

## 一般演題〔呼吸生理(1)〕

## A-27 横隔膜収縮と胃-食道内圧較差

東北大学医学部附属病院集中治療部、麻酔科\*、古川病院麻酔科\*\*

松川 周、佐藤 俊、堀之内 節、星 邦彦\*\*、皆瀬 敦\*、橋本 保彦\*

吸気時の駆動力の指標として用いられている食道内圧および胃-食道内圧較差と横隔膜の収縮力との関係を、雑種成犬を用いて検討したので報告する。

〔方法〕雑種成犬5頭を対象にペントバルビタール麻酔下に開腹し、両側の横隔膜の腹腔側に心収縮ピックアップを縫着した後閉腹した。頸部で左右の横隔神経を露出し、白金電極を装着して電気刺激を加えた。刺激条件を0.1msec、supramaximalの矩形波とし、20および50Hz 1秒間のテタヌス刺激を加えた。1分間20回の人工換気とし、呼気終末炭酸ガス分圧が35-40torrになるように1回換気量を調節した。テタヌス刺激は30秒に1回、呼気時に加わるよう人工呼吸器に同期させた。尚、体温は38℃前後になるように管理した。胃および食道内にバルーン付カテーテルを挿入し、食道内圧および胃-食道内圧較差を測定記録した。刺激の強さを変えて横隔膜の収縮力を最大から10%刻みで変化させ、食道内圧および胃-食道内圧較差との関係を検討した。数値は最大収縮時を100とした%で表わした。統計学的解析にはANOVAを用い、 $p < 0.05$ を統計学的に有意とした。

〔結果〕20Hzおよび50Hzのテタヌス刺激時、横隔膜の筋の張力はほぼ設定通りに減少した。しかしいずれの周波数でも食道内圧は筋の張力が最大の70%以下になって初めて有意に減少し、90%以下の全ての時点で減衰の程度が横隔膜の筋の張力の減衰よりも少なかった。また2つの周波数での食道内圧の減衰曲線はほぼ同一の形状を示し、2群間に有意差は見られなかった。

胃-食道内圧較差は食道内圧と同様の変化を示し、内圧較差は張力が80%以下になるまで有意の減少を示さず、20Hz刺激では90%以下の全ての時点で、また50Hz刺激では80%から20%まで

の時点で、減衰の程度が横隔膜の筋の張力の減衰よりも少なかった。周波数を変えても、張力を変化させたときの胃-食道内圧較差の減衰はほぼ同一で、2群間に有意差は見られなかった。

〔考案〕テタヌス刺激の周波数を変えて、初期の食道内圧および胃-食道内圧較差の絶対値を変えてやっても、横隔膜の筋の収縮力の減少に対する圧の減少が同一であることから、張力の大きさと食道内圧および胃-食道内圧較差の間には一定の関係があることが推察できる。テタヌス刺激時の食道内圧および胃-食道内圧較差が、横隔膜の筋の張力の減少に並行して減少しなかったのは、横隔膜が上に凸の膜状の構造をとっており、収縮の大きさと胸腔内容積変化の大きさが並行していないことと関係が深いと考えられる。食道内圧または胃-食道内圧の変化で吸気努力の程度を判定する際には、圧の変化と筋力の低下の度合が直線関係に無い可能性を念頭に置くべきであろう。

〔結論〕雑種成犬を対象に横隔神経にテタヌス刺激を加えて、横隔膜の筋の張力と食道内圧および胃-食道内圧較差との関係を検討した。筋の張力の減衰と食道内圧および胃-食道内圧較差の減衰は並行しなかった。筋の張力と食道内圧および胃-食道内圧較差は直線関係に無い可能性が示唆された。