

慢性阻塞性肺病呼吸衰竭者潮气末二氧化碳分压的监测

程东升^① 曾勉 容中生

(中山医科大学附属第一医院呼吸内科; 广州, 510080)

摘要 对 20 例正常人、20 例慢性阻塞性肺病 (慢阻肺) 及 25 例慢性阻塞性肺病呼吸衰竭 (慢阻肺呼吸衰竭) 患者进行潮气末二氧化碳分压 ($P_{et}CO_2$) 和动脉血二氧化碳分压 (P_aCO_2) 对比研究, 并与死腔气量/潮气容积 (V_D/V_T) 和气道阻力 (R_w) 进行相关分析。结果表明, 正常组及慢阻肺组 P_aCO_2 和 $P_{et}CO_2$ 间无明显差异 ($P > 0.05$), $P_{et}CO_2$ 可反映 P_aCO_2 变化。慢阻肺呼吸衰竭者 P_aCO_2 和 $P_{et}CO_2$ 间有明显差异, 其中 $P_{et}CO_2$ 较 P_aCO_2 低, 平均相差达 $2.13kPa \pm 1.26kPa$ ($P < 0.01$)。故在慢阻肺呼吸衰竭时 $P_{et}CO_2$ 不能反映 P_aCO_2 变化, 此时如以 $P_{et}CO_2$ 来估计 P_aCO_2 是不可靠的。慢阻肺呼吸衰竭时 $P_aCO_2 - P_{et}CO_2$ 之差异与 V_D/V_T ($r = 0.81, P < 0.01$) 和 R_w 相关 ($r = 0.42, P < 0.05$)。

关键词 肺疾病, 阻塞性 诊断; 血气分析; 肺容量; 气道阻力

中图分类号 R 563

动脉血气监测对许多疾病的诊断和治疗具有重要的意义, 然而动脉血二氧化碳分压 (P_aCO_2) 的测定需要采取动脉血, 不便于动态监护。近几年国内许多医院在重症监护病房, 包括呼吸监护病房, 用潮气末二氧化碳分压 ($P_{et}CO_2$) 监测代替 P_aCO_2 监测, 以 $P_{et}CO_2$ 变化预测 P_aCO_2 变化, 但其可靠性如何? 本文旨在研究正常人、慢性阻塞性肺病 (慢阻肺) 及慢性阻塞性肺病呼吸衰竭 (慢阻肺呼吸衰竭) 患者 $P_{et}CO_2$ 和 P_aCO_2 的关系, 并分析两者之间差异的影响因素。

1 材料和方法

1.1 对象选择和分组

对照组 20 例, 其中男 15 例, 女 5 例, 年龄 (60 ± 5) 岁, 无慢性肺病史的正常健康者; 慢阻肺组 20 例, 其中男 15 例, 女 5 例, 年龄 (64 ± 3) 岁, 符合慢阻肺诊断标准^[1], 慢阻肺呼吸衰竭组 25 例, 其中男 20 例, 女 5 例, 平均年龄 (62 ± 6) 岁。病史、症状、体征、血气分析符合慢阻肺呼吸衰竭诊断标准^[1], 并进行机械通气者。

1.2 测定方法

1.2.1 潮气末二氧化碳分压测定 ($P_{et}CO_2$) 正常

对照组及慢阻肺组取坐位, 安静休息 30 min, 夹鼻自然呼吸, 口含咬口, 咬口另一端接红外线 CO_2 监测仪 (美国惠普公司生产), $P_{et}CO_2$ 测定结果在呼吸监护仪荧光屏上显示。呼吸衰竭机械通气者红外线 CO_2 监测仪接在气管插管或气管切开套管处。上呼吸机后 30 min 内测定 $P_{et}CO_2$ 。每次测定前进行 CO_2 定标。

1.2.2 动脉血气分析 在监测 $P_{et}CO_2$ 同时, 取肝素化动脉血 2 mL, Nova-5 型血气分析仪 (美国生产) 测定 P_aCO_2 。

1.2.3 死腔气量/潮气容积 (V_D/V_T) 测定 在测定 $P_{et}CO_2$ 和 P_aCO_2 同时进行。从呼吸机出气孔收集呼出气于集气囊中, 在 Nova-5 型血气分析仪上测出呼出气 CO_2 分压 ($PECO_2$), 据 $V_D/V_T = (P_aCO_2 - PECO_2) / P_aCO_2$ 计算出 V_D/V_T ^[2]。

1.2.4 气道阻力 (R_w) 测定 测定 $PECO_2$ 后即刻测定吸气平台压, 据气道阻力 = 峰压 - 平台压 / 气流量^[2]。其中峰压和气流流量呼吸机均可显示 (呼吸机类型为 900C, Siemens 公司生产; 鸟牌 8400, 美国 3M Bird 公司生产)。

1.3 统计学处理

同一组内 P_aCO_2 、 $P_{et}CO_2$ 比较用配对 t 检验, 两组间 $P_aCO_2 - P_{et}CO_2$ 比较用团体 t 检验, $P_aCO_2 -$

^① 第一作者, 1961 年出生, 男, 硕士, 讲师

PetCO₂与 V_D/V_T、R_w关系用相关分析。P ≤ 0.05为显著性。

2 结 果

表 1 各组二氧化碳(CO₂)分压参数测定结果(±s)

| 组 别 | 例 数 | P _a (kPa) | P _{et} (kPa) | P _a -P _{et} (kPa) | V _D /V _T | R _w kPa° L ⁻¹ S ⁻¹ |
|--------|-----|-------------------------|--------------------------|--|--------------------------------|---|
| 正常对照组 | 20 | 5.35±0.37 | 5.5±0.6 | -0.16±0.45 ¹⁾ | 0.3±0.05 | 0.28±0.15 |
| 慢阻肺组 | 20 | 5.49±0.56 | 5.24±0.39 | 0.25±0.40 ²⁾ | 0.37±0.07 | 0.48±0.12 |
| 慢阻肺呼衰组 | 25 | 9.39±2.14 ³⁾ | 7.67±1.57 ⁴⁾ | 2.13±1.26 ⁵⁾ | 0.57±0.18 ⁶⁾ | 1.85±0.61 ⁷⁾ |

1)与 5), 2)与 5), 3)与 4)比较, P < 0.01; 5)与 6), 5)与 7)比较, P < 0.01, < 0.05; 其余两两比较均无显著性, P > 0.05

2.2 PaCO₂-PetCO₂差值与 V_D/V_T和 R_w的关系

对照组、慢阻肺和慢阻肺呼衰组 PaCO₂-PetCO₂的差值与 V_D/V_T和 R_w进行相关分析发现,对照组和慢阻肺组, PaCO₂-PetCO₂与 V_D/V_T和 R_w均无相关性(P > 0.05);而在慢阻肺呼衰组 PaCO₂-PetCO₂与 V_D/V_T(r = 0.81, P < 0.01, Y = 0.318 + 0.126x)和 R_w(r = 0.42, P < 0.05, Y = 13.93 + 2.26x)正相关。

3 讨 论

对照组和慢阻肺组 PaCO₂与 PetCO₂无显著性差异,说明在正常健康人和慢阻肺无呼衰患者, PetCO₂变化可反映 PaCO₂变化,测定 PetCO₂基本可代替测定 PaCO₂,与其他作者报道基本一致^[3],这主要是正常健康人和慢阻肺无呼衰者肺通气血流比正常或无明显失调^[3]。

在慢阻肺呼衰组, PetCO₂小于 PaCO₂,有些患者 PaCO₂-PetCO₂之差高达 3.73 kPa,原因可能是这类患者病史较长,病情危重,存在严重的通气血流比例失调,而 PaCO₂和 PetCO₂的一致性有赖于正常的通气血流比^[4]。另外,慢阻肺呼衰组与对照组和慢阻肺组 PaCO₂-PetCO₂差值亦有明显差异。这些结果说明,在慢阻肺呼衰病人, PetCO₂变化不能反映 PaCO₂变化,测定 PetCO₂不能代替测定 PaCO₂。如果以 PetCO₂值来估计 PaCO₂值可能会带来错误的判断。

本文分析 PaCO₂-PetCO₂差值与 V_D/V_T、R_w关系发现,对照组和慢阻肺组 PaCO₂-PetCO₂差值与 V_D/V_T或 R_w均无相关性,而慢阻肺呼衰组 PaCO₂-PetCO₂差值与 V_D/V_T显著相关,与其他作者

2.1 各组 PetCO₂和 PaCO₂等参数的测定

各组 PetCO₂、PaCO₂、PaCO₂-PetCO₂、V_D/V_T和 R_w测定结果见表 1

在 ARDS 肾衰肺水肿等其它疾病所致急性呼衰得出的结果相近^[5],说明慢阻肺呼衰患者 PaCO₂-PetCO₂不一致性同样与 V_D/V_T有关。V_D/V_T变化反映通气血流比变化^[4], PaCO₂-PetCO₂差值与 V_D/V_T相关性从根本上讲,是受通气血流比影响。

同样,本文将慢阻肺呼衰组 PaCO₂-PetCO₂差值与其 R_w进行相关分析发现,它们之间具有相关性。R_w是直接反映气道阻塞情况,气道阻塞严重, R_w就大,本文 R_w明显增大与慢阻肺呼衰有关。PaCO₂-PetCO₂差值与 R_w相关,说明气道阻塞对产生 PaCO₂-PetCO₂差值有一定影响。与 V_D/V_T相比,由于其相关系数只有 0.42,故 R_w不是造成慢阻肺呼衰患者 PaCO₂与 PetCO₂不一致的主要原因,主要的还是 V_D/V_T。

我们认为,对慢阻肺呼衰病人,用 PetCO₂监测 PaCO₂的变化可靠性较差, PetCO₂不能反映 PaCO₂变化,两者具有明显差异,这种差异与 V_D/V_T明显相关,与 R_w增加有一定关系。

参 考 文 献

- 1 American Thoracic Society. Standards for the diagnosis and care of patients with chronic obstructive pulmonary disease (COPD) and asthma. Am Rev Respir Dis, 1987, 136(1): 225
- 2 穆魁津,林友华主编. 肺功能测定原理及临床应用. 北京: 北京医科大学、中国协和医科大学联合出版社, 1992. 44-64
- 3 Hansen JE, Sue DY, Wasserman K. Predicted values for clinical exercise testing. Am Rev Respir Dis, 1984, 129(suppl): s49
- 4 Liu Z, Vargas F, Stansbury D, et al. Comparison of

the end-tidal arterial PCO₂ gradient during exercise in normal subjects and in patients with severe COPD. Chest, 1995, 107(5): 1218

tidal CO₂ difference and dead space/tidal volume ratio in respiratory failure. Chest, 1987, 92(5): 832

5 Yamanaka, M K, Sue DY. Comparison of arterial-end-

(1996-01-02收稿 1996-09-27修回)

THE CLINICAL VALUE OF MONITORING PARTIAL PRESSURE OF END-TIDAL CARBON DIOXIDE IN PATIENTS WITH RESPIRATORY FAILURE RESULTING FROM COPD

Cheng Dongsheng Zeng Mian Rong Zhongsheng

(Department of Pulmonary Medicine, First Affiliated Hospital, Sun Yat-sen University of Medical Sciences, Guangzhou, 510080)

The authors compared the difference between PetCO₂ and PaCO₂ and analyzed the correlation of PaCO₂-PetCO₂ with V_D/V_T and R_{sw} in 20 normal subjects, 20 patients with COPD and 25 patients with respiratory failure resulting from COPD. The results showed that there was no significant difference between PaCO₂ and PetCO₂ ($P > 0.05$), and that PetCO₂ could represent the levels of PaCO₂ in both the normal group and in the COPD group. However, in patients with respiratory failure resulting from COPD, PetCO₂ was significantly lower than PaCO₂ [(2.13 ± 1.26) kPa, $P < 0.01$]. It is concluded that PetCO₂ does not reflect the changes of PaCO₂, and the prediction of PaCO₂ from PetCO₂ is not reliable in patients with respiratory failure resulting from COPD. In respiratory failure group resulting from COPD, the PaCO₂-PetCO₂ is correlated with the V_D/V_T and R_{sw} ($r = 0.81$, $P < 0.01$ and $r = 0.42$, $P < 0.05$, respectively).

Subject headings lung disease, obstructive/diagnosis; blood gas analysis; total lung capacity; airway resistance

· 通 报 ·

我校 1996年获国家科委、卫生部、省科委等各项基金情况

1996年我校获国家科委“九五”攻关 11项,国家自然科学基金面上项目 17项;卫生部科学基金项目 47项;卫生部优秀人才基金项目 4项;国家杰出青年科学基金 1项;省重大科研项目 19项、省自然科学基金项目 15项;省“五个一”工程科教兴医工程重点项目 16个;全校博士点 25个;博士生导师 88人。

(冯世容)

吴阶平、曾毅、陈可冀分别被聘为本校名誉校长和教授

1996年 11月 2日经卫生部审批,我校聘请中国科学院院士、中国工程院院士、著名泌尿外科专家吴阶平教授为我校名誉校长。

1995年 12月 22日中国科学院院士、著名病毒学专家曾毅教授被聘为我校名誉教授。

1996年 11月 22日聘请中国科学院院士、中国中医研究所、著名中西医结合专家陈可冀教授为我校名誉教授。

(侯志红)