



Quantitative evaluation of hemodynamic parameters during acute alveolar hypoxia and hypercapnia in the isolated ventilated-perfused rabbit lung

Farzaneh Ketabchi¹, Mostafa Shid-Moosavi¹, Norbert Weissmann³, Gholam A. Dehghani^{1,2*}

1. Department of Physiology, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

2. Medicinal & Natural Products Chemistry Research Center, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran

3. University of Giessen Lung Center (UGLC), Medical Clinic II, Justus-Liebig-University, 35392 Giessen, Germany

Received: 13 April 2009

Revised: 1 Jul 2009

Accepted: 14 Jul 2009

Abstract

Introduction: Acute respiratory disorders such as obstructive pulmonary diseases and hypoventilation may lead to alveolar hypoxia and hypercapnia. The effect of these events on the pulmonary vascular beds remains controversial. The aim of this study was to establish an isolated perfused lung setup and investigate the effects of alveolar hypoxia and hypercapnia on pulmonary vascular resistance.

Methods: White New Zealand rabbits were anaesthetized, heparin was administered as anticoagulant and trachea was cannulated. Then the lung was exposed and perfused with Krebs solution through a pulmonary artery cannula. The ventilated-perfused lung was carefully excised from the chest and the healthy lungs were randomly divided into three groups (n = 7 each group). Ventilation was performed for 30 min with normoxic-normocapnic, hypoxic-normocapnic, or hypoxic-hypercapnic gas mixtures. The percent changes of pulmonary vascular resistance per min (%PVR) and their maximum values were evaluated.

Results: Hypoxic-normocapnic ventilation resulted in an initial sharp rise in PVR that reversed to a slow decline after 8 min of exposure. After 12 min of exposure, a second steady rise in PVR occurred and continued until the end of the experiment. The rate of rise of PVR during hypoxic-hypercapnia was steeper ($17.3 \pm 2.4\%$ /min) compared to hypoxic-normocapnia ($8.86 \pm 1.6\%$ /min), but the maximum increases observed in PVR were similar in both conditions.

Conclusion: In the isolated ventilated perfused lung, acute alveolar hypoxia had a complex influence on PVR and the combination of hypoxia with hypercapnia transiently strengthened PVR without affecting its maximum level.

Keywords: Isolated lung; Vascular resistance; Hypoxia; Hypercapnia; Rabbit.

* Corresponding author e- mail: dehghang@sums.ac.ir

Available online @: www.phypha.ir/ppj

روش اندازه‌گیری پارامترهای همودینامیک در زمان هیپوکسی و هیپرکپنی حاد

حبابچه‌ای در ریه ایزوله تهویه و پرفیوز شده در خرگوش

فرزانه کتابچی^۱، سید مصطفی شید موسوی^۱، نوریت ویزمن^۳، غلام‌عباس دهقان^{۲،۱*}

۱. گروه فیزیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

۲. مرکز تحقیقات شیمی دارویی و گیاهی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران

۳. دانشگاه UGLC، کلینیک پزشکی شماره ۲، گیسن، آلمان

دریافت: ۲۴ فروردین ۱۳۸۸ بازبینی: ۱۰ تیر ۱۳۸۸ پذیرش: ۲۳ تیر ۱۳۸۸

چکیده

مقدمه: اختلالات حاد تنفسی مانند بیماری‌های انسدادی ریه و کاهش تهویه ریه ممکن است به صورت هیپوکسی و هیپرکپنی حبابچه‌ای بروز کرده که اثرات متناقضی بر عروق ریوی دارد. هدف از مطالعه حاضر، راه اندازی مدل (setup) ریه ایزوله و پرفیوز شده و بررسی اثرات هیپوکسی و هیپرکپنی حبابچه‌ای روی مقاومت عروق ریه می‌باشد.

روش‌ها: مطالعه بر روی ریه خرگوش سفید نیوزلندی انجام شد. بعد از بیهوشی حیوان و تزریق هپارین جهت جلوگیری از تشکیل لخته، تراشه حیوان کانول گذاری شد. سپس قفسه سینه باز و شریان ریوی را کانول گذاری و ریه پرفیوز و تهویه شده به دقت از قفسه سینه خارج شد. ریه‌های سالم به صورت تصادفی به سه گروه ۷ تائی تقسیم گردیدند. هر ریه به مدت ۳۰ دقیقه با گاز نورموکسیک-نورموکپنیک، یا هیپوکسیک-نورموکپنیک و یا هیپوکسیک-هیپرکپنیک تهویه شده و تغییرات مقاومت شریان ریوی در دقیقه و ماکزیمم مقاومت مورد ارزیابی قرار گرفت.

یافته‌ها: تهویه ریه ایزوله با گاز هیپوکسیک-نورموکپنیک ابتدا مقاومت شریان ریه را به سرعت افزایش داده که بعد از ۸ دقیقه به آهستگی شروع به کاهش کرد. بعد از ۱۲ دقیقه سیر کاهشی معکوس شده و به تدریج تا پایان آزمایش افزایش پیدا کرد. در زمان تهویه ی ریه با گاز هیپوکسیک-هیپرکپنیک ابتدا مقاومت عروقی به سرعت $(3 \pm 2/4)$ /۱۷ درصد در دقیقه) در مقایسه با گروه هیپوکسیک-نورموکپنیک $(1/6 \pm 8/86)$ درصد در دقیقه) افزایش یافته در حالی که ماکزیمم افزایش هر دو گروه مشابه بود.

نتیجه‌گیری: در ریه ایزوله، تهویه و پرفیوز شده خرگوش، اثر هیپوکسی حاد حبابچه‌ای بر مقاومت عروق ریوی پیچیده است و ترکیب هیپوکسی و هیپرکپنی به صورت گذرا مقاومت عروق ریه را بدون آنکه برماکزیمم آن اثر قابل ملاحظه‌ای داشته باشد زیاد می‌کند.

واژه‌های کلیدی: ریه ایزوله، مقاومت عروقی، هیپوکسی، هیپرکپنی، خرگوش.

مقدمه

جهان بوده و همواره تلفات زیادی را به خود اختصاص می‌دهد. بر طبق آخرین گزارشات سازمان بهداشت جهانی روزانه چندین میلیون نفر از بیماری‌های حاد و مزمن تنفسی رنج می‌برند که از میان آنها، بیماری‌های انسدادی مزمن ریوی (COPD) و آسم اصلی‌ترین عامل ناتوانی و مرگ در همه سنین می‌باشند [۳۰، ۲۶]. یکی از عمده ترین مشکلات بیماری‌های تنفسی،

بیماری‌های تنفسی از جمله بیماری‌های بسیار شایع در

dehghang@sums.ac.ir

www.phypha.ir/ppj

* نویسنده مسئول مکاتبات:

وبگاه مجله: