

健康受測者對閥性吐氣負載於第二二氧化碳 下的呼吸反應

王儷穎 Frank J. Cerny

研究背景與目的: 健康的受測者對閥性吐氣負載 (expiratory threshold load; ETL) 的典型反應是持續性的過度換氣。實驗假設, 當閥性吐氣負載所引起的二氧化碳過低現象 (hypocapnia), 經由在吸氣端加入二氧化碳矯正至與平靜呼吸「等二氧化碳壓」(isocapnia) 後, 呼吸及腹肌活動對閥性吐氣負載反應會增強。本研究的另一個目的是測定體位 (body position) 對閥性吐氣負載反應的影響。**研究方法:** 總共十位受測者參與本實驗。我們分別測試在仰臥 (supine) 及直立 (upright) 的體位下, 每位受測者對閥性吐氣負載, 在加入 (ISO) 與不加入 (CON; 即對照組) 二氧化碳的狀況下, 呼吸及腹肌活動反應。閥性吐氣負載包括四個值, 分別為 0, 5, 15, 25 水柱壓。呼吸反應包括吸氣時間 (T_I), 吐氣時間 (T_E), 總呼氣時間 (T_{TOT}), 潮氣容積 (V_T), 呼吸速率 (F_I), 每分鐘換氣量 (V_E), 平均吸氣氣流率 (V_T/T_I), 及平均吐氣氣流率 (V_T/T_E) 的測定。腹肌活動反應由表面電極來測定, 包括腹內斜肌 (internal oblique muscle; IO) 和腹外斜肌 (external oblique muscle; EO) 的肌電圖。肌電圖的起始 (times of onset; onset latencies) 和持續時間

(duration) 由原始肌電圖來測定 (raw EMGs); 肌電圖的最高振幅 (peak amplitudes) 由整合肌電圖 (integrated EMGs) 來測定。實驗過程中, 我們持續監測記錄潮氣末二氧化碳分壓 (end-tidal PCO_2 ; $PETCO_2$)。 **實驗結果:** 閥性吐氣負載導致潮氣末二氧化碳分壓的下降 (CON), 並調整為與平靜呼吸等「二氧化碳壓」(ISO)。在仰臥及直立體位下, 對於閥性吐氣負載的呼吸反應包括: 潮氣容積, 每分鐘換氣量, 平均吸氣氣流率, 及平均吐氣氣流率在「等二氧化碳壓」的狀態下 (ISO) 顯著的大於對照組 (CON)。內、外腹斜肌對閥性吐氣負載的反應中, 肌電振幅大小及持續時間不受潮氣末二氧化碳壓的影響但起始時間在「二氧化碳壓」(ISO) 的狀況下顯著較短。在直立體位下, 潮氣容積, 每分鐘換氣量, 肌電振幅及持續時間對閥性吐氣負載的反應顯著大於仰臥體位。 **結論:** 根據實驗結果, 我們推斷閥性吐氣負載所引發的「低二氧化碳壓」是對閥性吐氣負載所加在呼吸系統上的壓迫的一種代償, 並藉由此, 預防因二氧化碳所可能引起的過度呼吸。(物理治療 2000; 25(5): 292-303)

關鍵詞: 閥性吐氣負載, 等二氧化碳壓, 體位, 呼吸反應, 呼吸控制

美國紐約州立大學水牛城分校 物理治療暨運動營養科學學系

通訊作者: 王儷穎 美國紐約州立大學水牛城分校 物理治療暨運動營養科學學系

收件日期: 89年8月6日 修訂日期: 89年8月20日 接受日期: 89年9月7日