

胸腔气体和呼出气体分压测定对自发性气胸脏层胸膜破口闭合的预测价值

李雅静

天津市胸科医院 天津

【摘要】目的 探讨胸腔气体和呼出气体的氧分压及二氧化碳分压的测定对自发性气胸患者脏层胸膜破口闭合的预测价值。**方法** 对于确诊为原发性自发性气胸的患者，利用自行研制的呼出气采集器采集患者的呼气末气体，通过胸腔穿刺收集胸腔气体，分别测定两种气体的氧分压和二氧化碳分压，利用胸部 X 线观察肺复张情况，并以此作为判定脏层胸膜破口是否闭合的金标准，研究呼出气体和胸腔气体的氧分压、二氧化碳分压之间的关系及变化规律。**结果** (1) $p_{\text{呼}}\text{O}_2$ 、 $p_{\text{呼}}\text{CO}_2$ 、 $p_{\text{p}}\text{CO}_2 / p_{\text{p}}\text{O}_2$ 与脏层胸膜的闭合情况呈负相关，即 $p_{\text{呼}}\text{O}_2$ 、 $p_{\text{呼}}\text{CO}_2$ 、 $p_{\text{p}}\text{CO}_2 / p_{\text{p}}\text{O}_2$ 的值越大，越可能是闭合性气胸； $p_{\text{p}}\text{CO}_2$ 、 $p_{\text{p}}\text{O}_2$ 与脏层胸膜的闭合情况呈正相关，即 $p_{\text{p}}\text{CO}_2$ 、 $p_{\text{p}}\text{O}_2$ 的值越小，越可能是闭合性气胸。**结论** 利用胸腔气体和呼出气体进行氧分压和二氧化碳分压测定对自发性气胸患者脏层胸膜破口是否闭合是具有预测价值的。

【关键词】 气胸；临床类型；气体分压；闭合

Clinical Value of Gas Partial Pressure Evaluation to the closure of Visceral Pleura in Spontaneous Pneumothorax Patients

Yajing Li

Tianjin Chest Hospital

【Abstract】 Objective To study the predictive value of evaluation in gas partial pressure of pleural cavity and expiration to the closure of visceral pleura in spontaneous pneumothorax patients. **Methods:** To collect the expiratory gas by the device which we designed and produced. To detect the oxygen partial pressure and carbon dioxide partial pressure respectively, and the blood gas analysis of radial artery was done at same time. The data was analyzed and sorted to find the relationship between them. Combine the data with the radiographic information to predict whether the leakage of the visceral pleura is closed. **Results:** The higher the value of $p_{\text{呼}}\text{O}_2$ 、 $p_{\text{呼}}\text{CO}_2$ 、 $p_{\text{p}}\text{CO}_2 / p_{\text{p}}\text{O}_2$, the more possibility of closed pneumothorax. $p_{\text{p}}\text{CO}_2$ 、 $p_{\text{p}}\text{O}_2$ is positively correlated with the closure of visceral pleura, the higher the value of $p_{\text{p}}\text{CO}_2$ 、 $p_{\text{p}}\text{O}_2$, the more possibility of traffic pneumothorax. **Conclusion:** To utilize the evaluation of gas partial pressure can predict whether the leakage of the visceral pleura is closed.

【Keywords】 pneumothorax; clinical type; gas partial pressure; closure

原发性自发性气胸是呼吸科常见病。临床上判定气胸类型主要采用胸膜腔气体分压测定法，该方法通过测定胸膜腔内 $p\text{CO}_2$ 、 $p\text{O}_2$ 及和血气中 $p\text{O}_2$ 、 $p\text{CO}_2$ ，参照 Light 标准判定^[1]。但其实并无统一的判定标准，胸膜腔气体分压测定应用相对较为普遍。

毛细血管中的 $p\text{CO}_2$ 和 $p\text{O}_2$ 与动脉血中的有不小的差别^[3]，再加上肺泡腔内气体分压近似等于动脉血气的气体分压^[4]，因此笔者认为分析脏层胸膜破口两侧肺泡腔气体分压（即呼出末气体）和胸腔气体分压之

间的关系对于明确脏层胸膜破口是否闭合更加直观，更具有科学性。

1 对象与方法

1.1 病例选择

选择 2013 年 3 月到 2014 年 3 月因自发性气胸于天津市胸科医院胸内科接受胸腔细管置入抽气减压治疗的患者。

(1) 入选标准：①经胸片、胸部 CT 等诊断为原发性自发性气胸的患者，患侧肺压缩面积 > 20%；②年

龄、性别不限。

(2) 排除标准: ①合并 COPD、肺炎、肺结核、肺真菌感染、间质性肺炎、肺不张、胸廓畸形、心衰、呼衰, 需要吸氧完成抽气减压治疗的患者。②张力性气胸。③双侧气胸

1.2 胸腔气体、呼出气体的采集方法

(1) 胸腔气体的采集方法: 非吸氧状态下, 患者取半坐位, 以胸片显示气体最深处肋间为穿刺点, 使用自行设计组装的胸腔气体获取装置, 封闭针尖与麻醉注射器通道, 使针尖与 50 mL 注射器连通, 先抽取气体 100 mL 弃去, 再收集 20 mL 胸腔气体, 转动与 50 mL 注射器相连的三通开关, 使注射器与外界隔绝, 取下注射器立即测定。

(2) 呼出气体的采集方法: 非吸氧状态下, 患者取半坐位, 采用自制的呼出气采集器, 鼻夹夹鼻, 口含咬嘴, 平静呼吸后进行深呼吸, 嘱患者保持平静缓慢, 延长呼气时间大于 5s, 然后再开始采集, 采集 20 mL 呼出气体, 关闭三通, 取下采集器立即测定。

1.3 技术路线及评判标准

使用 50ml 注射器由三通控制排出胸腔内气体, 每次 1000ml 或直至抽吸时为负压或患者有抽吸感或无气体抽出时, 停止抽气。关闭三通, 置胸腔细管为夹闭状态, 查胸片。如患肺复张, 证明当前状态为闭合性气胸。若患肺压缩面积无变化或者加重, 证明当前状态为开放性气胸。

1.4 统计学方法

所有数据输入 SPSS19.0 统计软件, 计量资料测定值以均值±标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示; 利用 Logistic 回归分析, 评价不同气体分压与气胸临床类型的相关性;

2 结果

2.1 闭合性气胸组与开放性气胸组患者呼出气体、胸腔气体的氧分压及二氧化碳分压的比较, 见表 1

2.2 原发性自发性气胸患者脏层胸膜破口闭合的影响因素的相关性研究, 见表 2

表 1 不同类型气胸患者呼出气体、胸腔气体压力测定结果 (KPa, $\bar{x} \pm s$)

	闭合性气胸组	开放性气胸组
$p_{呼O_2}$	16.05±1.87	16.15±2.37
$p_{呼CO_2}$	5.31±0.49	4.93±0.24
p_pO_2	6.51±1.58	12.73±4.10
p_pCO_2	5.83±0.64	4.99±0.69
p_pCO_2/p_pO_2	0.98±0.42	0.43±0.15

表 2 不同气体分压对胸膜破口是否闭合的影响程度

	B	S.E.	Wals	df	Sig.	Exp (B)
$phuO_2$	-0.564	0.557	1.027	1	0.311	0.569
$phuCO_2$	-1.448	2.474	0.343	1	0.558	0.235
ppO_2	0.686	3.113	0.049	1	0.826	1.985
$ppCO_2/ppO_2$	-16.211	49.257	0.108	1	0.742	0.000
$ppCO_2$	0.182	5.584	0.001	1	0.974	1.199
常量	18.291	31.615	0.335	1	0.563	8.784E7

因此得出 Logistic 回归方程为: $Logit = 18.291 - 0.564 p_{呼O_2} - 1.448 p_{呼CO_2} + 0.686 p_pO_2 + 0.182 p_pCO_2 - 16.211 (p_pCO_2 / p_pO_2)$ 。这表明 $p_{呼O_2}$ 、 $p_{呼CO_2}$ 、 p_pCO_2 / p_pO_2 与脏层胸膜的闭合情况呈负相关, 即 $p_{呼O_2}$ 、 $p_{呼CO_2}$ 、 p_pCO_2 / p_pO_2 的值越大, 越可能是闭合性气胸; p_pCO_2 、 p_pO_2 与脏层胸膜的闭合情况呈正相关, 即 p_pCO_2 、 p_pO_2 的值越小, 越可能是闭合性气胸。

3 结论

$p_{呼O_2}$ 、 $p_{呼CO_2}$ 、 p_pCO_2 / p_pO_2 的值越大, 越可能是闭合性气胸; p_pCO_2 、 p_pO_2 的值越小, 越可能是闭合性气胸。

4 讨论

4.1 联合检测呼出气体和胸腔气体分压的科学性判断胸膜破口是否闭合的关键在于比较胸腔和

肺泡腔的气体分压。Light 等人比较胸腔气体分压和动脉血的气体分压,探讨气胸的临床类型。由于肺泡腔气体分压与动脉血的相一致^[3], Y.TAKANO 等人的研究也证实了呼气末 pCO₂ 与动脉血气的 pCO₂ 相同^[4],考虑到动脉血气中的气体分压还受到心功能及血红蛋白浓度等因素的影响,因此笔者等人旨在通过检测呼出气体来代替动脉血气,进而找出和胸腔气体分压的关系和变化规律来判断脏层胸膜破口是否闭合,这种方法避免了反复抽取动脉血气,具有简单、无创、依从性强等优点。但如何保证能采集到无限接近肺泡腔气体的呼出气体呢?刘杰等人的研究证实了延长呼气法得到的气体与动脉血气的气体分压相一致^[5],因此笔者等人自行设计并制作了呼出气采集器,利用延长呼气法得到了排除了人体生理无效腔后的无限接近于肺泡腔的呼出气体。

4.2 联合检测呼出气体和胸腔气体的气体分压的准确性

首先,选择统一的引流排气装置,然后,统一气体分压测定时不吸氧。最后对于胸腔气体的采集应至少送检 2 次,综合分析 2 次以上的胸腔气体的检验结果,可有效提高准确性^[6]。

4.3 判断气胸的临床类型对治疗方式的选择具有指导意义

ACCP 指南推荐:对于大量气胸且临床情况稳定需住院治疗的需行胸腔闭式引流^[7]。而 BTS 指南推荐单纯抽气可作为所有需要行胸腔闭式引流的 PSP 患者的第一次治疗方法^[8]。Teruaki Nishiuma 等人对单纯抽气治疗 PSP 进行了回顾性的分析。研究发现三天内肺复张的成功率约 72.5%,大面积气胸,特别是肺压缩面积超过 50%,和抽气量>1500ml 时,成功率会下降^[9]。同时研究者们针对单纯抽气和胸腔闭式引流两种方法对 COPD 继发气胸患者进行疗效分析,发现胸腔闭式引流在治疗开放性气胸和张力性气胸的疗效优于细导管单纯抽气,而治疗闭合性气胸的疗效两者无统计学差异^[10]。因此笔者认为:针对闭合性气胸,单纯抽气具有简单、安全、价廉、创伤小等优点,应首选单纯抽气;针对交通性和张力性气胸,应优选胸腔闭式引流。因此判断气胸的临床类型在治疗方式的选择上尤为重要。

参考文献

[1] 钱桂生,杨晓静,赵自强等.胸腔气体分析在自发性气胸

诊断中的价值[J].中国危重病急救医学,1994,6(1):21-23.

- [2] 方建新,周桂英,林沙菊英.胸腔气体分析在鉴别自发性气胸类型中的价值.华西医学,1997,12(3):328.
- [3] 朱文玉.医学生理学[M].北京:北京大学医学出版社,2009:122-123.
- [4] Y.TAKANO, O.SAKAMOTO, C.KIYOFUJI et al. A comparison of the end-tidal CO₂ measured by portable capnometer and the arterial PCO₂ in spontaneously breathing patients. Respiratory Medicine.2003, Vol 97:476-481.
- [5] 刘杰,陈荣昌,钟南山.呼出气二氧化碳和体表氧饱和度监测在慢性阻塞性肺疾病呼吸衰竭患者中的应用.南方医科大学学报,2010;30(7):1565-1568.
- [6] 马晖,贾玮,李月川等.胸腔气体分析对引流管堵塞气胸患者的治疗价值[J].天津医药,2011,39(6):527-529.
- [7] Baumann MH, Strange C, Heffner JE, Light R, Kirby TJ, Klein J, Luketich JD, Panacek EA, Sahn SA: Management of spontaneous pneumothorax. An American College of Chest Physicians. Delphi Consensus Statement. Chest 2001;119:590-602.
- [8] Henry M, Arnold T, Harvey J. BTS guidelines for the management of spontaneous pneumothorax. Thorax 2003;58(Suppl II):ii39-52.
- [9] Teruaki Nishiuma, Hisashi Ohnishi, Naoko Katsurada: Evaluation of Simple Aspiration Therapy in the Initial Treatment for Primary Spontaneous Pneumothorax. Intern Med 2012;51:1329-1333.
- [10] 李娜,贾玮,李月川等.细导管排气减压治疗 COPD 并发气胸的效果研究[J].天津医药,2011,40(5):471-473.

收稿日期:2022年9月26日

出刊日期:2022年10月28日

引用本文:李雅静,胸腔气体和呼出气体分压测定对自发性气胸脏层胸膜破口闭合的预测价值[J].国际外科学杂志,2022,5(3):43-45.
DOI: 10.12208/j.ijsr.20220084

检索信息:RCCSE 权威核心学术期刊数据库、中国知网(CNKI Scholar)、万方数据(WANFANG DATA)、Google Scholar 等数据库收录期刊

版权声明:©2022 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS