

111. 呼吸調節系の入出力静特性を用いた肺胞気炭酸ガス濃度の自動制御

東京医科大学 医学部保健衛生学科 医用工学

○佐藤 玄太、高原 健二、若松 秀俊、宮里 逸郎

目的：本研究では、換気量および肺胞気炭酸ガス濃度を呼吸調節系の入出力量としてその静特性を測定し、その入出力静特性を求めた。得られた入出力静特性に注目して、肺胞気炭酸ガス濃度の自動制御への応用を検討する。

方法：本研究者が開発したコンピュータにより制御可能な人工呼吸装置を用いて、健常者を対象として、呼吸調節系の静特性を測定した。具体的には、サンプリング周期を30[sec]として、一定換気量を与え続けたときの肺胞気炭酸ガス濃度の変化の様子を測定した。さらに、換気量を15[min]または30[min]おきにステップ状に増加あるいは減少させたときの肺胞気炭酸ガス濃度の変化の様子を測定した。測定の結果、それぞれの換気量に対する肺胞気炭酸ガス濃度の整定値はほぼ一直線（入出力静特性直線）上に並ぶ傾向があることがわかった。この入出力静特性直線を同定しながら、肺胞気炭酸ガス濃度を制御する方法について検討した。

112. 胸壁振動刺激が息こらえ時間に及ぼす影響

新潟大学医学部 第二内科

○倉茂和幸、佐藤 誠、大平徹郎、中山秀章、村松芳幸、鈴木栄一、荒川正昭

昭和大学医学部 第二生理

渋谷まさと、金丸 新、本間生夫

【目的】胸壁振動刺激が息こらえ時間に及ぼす影響について検討した。

【対象】健康成人男性5名を対象とした。

【方法】安静座位でマウス・ピースをくわえ、1分間以上50%酸素を吸入し、TLC位で息こらえを開始した。呼気筋を持続的に収縮させ、胸腔内圧を陽圧に維持する(PP)、吸気筋を持続的に収縮させ、胸腔内圧を陰圧に維持する(NP)の2種類の息こらえを行った。さらに息こらえ期間中、胸壁振動なし(NV)、上位肋間筋振動(UMV)、

下位肋間筋振動(LMV)の条件下で、計6種類の息こらえを行った。呼気終末炭酸ガス濃度が一定になった後、各息こらえ時間を3回以上測定し、その平均値を比較した。

【結果】息こらえ時間は、NPよりPPの方が長かった。胸壁振動刺激は息こらえ時間を延長したが、NPの時はUMVが、PPの時はLMVが、息こらえ時間をより延長させる傾向がみられた。

【結論】胸壁振動刺激は肋間筋筋紡錘を刺激し、その求心性活動が脳に投射することにより、息こらえ時間を延長させている可能性が示唆された。

113. 胸壁振動刺激が二酸化炭素吸入時の換気と呼吸困難感に及ぼす影響

新潟大学医学部第二内科

○佐藤 誠、倉茂和幸、大平徹郎、中山秀章、村松芳幸、鈴木栄一、荒川正昭

昭和大学医学部第二生理

渋谷まさと、金丸 新、本間生夫

【目的】胸壁振動刺激は高炭酸ガス換気応答や呼吸困難感に影響を及ぼすことが知られている。両者の関係を検討するために、吸息相に吸息肋間筋を、呼息相に呼息肋間筋を振動する in-phase vibration (IPV)と、逆の相で振動する out-of-phase vibration (OPV)を加え、両条件下で高炭酸ガス吸入時の換気と呼吸困難感を測定し比較した。

【対象】健康成人男性5名を対象とした。

【方法】吸気側で炭酸ガス濃度を調節し、胸壁振動の有無で換気が変化しても、呼気終末炭酸ガス濃度が、5%と6.5%の2種類の定常状態になる系で、振動なし(NV)、IPV、OPVの3つの条件で、換気諸指標を測定し、150mmの visual analog scaleで呼吸困難感を定量した。

【結果】同一高炭酸ガス濃度における換気は、IPV、OPVのいずれでも増加したが、同一換気量あたりの呼吸困難感は、IPVで減少した。

【結論】胸壁振動刺激は高炭酸ガス吸入時の換気を増加させる。また吸息相に吸息肋間筋を、呼息相に呼息肋間筋を振動する in-phase vibrationは、高炭酸ガス吸入時の呼吸困難感を軽減しうることが示唆された。