مجله دانشکده پزشکی اصفهان
سال بیست و هشتم/شماره ۱۲٤/هفته چهارم اسفند ماه ۱۳۸۹
مقاله پژوهشی
تاریخ دریافت: ۸۹/۸/۱۹ تاریخ پذیرش: ۸۹/۱۰/۱۸

ارتباط روش‌های مختلف تهویه ریه حین پمپ قلبی ریوی با پارامترهای تنفسی حوالی عمل در بیمارانی که تحت بای پس عروق کرونر قرار می‌گیرند*

دکتر امید آقاداودی[۱]، یحیی اسدی[۲]

خلاصه

مقدمه: عمل جراحی قلب به همراه بای پاس قلبی ریوی می تواند با مکانیسم های مختلفی باعث تغییر در فیزیولوژی تهویه در ریه ها گردد. در این میان روش های مختلف تهویه مکانیکی ریه در حین پمپ قلبی ریوی ممکن است بر پارامترهای تنفسی حوالی عمل در بیمارانی که تحت بای پس عروق کرونر قرار می گیرند، تاثیر بگذارد.

روش‌ها: در یک مطالعه از نوع کارآزمایی بالینی دو سو کور، ۱۵۰ بیمار کاندید بای پس عروق کرونر به صورت تصادفی به ۳ گروه ۵۰ نفری تقسیم شدند. در مدت برقراری پمپ قلبی ریوی، گروه (۱) تحت تهویه مکانیکی به صورت CPAP با PEEP=10cmH2O و FiO2=20% و گروه (۲) تحت تهویه مکانیکی به صورت CPAP با PEEP=10cmH2O و FiO2=100% قرار گرفتند.گروه (۳) تحت هیچ گونه تهویه مکانیکی قرار نگرفت. مقادیرPaO2 ، PaCO2 وpH در ۹ مرحله و مقادیر کمپلیانس استاتیک و دینامیک در ۳ مرحله در ۳ گروه اندازه گیری شد. و نتایج حاصل در سه گروه مورد مقایسه و تحلیل قرار گرفتند.

یافته‌ها: مقادیر PaO2 در گروه (۲) بالاتر از ۲ گروه دیگر محاسبه شد($p<۰/۰۰۱$) .مقادیر PaCO2 به نحو معنی‌داری در گروه (۱) به نسبت ۲ گروه دیگر کاهش یافته بود ($p<۰/۰۰۱$). کمپلیانس استاتیک و دینامیک در گروه (۱) بالاتر از ۲ گروه دیگر بود ($p<۰/۰۰۱$).

نتیجه‌گیری: تهویه مکانیکی ریه ها در حین پمپ قلبی ریوی به شکل برقراری PEEP توسط ترکیبی از اکسیژن و هوا نسبت به عدم تهویه ریه دراین زمان تاثیر معناداری بر پارامتر های تنفسی حوالی عمل در بیماران دارد.

واژگان کلیدی: تهویه مکانیکی، عمل جراحی بای پس عروق کرونر قلب، پمپ قلبی ریوی، فشار مثبت انتهای بازدمی (PEEP)، کمپلیانس ریه.

مقدمه

اختلال در تبادلات گازی ناشی از آسیب حاد بافت ریه ها از عوارض شایع و شناخته شده عمل بای پس عروق کرونر می باشد. تجمع مایعات در ریه ها، بروز آتلکتازی و وجود عوامل خطر مثل وجود بیماری ریوی زمینه ای و پر فشاری خون به عنوان علل این اختلال مطرح شده اند.(۳-۱) هنوز در مورد تاثیر روش های مختلف تهویه ریه ها در حین اتصال بیمار به پمپ بر روی شاخص های تنفسی حوالی عمل بیمار نتیجه قاطعی بدست نیامده است. در مطالعه ای که توسط لاکینگر و همکارانش انجام گردید، نشان داده شد که برقراری PEEP=10 (Positive End Expiratory Pressure) در حین بای پس قلبی ریوی، تاثیرات مثبتی بر شاخص های تنفسی بیماران پس از عمل داشته است.(٤)

مطالعات دیگری که انجام شده نتوانستد تاثیر مثبت تهویه ریه ها حین عمل بای پس عروق کرونر را نشان دهند.(٥و٦)

* این مقاله حاصل پایان نامه‌ی دوره‌ی دکترای حرفه‌ای در دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می‌باشد.

[۱] دانشیار، گروه بیهوشی و مراقبت‌های ویژه، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.
[۲] دانشجوی پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.
نویسنده‌ی مسؤول: دکتر امید آقاداودی
Email: aghadavoudi@med.mui.ac.ir

www.mui.ac.ir

هدف مطالعه حاضر بررسی تاثیر روش های مختلف تهویه ریه حین برقراری پمپ قلبی ریوی در جراحی بای پاس عروق کرونر بر پارامترهای تنفسی حوالی عمل می باشد.

روش‌ها

این مطالعه تجربی از نوع کارآزمایی بالینی دو سو کور بود که پس از اخذ مجوز از معاونت پژوهشی دانشکده پزشکی بر روی بیماران تحت عمل جراحی بای پاس عروق کرونر در بیمارستان شهید چمران اصفهان انجام شد. معیارهای ورود به مطالعه عبارتند بودند از: ۱) عدم اعتیاد به مواد مخدر ۲) اسپیرومتری قبل از عمل با FVC>80% یا FEV1>80% معیارهای خروج از مطالعه شامل موارد زیر بودند: ۱) نیاز به عمل مجدد به دلیل خونریزی پس از عمل ٤) نیاز به بالون پمپ داخل آئورتی به دلیل نارسایی قلبی حین عمل. از تمام بیماران قبل از شرکت در مطالعه رضایت نامه کتبی اخذ گردید. کلیه بیماران شرکت داده شده در این مطالعه که ۱۵۰ نفر بودند، با شرایط مشابه تحت premedication قبل از عمل با ۱۰mg مورفین و۲۵mg پرومتازین عضلانی و القاء بیهوشی با تیوپنتال سدیم با دوز۵mg/kg، پانکرونیوم با دوز ۰/۱mg/kg، فنتانیل با دوز ٤μg/kg و لیدوکائین وریدی به میزان ۱/۵mg/kg قرار گرفتند . ادامه بیهوشی توسط تجویز ایزوفلوران با MAC ۱/۵-۰/۵ و اکسیژن ۱۰۰٪ انجام می شد . در شروع بای پس قلبی ریوی بیماران به طور تصادفی با روش Random Allocation در ۳ گروه ۵۰ نفری قرار گرفتند. گروه (۱) پس از اتصال به پمپ قلبی-ریوی، تهویه مکانیکی از نوع CPAP (Continuous Positive Airway Pressure) با PEEP=10cm H2O و FiO2=21% (Inspiratory Fraction of Oxygen) دریافت نمودند. افراد گروه (۲) پس از اتصال به پمپ قلبی-ریوی تحت تهویه مکانیکی از نوع CPAP با PEEP=10cm H2O و FiO2=100% قرار داده شدند. افراد گروه (۳) نیز پس از اتصال به پمپ قلبی-ریوی تحت تهویه مکانیکی قرار نگرفتند.

سپس مقادیر pH,PaCO2,PaO2 بر اساس نمونه خون شریانی اخذ شده در زمان های۱) حین اتصال به پمپ قلبی-ریوی، ۲) ۱۵ دقیقه پس از جدا شدن از پمپ، ۳) پایان عمل و ٤)پس از ۲٤ ساعت اول بستری در (ICU یا Intensive Care Unit) در این ۳ گروه مورد اندازه گیری قرار گرفت و با یکدیگر مقایسه شد. مقدار کمپلیانس استاتیک ریه ها، کمپلیانس دینامیک ریه ها و مدت زمان اتصال به ونتیلاتور درICU نیز متغیرهای دیگری بودند که در این ۳ گروه مورد بررسی و مقایسه قرارگرفتند.

داده های حاصل از این مطالعه به کمک نرم افزار آماری SPSS(17) با استفاده از تستهای آماری مناسب شامل Repeated Measures of ANOVA تحلیل شدند.

یافته‌ها

شاخص‌های دموگرافیک و اطلاعات قبل از عمل بیماران در جدول شماره (۱) ارایه شده اند. بیماران هر سه گروه مورد مطالعه از نظر میانگین سن، وزن، قد، Ejection Fraction یا EF) قبل از عمل، (Body Mass Index یا BMI) و طول مدت عمل جراحی در این مطالعه با هم تفاوت معناداری نداشتند.

در مقایسه مقادیر PaO2 بیماران در سه گروه اختلاف معنادار بین گروه ها وجود داشت (مقادیر در گروه ۲ به طور معناداری بالاتر از دو گروه دیگر بود). همچنین روند تغییرات این شاخص بین سه گروه درطول زمان های پیگیری بین سه گروه به طور

www.mui.ac.ir

معناداری اختلاف داشتند. در مقایسه مقادیر PaCO2 بیماران نیز روند تغییرات این شاخص بین سه گروه در طول زمان اختلاف معنادار داشت ولی مقادیر کلی این شاخص در بیماران معنادار نبود(جدول شماره ۲). در مورد pH نه مقادیر کلی ۳ گروه و نه روند تغییرات متغیر مذکور بین سه گروه اختلاف معنی داری نداشت.

بررسی نتایج حاصل از کمپلیانس استاتیک در ساعات ابتدایی بستری در ICU نشان داد که مقادیر کلی این متغییر در بین ۳ گروه با هم تفاوت دارد ولی روند تغییر این متغیر در ۳ گروه تفاوت فاحشی نداشت. از سوی دیگر نتایج تحلیل مقادیر کمپلیانس دینامیک بیماران بیانگر وجود اختلاف معنادار هم در مقادیر کلی و هم در روند تغییرات این متغییر در بیماران سه گروه می باشد.(نمودار ۱و۲)

از نظر مدت زمان نیاز بیمار به تهویه مکانیکی در ICU پس از عمل بین سه گروه تفاوت معناداری یافت نشد.

جدول ۱. میانگین متغیرهای زمینه ای در بیماران سه گروه

	گروه (۱)	گروه (۲)	گروه (۳)	p
سن (سال)	۵۸±۷	۵۷±۷	۵۹±۶	۰/۴۲
قد (cm)	۱۶۷±۷	۱۶۸±۶	۱۶۸±۷	۰/۶۲
وزن (kg)	۷۴±۸	۷۳±۸	۷۳±۹	۰/۶۹
EF (درصد)	۴۷±۶ ٪	۴۷±۶ ٪	۴۷±۶ ٪	۰/۹۴
هموگلوبین (mg/dl)	۱۳/۶±۰/۹	۱۳/۵±۰/۸	۱۳/۶±۰/۸	۰/۹۲
BMI	۲۷/۱±۳/۸	۲۶/۲±۳/۸	۲۶/۲±۳/۷	۰/۴۱
مدت عمل جراحی (min)	۲۵۶/۴±۱۲	۲۵۵±۱۰/۸	۲۵۷/۱±۱۲/۱	۰/۶۶

گروه (۱): PEEP=10cm H2O و FiO2=21%،

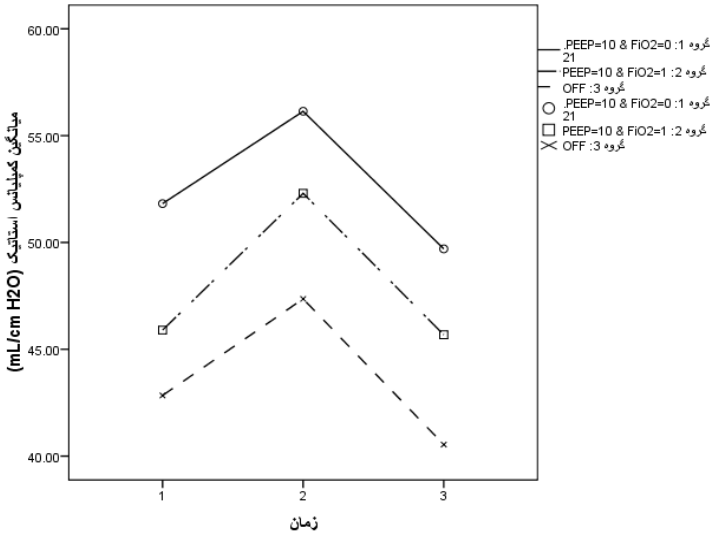
گروه (۲): PEEP=10cm H2O و FiO2=100% ،

گروه (۳): بدون تهویه مکانیکی

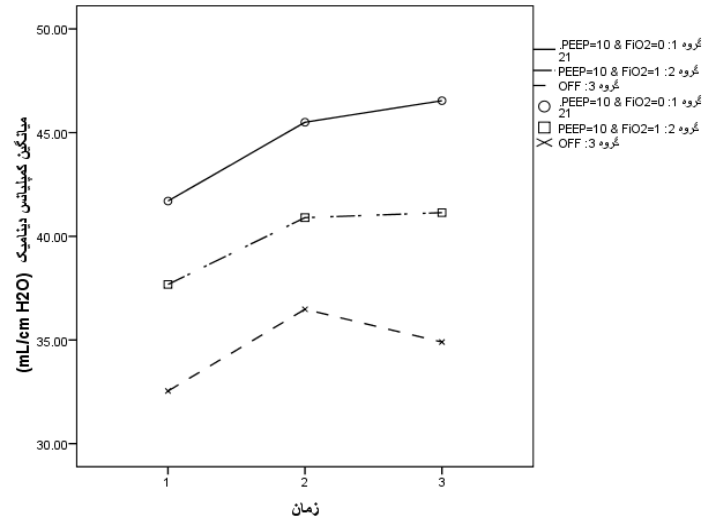
جدول ۲. آزمون Repeated Measures of ANOVA در مورد PaO2 و PaCO2 بیماران

نام متغیر		مقدار Wilks' Lambda	آمارهF	p-value
PaO2	گروه های درمانی	-	۷/۶۴	۰/۰۰۱<
	اثر متقابل مراحل پیگیری و گروه های درمانی	۰/۷۳۹	۲/۸۵	۰/۰۰۱<
PaCO2	گروه های درمانی	–	۰/۶۰۲	۰/۵۴۹
	اثر متقابل مراحل پیگیری و گروه های درمانی	۰/۰۰۵	۲۵۷/۳	۰/۰۰۱<

www.mui.ac.ir



نمودار ۱. میانگین کمپلیانس استاتیک بیماران مورد مطالعه



نمودار ۲. میانگین کمپلیانس دینامیک بیماران مورد مطالعه

بحث

مطالعه حاضر نشان می دهد کـه روش هـای مختلـف تهویه مکانیکی حین جراحی بای پـس عـروق کرونـر تاثیر معناداری بر پـارامتر هـای تنفسـی حـوالی عمـل بیماران دارد. این تاثیر بـه خصـوص بـر روی بیمـاران گروه ۱ (FiO2=21%, PEEP=10) به صورت بهبـود کمپلیانس استاتیک و دینامیک پـس از عمـل وکـاهش میزانPaCO2 حین و پس از عمل مشهود است. و در گروه ۲ (FiO2=100%, PEEP=10) نیز بهبود قابـل ملاحظه ای در PaO2 دیده می شود.

اختلال عملکرد ریه ها پس از عمل بای پس عروق کرونر می تواند به علت آسیب آلوئول ها متعاقـب بـاز

www.mui.ac.ir

و بسته شدن مکرر آنها باشد. این آسیب موجب افزایش نفوذ پذیری جدار آلوئول و ادم ریه و متعاقبا واکنش های التهابی در ریه ها می شود.(۱۰-۷).

تا به حال روش های مختلفی از تهویه حین عمل و مقادیر متفاوتی از اکسیژن به منظور جلوگیری از آسیب ریه ها حین بای پس عروق کرونر استفاده شده است. بری و همکارانش نشان دادند که (Oxygen Delivery یا dO2) بیماران پس از استفاده از CPAP با FiO=21% یا FiO2=100% کمتر از سایر بیماران طی ۳۰ دقیقه ابتدایی عمل بود ولی پس از ۳۰ دقیقه بالاتر بود.(۱۱)

در مطالعه ای که توسط گیلبرت و همکارانش انجام شد، ۹ بیمار حین عمل بای پس عروق کرونر با CPAP تهویه شدند و ۹ نفر دیگر هیچ تهویه ای دریافت نکردند. نتایج نشانگر عدم تفاوت در مقاومت ریه ها و میزان اکسیژناسیون بین بیماران دو گروه بود. (۱۲)

در مطالعه ای که توسط لاکینگر و همکارانش انجام شد، ۱٤ بیمار کاندید عمل بای پس عروق کرونر، حین عمل CPAP با PEEP=10 دریافت کردند. نتایج نهایی بیانگر بهبود اکسیژناسیون شریانی به میزان ۲۰٪ و کاهش ۵۰٪ شانت در ریه ها بود. (٤)

کوگلیاتی و همکاران نیز در مطالعه ای که روی ۳۰ بیمار انجام شد، نشان دادند که تهویه ریه ها با PEEP=5cm H2O باعث بهبود شاخص های تنفسی و عملکرد ریه در مقایسه با بیمارانی که هیچ تهویه ای دریافت نمی کنند می شود. (۱۳) در مقابل زابیدا و همکارانش نیز در مطالعه ای که روی ۷۵ نفر بیمار انجام دادند به این نتیجه رسیدند که روش های مختلف تهویه ریه حین عمل بای پس نمی تواند تاثیر قابل ملاحظه ای بر بهبود عملکرد ریه و کاهش نارسایی تنفسی پس از عمل داشته باشد. (۱٤).

در کل و بر اساس مطالعه فعلی می توان به این نتیجه رسید که برقراری درجاتی از PEEP در حین بای پاس قلبی- ریوی می تواند باعث بهبود شاخص های تنفسی بیماران، حین و پس از عمل شود. در ضمن برقراری فلوی گازهای دمی بهتر است با ترکیبی از هوا و اکسیژن کمتر از ۱۰۰ درصد صورت پذیرد تا از بروز آتلکتازی جذبی در ریه بیماران جلوگیری به عمل آید.

جهت مطالعات بعدی پیشنهاد می شود که روشهای دیگر تهویه ریه حین عمل مثل اوسیلیشن مورد ارزیابی قرار گیرد و با روش توصیه شده در این تحقیق مقایسه گردد.

References

1. Boldt J, King D, Scheld HH, Hempelmann G. Lung management during cardiopulmonary bypass: influence on extravascular lung water. J Cardiothorac Anesth 1990; 4(1): 73-9.
2. Magnusson L, Zemgulis V, Wicky S, Tyden H, Thelin S, Hedenstierna G. Atelectasis is a major cause of hypoxemia and shunt after cardiopulmonary bypass: an experimental study. Anesthesiology 1997; 87(5): 1153-63.
3. Suematsu Y, Sato H, Ohtsuka T, Kotsuka Y, Araki S, Takamoto S. Predictive risk factors for pulmonary oxygen transfer in patients undergoing coronary artery bypass grafting. Jpn Heart J 2001; 42(2): 143-53.
4. Loeckinger A, Kleinsasser A, Lindner KH, Margreiter J, Keller C, Hoermann C. Continuous positive airway pressure at 10 cm H(2)O during cardiopulmonary bypass improves postoperative gas exchange. Anesth Analg 2000; 91(3): 522-7.
5. Stanley TH, Liu WS, Gentry S. Effects of ventilatory techniques during cardiopulmonary bypass on post-bypass and postoperative pulmonary compliance and shunt. Anesthesiology 1977; 46(6): 391-5.

www.mui.ac.ir

6. Pizov R, Weiss YG, Oppenheim-Eden A, Glickman H, Goodman S, Koganov Y, et al. High oxygen concentration exacerbates cardiopulmonary bypass-induced lung injury. J Cardiothorac Vasc Anesth 2000; 14(5): 519-23.
7. Ranieri VM, Suter PM, Tortorella C, De TR, Dayer JM, Brienza A, et al. Effect of mechanical ventilation on inflammatory mediators in patients with acute respiratory distress syndrome: a randomized controlled trial. JAMA 1999; 282(1): 54-61.
8. Hudson LD. Progress in understanding ventilator-induced lung injury. JAMA 1999; 282(1): 77-8.
9. Amato MB, Barbas CS, Medeiros DM, Magaldi RB, Schettino GP, Lorenzi-Filho G, et al. Effect of a protective-ventilation strategy on mortality in the acute respiratory distress syndrome. N Engl J Med 1998; 338(6): 347-54.
10. Hudson LD. Protective ventilation for patients with acute respiratory distress syndrome. N Engl J Med 1998; 338(6): 385-7.
11. Berry CB, Butler PJ, Myles PS. Lung management during cardiopulmonary bypass: is continuous positive airways pressure beneficial? Br J Anaesth 1993; 71(6): 864-8.
12. Gilbert TB, Barnas GM, Sequeira AJ. Impact of pleurotomy, continuous positive airway pressure, and fluid balance during cardiopulmonary bypass on lung mechanics and oxygenation. J Cardiothorac Vasc Anesth 1996; 10(7): 844-9.
13. Cogliati AA, Menichetti A, Tritapepe L, Conti G. Effects of three techniques of lung management on pulmonary function during cardiopulmonary bypass. Acta Anaesthesiol Belg 1996; 47(2): 73-80.
14. Zabeeda D, Gefen R, Medalion B, Khazin V, Shachner A, Ezri T. The effect of high-frequency ventilation of the lungs on postbypass oxygenation: A comparison with other ventilation methods applied during cardiopulmonary bypass. J Cardiothorac Vasc Anesth 2003; 17(1): 40-4.

www.mui.ac.ir

Journal of Isfahan Medical School **Original Article**

Vol 28, No 124, 4th week, March 2011 Received: 10.11.2010 Accepted: 8.1.2011

The Effect of Different Ventilation Methods During Cardiopulmonary Bypass on Peri-Operative Lung Function in Patients Undergoing Cardiac Surgery*

Omid Aghadavoudi MD[1], Yahya Asadi[2]

Abstract

Background: Cardiopulmonary bypass (CPB) during cardiac surgery has some adverse effects on pulmonary physiology by different mechanisms. This study was designed to compare the effect of different modes of ventilation applied during cardiopulmonary bypass on peri-operative respiratory parameters of the patients.

Methods: After approval of Research Committee and obtaining informed consent, this randomized, double-blinded clinical trial study was conducted. 150 patients undergoing coronary artery bypass graft surgery in Chamran Heart Hospital, in Isfahan, were randomly allocated into three groups (50 patients in each group). Group 1 received CPAP with PEEP=10cmH2O, FiO2=20%. Group 2 received CPAP with PEEP=10cmH2O, FiO2=100%. Group 3 received no ventilation during bypass surgery. PaO2, PaCo2 and pH were recorded at 9 steps in 3 groups. In addition, static compliance and dynamic compliance were measured at 3 points in the 3 groups. All the data were analyzed by SPSS 17 using appropriate tests including Repeated Measures of ANOVA.

Finding: The PaO2 measures were significantly higher in group (2) than the other 2 groups ($P < 0.001$). PaO2 was lower in group (1) in comparison to other groups ($P < 0.001$). Static Compliance and Dynamic Compliance were remarkably higher in patients of group (1) ($P < 0.001$). There was no difference in the length of ventilation in ICU among the groups.

Conclusion: This study shows that administration of PEEP with a mixture of air and oxygen during CPB in cardiac surgery has beneficial effects on peri-operative respiratory parameters in patients.

Keywords: Mechanical Ventilation, Cardiac surgery, Positive End Expiratory Pressure (PEEP), Lung compliance.

*This paper drived from a medical Doctorate thesis in Isfahan University of Medical Sciences.

[1] Associate Professor, Department of Anesthesiology, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.
[2] Medical Student, School of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences Isfahan, Iran.
Corresponding Author: Omid Aghadavoudi MD, Email: aghadavoudi@med.mui.ac.ir