از طریق لوله تنفسی دهانی[3]، تحت تهویه مکانیکی بودن بعد از عمل جراحی بای پس عروق کرونر، داشتن نسبت حجم دمی کوششی ثانیه اول[4] به ظرفیت حیاتی پرفشار[5] بیشتر از ۰/۷، عدم بیماری حاد و مزمن ریوی و یا نداشتن نارسایی قلبی و بیماری‌های ضعف سیستم ایمنی وجراحی به دلیل نارسایی شدید دریچه‌ای، بوده است(۱۵،۱۰). معیارهای خروج نیز شامل، اینتوباسیون دشوار[6] در دو یا بیش از دو تلاش، مدت اینتوباسیون بیش‌تر از ۲۴ ساعت، ارجاع به اتاق عمل رفتن بیمار به دلیل شرایط بحرانی بعد از عمل مثل درناژ بیش از ۱۰۰۰ سی‌سی یا تامپوناد قلب بوده است(۱۰). در اتاق عمل، بیهوشی به صورت روتین برای تمام بیماران انجام و لوله‌های داخل تراشه کاف‌دار، از جنس PVC[7] با قطر داخلی ۷/۵ تا ۸ در خانم‌ها و ۸ تا ۸/۵ در آقایان (ساخت شرکت سوپا)، استفاده گردید. لوله‌گذاری برای تمام بیماران توسط متخصص بیهوشی انجام شد و تهویه از طریق مد تهویه اجباری متناوب هماهنگ شده[8] با ۱۴ تنفس در دقیقه و مدت زمان دم حدود ۱/۲ ثانیه و فشار مثبت انتهای بازدمی[9] ۵ سانتی متر آب و حجم جاری ۸ میلی‌لیتر بر کیلوگرم به منظور به دست آمدن درصد اشباع اکسیژن بالاتر از ۹۲ درصد استفاده گردید. در این مطالعه، در گروه اول با استفاده از روش منحنی حجم-زمان ابتدا کاف لوله تراشه را پر نموده و همزمان منحنی حجم دمی و بازدمی را روی مانیتور دستگاه ونتیلاتور مشاهده و نشت هوا از مقایسه آن‌ها مشخص گردید. در صورت نشت هوا، حجم جاری بازدمی بیمار در مقایسه با حجم دمی کم‌تر بود. در گروه دوم لوله تراشه به اندازه‌ای از هوا پر شد تا هیچ صدایی از نشت هوا از طریق سمع گوشی وجود نداشت. با قراردادن استتوسکوپ در محل قرارگیری کاف در تراشه در هنگام دم از نظر وجود یا عدم وجود صدای نشت هوا سمع شد. در طی همه این

1. Block Randomized Permutation
2. Body Mass Index(BMI)
3. Oro tracheal
4. Forced Expiratory Volume in one second (FEV1)
5. Forced Vital Capacity (FVC)
6. Difficult Intubation
7. Polyvinyl Chloride
8. Synchronized Intermittent Mandatory Ventilation
9. PEEP

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-04]

فرآیند مطالعه، بیمار در وضعیت سوپاین و سر بیمار در زاویه ۳۰ درجه در میانه قرار داشت و هیچ گونه فلکسیون یا اکستانسیون یا چرخشی وجود نداشته است. دلیل قرارگیری بیمار در وضعیت فوق‌الذکر جلوگیری از ایجاد فاصله بین کاف و تراشه می‌باشد. هر تغییر وضعیت سر به تنه، نشت هوا و میکرو آسپیراسیون را تشدید می‌نماید. اندازه‌گیری و ثبت حجم جاری بازدمی و کنترل نشت کاف لوله تراشه در هر دو گروه نیز در سه مقطع زمانی، زمان ارزیابی اول (دمای زیر ۳۵ درجه سانتی‌گراد)، زمان ارزیابی دوم (دمای ۳۵/۵ درجه سانتی‌گراد) زمان ارزیابی سوم (دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد) انجام شد. گرافی قفسه سینه از بیماران، قبل از جراحی و ۲۰ دقیقه بعد از خارج نمودن لوله تراشه و جدا شدن بیمار از دستگاه ونتیلاتور انجام شد. وجود یا عدم وجود آتلکتازی توسط دو متخصص رادیولوژی که از گروه‌های تحت مطالعه و موضوع مطالعه بی اطلاع بودند، تایید گردید. اگر دو رادیولوژیست در مواردی نظر موافق نداشتند برای وجود یا عدم وجود آتلکتازی از رادیولوژیست سوم استفاده شد. بیماران شرکت کننده در مطالعه نیز از نوع مداخله دریافتی بی اطلاع بودند. از ۲۱۰ بیمار واجد شرایط دو نفر از گروه اول به علت بالا بودن میزان درناژ و دو نفر از گروه دوم به علت بیش از دو بار تلاش برای انتوباسیون از مطالعه خارج شدند. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از SPSS نسخه ۲۱ استفاده شد. برای مقایسه آتلکتازی در دو گروه از آزمون مجذورکای Chi square و برای مقایسه داده‌های کمی در دو گروه از تی تست استفاده گردید. برای ارزیابی تاثیر دو گروه در سه مقطع زمانی از آزمون آنالیز واریانس داده‌های مکرر (Repeated measure) ANOVA استفاده شد.

یافته ها

در این مطالعه ۲۰۶ نفر از بیماران تحت عمل جراحی پیوند عروق کرونر بستری در مرکز قلب مازندران در دو گروه ۱۰۳ نفره، با میانگین سنی ۱۰/۳۷±۶۲/۹۸ در گروه اول و با میانگین سنی ۱۰/۳۱±۶۰/۶۶ در گروه دوم مورد مطالعه قرار گرفتند. اختلاف معنی‌داری از نظر سن در دو گروه مشاهده نشد (p=۰/۱۰۹). همچنین دو گروه از نظر سایر مشخصات مانند جنسیت، گروه خون، شاخص توده بدنی همسان بودند. یافته‌های این مطالعه نشان داد که فراوانی آتلکتازی در گروه اول ۶۷ درصد و در گروه دوم ۸۰/۶ درصد بود که از نظر آماری تفاوت معنی‌داری بین دو گروه وجود داشت که نشان می‌دهد در شیوه حجم- زمان فراوانی آتلکتازی کم‌تر بوده است (p=۰/۰۲۷). جدول شماره ۱ فراوانی آتلکتازی را نشان می دهد.

جدول شماره ۱: فراوانی آتلکتازی در دو گروه بیماران بعد از عمل جراحی عروق کرونر

گروه / آتلکتازی	آتلکتازی ندارد تعداد (درصد)	آتلکتازی دارد تعداد (درصد)	سطح معنی داری
اول(حجم-زمان)	۳۴ (۳۳/۰)	۶۹ (۶۷/۰)	۰/۰۲۷
دوم(استوسکوپ)	۲۰ (۱۹/۴)	۸۳ (۸۰/۶)	
کل	۵۴ (۲۶/۲)	۱۵۲ (۷۳/۸)	

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که در دو گروه مورد مطالعه درصد آتلکتازی در گروه سنی کم‌تر از پنجاه سال ۶۵/۵ درصد (۱۶ از ۲۶ نفر) و در سنین بالای هفتاد سال به ۸۰ درصد (۴۰ از ۵۰ نفر) می‌باشد که ارتباط معنی‌داری بین سن و فراوانی آتلکتازی وجود نداشت (p=۰/۳۸۳). فراوانی آتلکتازی در بیماران زن ۶۷/۹ درصد و در بیماران مرد ۷۷/۶ درصد بود، ولی ارتباط معنی‌داری بین جنسیت و فراوانی آتلکتازی وجود نداشته است (p=۰/۱۵۹). هم‌چنین ارتباط معنی‌داری بین شاخص توده بدنی و آتلکتازی مشاهده نشد. در جدول شماره ۲، توصیف و مقایسه فراوانی آتلکتازی با متغیرهای سن، جنس، شاخص توده بدنی، .... در دو گروه بیان شده است. براساس نتایج این مطالعه، فشار کاف به دلیل تغییرات دمایی در گروه اول در زمان های مختلف بین محدوده ۴/۲۹±۲۱/۷ تا ۴/۰۶±۲۶/۵۲ و در گروه دوم در زمان‌های مختلف بین محدوده ۳/۵۰±۳۱/۵

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-04]

تا ۲۸/۱۶±۴/۷۹ بوده است که به طور قابل ملاحظه ای در گروه منحنی حجم-زمان کم‌تر و تفاوت بین دو گروه معنی دار بود (p=۰/۰۰۱).

در جدول شماره ۳، توصیف و مقایسه فراوانی آتلکتازی با متغیر های، حجم جاری بازدمی، فشار کاف، زمان پمپ و کراس کلمپ در دوگروه بیان شده است. هم‌چنین با توجه به نتایج مطالعه حاضر، مشخص گردید حجم جاری بازدمی در هر دو گروه در سه مقطع زمانی با بالا رفتن دما افزایش یافت که در نتیجه، نشت هوا کاهش پیدا کرد و تغییرات در سه مقطع زمانی در داخل گروه افزایش معنی‌داری داشته است (p=۰/۰۰۱). اما این اختلاف بین دو گروه معنی دار نبود (p=۰/۱۱۱) (جدول شماره ۳). میانگین و انحراف معیار طول مدت انتوباسیون در گروه اول ۲/۶± ۱۴/۴۴ ساعت و در گروه دوم ۲/۴±۱۳/۹ ساعت بود که از این نظر اختلاف آماری معنی‌داری بین دو گروه وجود نداشت (p=۰/۸۴۷).

بحث

در این مطالعه کارآزمایی بالینی که برای اولین بار با هدف مقایسه دو روش پر کردن کاف لوله تراشه بر فراوانی آتلکتازی بر روی ۲۰۶ بیمار تحت عمل جراحی بای پس عروق کرونر انجام شد، یافته‌ها نشانگر تفاوت آماری معنی‌داری در فراونی آتلکتازی در روش حجم-زمان (۶۷ درصد) در مقایسه با روش استتوسکوپ (۸۰/۶ درصد) بود. نتایج این مطالعه با نتایج مطالعه وینه و بوتی که فراوانی آتلکتازی را ۸۸-۱۶ درصد و صفاری و همکاران که ۳۲/۸ درصد گزارش کردند مشابه بوده است(۳، ۱۶).

در مطالعه حاضر، میانگین فشار کاف در زمان های مختلف در گروه حجم- زمان، بین محدوده ۲۱/۷±۴/۲۹ تا ۲۶/۵۲±۴/۰۶ و در گروه استتوسکوپ بین محدوده ۳۱/۵±۳/۵۰ تا ۲۸/۱۶±۴/۷۹ بوده است. در مطالعه وستر داهل و همکاران محدوده فشار کاف

جدول شماره ۲: توصیف و مقایسه فراوانی آتلکتازی با متغیر های مورد مطالعه (سن، جنس، شاخص توده بدنی، ....) در دو گروه حجم -زمان و گروه استتوسکوپ

متغیر	آتلکتازی	گروه اول (حجم-زمان)		گروه دوم (استتوسکوپ)		سطح معنی‌داری روه اول	سطح معنی‌داری گروه دوم	سطح معنی‌داری (بین دو گروه)
		عدم آتلکتازی	وجود آتلکتازی	عدم آتلکتازی	وجود آتلکتازی			
		تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)			
گروه سنی (سال)	<۵۰	۵ (۱۴/۷)	۶ (۸/۷)	۵ (۲۵)	۱۰ (۱۲)	۰/۷۰۸	۰/۳۱۱	۰/۳۸۳
	۵۰-۵۹	۱۰ (۲۹/۴)	۱۷ (۲۴/۶)	۷ (۳۵)	۲۹ (۳۴/۹)			
	۶۰-۶۹	۱۱ (۳۲/۴)	۲۷ (۳۹/۱)	۶ (۳۰)	۲۳ (۲۷/۷)			
	>۷۰	۸ (۲۳/۵)	۱۹ (۲۷/۵)	۲ (۱۰)	۲۱ (۲۵/۳)			
جنس	مرد	۱۵ (۴۴/۱)	۴۰ (۵۸)	۱۱ (۵۵)	۵۰ (۶۰/۲)	۰/۲۱۲	۰/۸۰۱	۰/۱۵۹
	زن	۱۹ (۵۵/۹)	۲۹ (۴۲)	۹ (۴۵)	۳۳ (۳۹/۸)			
BMI	۲۵>	۱۱ (۳۲/۴)	۲۶ (۳۷/۷)	۶ (۳۰)	۲۶ (۳۱/۳)	۰/۶۶۶	۱/۰۰۰	۰/۹۰۸
	۲۵≤	۲۳ (۶۷/۶)	۴۳ (۶۲/۳)	۱۴ (۷۰)	۵۷ (۶۸/۷)			

جدول شماره ۳: توصیف و مقایسه فراوانی آتلکتازی با متغیر های مورد مطالعه (حجم جاری بازدمی، فشار کاف، زمان پمپ و کراس کلمپ) در دوگروه حجم- زمان و استتوسکوپ

متغیر	آتلکتازی	گروه اول (حجم-زمان)		گروه دوم (استتوسکوپ)		سطح معنی‌داری روه اول	سطح معنی‌داری گروه دوم	سطح معنی‌داری (بین دو گروه)
		وجود آتلکتازی	عدم آتلکتازی	وجود آتلکتازی	عدم آتلکتازی			
		میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)	میانگین (انحراف معیار)			
حجم جاری بازدمی در سه مقطع زمانی (میلی لیتر)	(دمای زیر C ۳۵/۵) زمان ارزیابی اول	۶۴۴/۱۰ (۱۰۰/۷۳۹)	۶۳۶/۷۶ (۸۷/۵۱۸)	۶۵۸/۵۵ (۸۹/۰۱)	۶۲۷/۸۵ (۱۰۱/۴۸)	۰/۷۱۸	۰/۱۸۱	
	(دمای C ۳۵/۵) زمان ارزیابی دوم	۶۴۵/۴۵ (۹۷/۲۰۶)	۶۲۴/۷۴ (۱۲۴/۵۲۴)	۶۷۲/۶۵ (۴۰/۸۵)	۶۷۲/۶۵ (۸۸/۷۸)	۰/۲۷۳	۰/۳۰۸	۰/۱۱۱
	(دمای C ۳۷)زمان ارزیابی سوم	۶۶۹/۷۴ (۹۷/۶۱۶)	۶۶۷/۳۵ (۸۳/۱۱۷)	۶۹۶/۴۶ (۸۴/۲۸)	۶۶۶/۹۰ (۱۰۰/۵۹)	۰/۹۰۳	۰/۱۷۹	
فشار کاف در سه مقطع زمانی (سانتی متر آب)	(دمای زیر C ۳۵/۵) زمان ارزیابی اول	۲۶/۳۲ (۴/۰۴)	۲۶/۹۴ (۴/۱۱)	۳۱/۶۷ (۴/۹۰)	۲۸/۳۵ (۷/۰۴)	۰/۲۰۴	۰/۰۱۵	
	(دمای C ۳۵/۵) زمان ارزیابی دوم	۲۳/۴۶ (۴/۰۲)	۲۴/۵ (۴/۳۴)	۲۸/۷۱ (۴/۳۶)	۲۵/۸۵ (۵/۸۷)	۰/۲۴۱	۰/۰۱۶	۰/۰۰۱
	(دمای C ۳۷) زمان ارزیابی سوم	۲۱/۲ (۴/۰۲)	۲۲/۷ (۴۳/۷۱)	۲۶/۲۴ (۴/۱۶)	۲۳/۸۵ (۵/۰۰۸)	۰/۱۱۶	۰/۰۲۹	
زمان کراس کلمپ (دقیقه)		۶۰/۹۱ (۴۷/۴۰)	۴۸/۲۶ (۲۰/۲۵)	۴۸/۷۱ (۱۴/۰۲)	۴۶/۸۵ (۱۱/۴۹)	۰/۱۴۰	۰/۸۰۰	۰/۲۲۱
زمان پمپ (دقیقه)		۸۷/۳۵ (۳۲/۴۱)	۷۸/۲۹ (۳۱/۱۴)	۷۵/۸۰ (۲۱/۵۴)	۷۵/۷۰ (۱۸/۵۴)	۰/۱۸۰	۰/۹۸۶	۰/۳۹۴

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-04]

بیش‌تر از ۳۰ سانتی‌متر آب در روش نمودار حجم–زمان نشـان داده شـد و بـه طـور متوسـط ایـن فشـار ۳۲/۷۶ سانتی‌متر آب بوده است(۱۷).

در مطالعه مالی و همکاران که در خصوص مقایسه شیوه‌های مختلف تعیین فشار کاف لوله تراشه انجام شد، فشار کاف از طریق حداقل نشت، ۳۹/۹۷ سانتی‌متر آب گزارش گردید که در بررسی ما این مقدار در حداکثر مقدار خود ۳۱/۰۳ سانتی‌متر آب ثبت شد(۱۸). این اختلاف می‌تواند احتمالا به دلیل هیپوترم بودن بیماران در حین و بعد از جراحی قلب باشد که هیپوترمی سبب اسپاسم تراشه و بالا رفتن فشار کاف می گردد. مشابه نتیجه این مطالعه می توان به مطالعه کاکی اشاره کرد که در مطالعه خود نشان داد، استفاده از شیوه حلقه بسته فشار- حجم می‌تواند شیوه جایگزینی برای بررسی عملکرد کاف لوله تراشه و جلوگیری از نشت هوا باشد(۹). در مطالعات دیگر، نصیر و لورنته نشان دادند بروز آتلکتازی و پنومونی مرتبط با ونتیلاتور با فشار کاف هیچ ارتباطی ندارد، اما تناقض های فراوانی در بررسی های مختلف وجود دارد که بعضی از مقالات این موضوع را رد می‌کنند، یعنی فشار کاف عاملی تاثیرگذار می‌باشد(۱۹،۱۳،۱۲).

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که با افزایش دمای بدن میزان فشار کاف لوله تراشه به پایین‌تر از سطح اولیه می رسد. اطلس و همکاران در مطالعه خود یک مدل ریاضی ارزیابی اثر دما و انتشار فشار کاف لوله تراشه پیشنهاد دادند که مطابق مدل فوق ارتباط مستقیمی بین دمای گاز و کاف فشار سنج وجود دارد و افزایش دمای گاز می‌تواند سبب افزایش اندکی در فشار کاف لوله تراشه گردد. این افزایش در دمای بالای ۱۰ درجه سانتی‌گراد اتفاق می افتد(۲۰).

سوزا و همکاران در مطالعه خود نیز بیان داشتند که با افزایش دمای بدن بعد از جراحی قلب، فشار کاف لوله تراشه افزایش می‌یابد(۲۱).

در مطالعه حاضر کاهش فشار کاف وجود داشت که می‌تواند به دلیل وارمرهای کارگذاری شده برای گرم کردن بیمار بعد از عمل جراحی قلب باشد که با افزایش دمای بدن از میزان فشار کاف لوله تراشه کاسته و از میزان نشت هوا جلوگیری شد. نشت هوا براساس میزان حجم حیاتی بازدمی محاسبه و اندازه‌گیری گردید(۲۲). در مطالعه حاضر فشار کاف لوله تراشه در زمان ارزیابی اولیه در دمای زیر ۳۵ درجه تنظیم گردید که این مسئله می‌تواند سبب انقباض عضلات لوله تراشه و در نتیجه سبب افزایش فشار کاف لوله تراشه گردد. براساس بررسی‌های صورت گرفته در این مطالعه، با افزایش سن بروز آتلکتازی افزایش پیدا می کند به گونه‌ای که در گروه سنی کم‌تر از ۵۰ سال بروز آتلکتازی ۶۵/۵ درصد و در سنین بالای ۷۰ سال این میزان به ۸۰ درصد می‌رسد، ولی به طور کل ارتباط معنی‌داری بین سن و بروز آتلکتازی مشاهده نشد.

در مطالعه‌ای که نوید در یکی از بیمارستان‌های قلب پاکستان انجام داد، ارتباط معنی‌داری بین سن بالای ۶۰ سال و آتلکتازی را گزارش نمود(۲۳). اگر چه در مطالعه حاضر ارتباط بین سن و فراوانی آتلکتازی معنی‌دار نبود ولی با افزایش سن، فراوانی آتلکتازی نیز افزایش نشان داد. در مطالعه حاضر بین جنسیت و فراوانی آتلکتازی ارتباط معنی‌داری مشاهده نشد که در همین زمینه وودس و همکاران در مطالعه خود ارتباط معنی‌داری بین جنسیت و عوارض ریوی ناشی از جراحی قلب گزارش نکردند که نتایج آن با مطالعه حاضر مشابه بوده است(۲۴).

در این مطالعه بیماران با شاخص توده بدنی بین ۲۹/۹- ۱۸/۵ وارد مطالعه شدند و افراد با شاخص توده بدنی پایین و بالا مورد بررسی قرار نگرفته و از مطالعه خارج شدند. براساس مطالعات مروری، افراد با شاخص توده بدنی بالای ۳۰ دچار تغییر در عملکرد ریوی، مقاومت راه هوایی، الگوی تنفس، حرکات تنفسی و تبادل گازی می شوند به همین دلیل این بیماران در این مطالعه لحاظ نشدند(۲۵). در این مطالعه ارتباط معنی‌داری بین شاخص توده بدنی و آتلکتازی مشاهده نشد. با توجه به نتایج

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-04]

مطالعه حاضر، شیوه منحنی حجم- زمان باعث کاهش فراوانی آتلکتازی و به دنبال آن بهبود اکسیژناسیون و تبادلات گازی می‌شود، لذا توصیه می‌گردد از این روش در مراقبت پس از جراحی قلب برای کاهش عوارض ریوی مانند آتلکتازی و هیپوکسمی استفاده گردد.

سپاسگزاری

این مطالعه منتج از پایان نامه دانشجوی کارشناسی ارشد پرستاری مراقبت ویژه آقای سعید جعفری می‌باشد که به عنوان طرح تحقیقاتی شماره ۹۱۸۴ در دانشگاه علوم پزشکی مازندران مورد حمایت قرار گرفت. از تمام پرستاران و بیماران بخش‌های مراقبت ویژه جراحی قلب باز مرکز قلب مازندران، معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه و همه کسانی که در اجرای این کار تحقیقاتی همکاری‌های لازم را به عمل آوردند تشکر و قدردانی می گردد.

References

1. Kumar V, Abbas AK, Aster JC. Robbins Basic Pathology. 10th ed. E-Book, Elsevier Health Sciences; 2017.
2. O'Donnell A. Cecil Medicine, 24th ed. Part 9: Respiratory Diseases: Bronchiectasis, atelectasis, cysts, and localized lung disorders. In: Goldman L SA, Schafer AI, (eds). Philadelphia: Saunders Elsevier; 2011.
3. Wynne R, Botti M. Postoperative pulmonary dysfunction in adults after cardiac surgery with cardiopulmonary bypass: clinical significance and implications for practice. Am J Crit Care 2004; 13(5): 384-393.
4. Maddumage ME, Gunasekara AYA, Priyankara WD. Endotracheal tube cuff pressure management in adult critical care units in the National Hospital of Sri Lanka; A baseline audit. Sri Lankan Journal of Anaesthesiology 2017; 25(1): 31-34.
5. Farrow S, Farrow C, Soni N. Size matters: choosing the right tracheal tube. Anaesthesia 2012; 67(8): 815-819.
6. Dolo LM. Investigating the effect of an intervention on tracheal cuff pressure monitoring in the critical care environment of an academic hospital in Gauteng.(MS Thesis) University of Pretoria; 2015.
7. Marino PL, Gast P. Marino's The ICU book. 4th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer/Lippincott Williams & Wilkins; 2014.
8. Das S, Kumar P. Comparison of minimal leak test and manual cuff pressure measurement technique method for inflating the endotracheal tube cuff. Indian J Clin Anaesthesia 2015; 2(2): 78-81.
9. Kaki AM, Almarakbi WA. Use of pressure volume loop closure to check for endotracheal tube cuff function. Randomized clinical trial. Saudi Med J 2012; 33(11): 1185-1189.
10. Bolzan DW, Gomes WJ, Faresin SM, de Camargo Carvalho AC, De Paola ÂAV, Guizilini S. Volume-time curve: an alternative for endotracheal tube cuff management. Respir Care 2012; 57(12): 2039-2044.
11. Rose L, Redl L. Survey of cuff management practices in intensive care units in Australia and New Zealand. Am J Crit Care 2008; 17(5): 428-435.
12. Nseir S, Zerimech F, Jaillette E, Artru F, Balduyck M. Microaspiration in intubated critically ill patients: diagnosis and prevention. Infect Disord Drug Targets 2011; 11(4): 413-423.
13. Lorente L, Blot S, Rello J. New issues and

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-04]

controversies in the prevention of ventilator-associated pneumonia. Am J Respir Crit Care Med 2010; 182(7): 870-876.

14. Brooks D, Crowe J, Kelsey CJ, Lacy JB, Parsons J, Solway S. A clinical practice guideline on peri-operative cardiorespiratory physical therapy. Physiother Can 2001; 53(1): 9-25.
15. Scarci M, Coonar A, Routledge T, Wells FC. Core topics in thoracic surgery. Uk: Cambridge University Press; 2016.
16. Niyayeh Saffari NH, Nasiri E, Mousavinasab SN, Ghafari R, Soleimani A, Esmaeili R. Frequency rate of atelectasis in patients following coronary artery bypass graft and its associated factors at Mazandaran Heart Center in 2013-2014. Glob J Health Sci 2015; 7(7): 97-105.
17. Westerdahl E, Olsén MF. Chest physiotherapy and breathing exercises for cardiac surgery patients in Sweden-a national survey of practice. Monaldi Arch Chest Dis 2015; 75(2): 112-119.
18. Mali A, Solanki JA, Deshpande CM. Comparison of the endotracheal cuff inflation techniques and its postoperative laryngotracheal morbidity: an observational study. Int J Res Med Sci (IJRMS) 2017; 5(2): 491-495.
19. Nseir S, Zerimech F, Fournier C, Lubret R, Ramon P, Durocher A, et al. Continuous control of tracheal cuff pressure and microaspiration of gastric contents in critically ill patients. Am J Respir Crit Care Med 2011; 184(9): 1041-1047.
20. Atlas GM. A mathematical model of differential tracheal tube cuff pressure: effects of diffusion and temperature. J Clin Monit Comput 2005; 19(6): 415-425.
21. Souza Neto E, Piriou V, Durand PG, George M, Evans R, Obadia JF, et al. Influence of temperature on tracheal tube cuff pressure during cardiac surgery. Acta Anaesthesiol Scand 1999; 43(3): 333-337.
22. Bolzan DW, Guizilini S, Faresin SM, Carvalho AC, De Paola AA, Gomes WJ. Endotracheal tube cuff pressure assessment maneuver induces drop of expired tidal volume in the postoperative of coronary artery bypass grafting. J Cardiothorac Surg 2012; 7(1): 53.
23. Naveed A, Azam H, Murtaza HG, Ahmad RA, Baig MAR. Incidence and risk factors of Pulmonary Complications after Cardiopulmonary bypass. Pak J Med Sci 2017; 33(4): 993-996.
24. Woods SE, Noble G, Smith JM, Hasselfeld K. The influence of gender in patients undergoing coronary artery bypass graft surgery: an eight-year prospective hospitalized cohort study. J Am Coll Surg 2003; 196(3): 428-234.
25. Murugan A, Sharma G. Obesity and respiratory Respir Dis 2008; 5(4): 233-242.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-04]