

氏名	下 地 恒 毅 しも じ こう き
学位の種類	医学博士
学位記番号	医博第197号
学位授与の日付	昭和40年3月23日
学位授与の要件	学位規則第5条第1項該当
研究科・専攻	医学研究科外科系専攻
学位論文題目	ELECTROMYOGRAPHIC STUDIES ON THE RESPIRATORY MUSCLES DURING GENERAL ANESTHESIA IN MAN (全身麻酔時呼吸筋の示す態度についての筋電図学的研究)
論文調査委員	(主査) 教授 稲本 晃 教授 荒木千里 教授 木村忠司

論 文 内 容 の 要 旨

全身麻酔中、生体の電気現象を誘導記録し、手術患者の全身状態の診定に日常用いられるものとして、循環系では心電図、中枢神経系では脳波がある。麻酔中の呼吸運動を観察することは、麻酔深度、換気状態の良否、さらには全身状態の診断に極めて重要なことであるが、著者は、これを単に肉眼的観察に止まらず、呼吸筋電図を用いて呼吸運動をとらえ、しかもそれが臨床麻酔時に、どのように有意性をもつかを知るため一連の検索を行なった。

全身麻酔時ヒトの呼吸筋のうち、横隔膜筋のほか、麻酔中にも呼吸性筋放電のよく見られる前斜角筋、内外肋間筋、外腹斜筋を主に対象とした。現在まで、ヒトの横隔膜筋についての研究報告が少ないのは、深部からの誘導操作に問題があったと思われる。著者は、横隔膜筋の Costal part については0.24mm径の細い銀針を用い、Crural part には、食道内表面電極を用いて両者の同時記録に成功した。その他、気管内圧、食道内圧、気速、呼気 CO₂ 濃度脳波等も同時記録して検索を行なうことができた。

(I) 各呼吸筋の全麻下安静呼吸時筋放電

(A) 内外肋間筋および外腹斜筋：内外肋間筋共原則として同一呼吸相に活動し、しかも呼気性放電を示す傾向を有する。その放電の有無強弱には個人差が認められる。外腹斜筋は、大半の例で呼気性放電を示す。

(B) 横隔膜筋の Costal part と Crural part：Costal part の筋放電の Onset が Crural part のそれに 0.2 sec 程度先行し、深麻酔に移行すると同期してくる。

(C) 吸気筋の放電パターンは急増漸減型を示すものが多く、呼気筋では漸増急減型を示すものが多く、次に平担型 (steady state) を示すものが多い。

(D) 呼吸筋放電と呼吸相：吸気筋は、吸気の開始と同時に放電を始め、呼気相まで放電を持続し、呼気筋は、吸気相の中葉頃より放電を開始し、吸気筋の吸気性放電の開始と同時に放電を止める。すなわち、吸気の終りと呼気の始めの時点では、両筋の放電の Overlapping が認められる。

(II) 麻酔剤およびその深度の影響

外科的麻酔期に呼吸抑制作用の強いと言われるフローセン、むしろ促進的に作用すると言われるエーテルについて検索した。エーテル麻酔の場合は、深麻酔になるにつれ、肋間筋、腹筋、最後に横隔膜筋の順序に放電が消失してくるが、フローセンの場合は、肋間筋腹筋の順序は一定せず、横隔膜筋が最後まで放電を残す点はエーテルと同様である。しかし、深麻酔下の横隔膜筋の放電のパターンはエーテルの場合は *démblee* 型、フローセンの場合は、むしろ干渉波の振幅の全体的な抑制が特徴である。

(III) 気道閉塞に対する呼吸筋の態度

吸気の終りに完全気道閉塞を負荷すると、横隔膜の *Costal part* のみに一過性の活動抑制が認められる点、横隔膜筋の機能的二分化を示唆するものである。呼気性閉塞に対しては、呼気筋の、吸気性閉塞に対しては吸気筋のそれぞれ活動増大が大きいが、いかなる閉塞に対しても呼吸筋がその活動相を変えることはなかった。気道閉塞に抗して呼吸筋の活動増大の程度には個人差が認められたが、横隔膜筋のみは、常に一定した活動増大を示した。閉塞が続くと、吸呼気筋間の放電の *Overlapping* は消失し、それぞれの活動相のみの放電となり急増急減型を示してくる。かなり強度の閉塞を負荷 (3 mm 径の円孔板を呼吸回路内に挿入) すると、一度減少した呼吸量は呼吸筋の活動増大に伴って、4 分までは次第に増加するが、5 分後には二度目の減少を来し、呼気 CO_2 濃度も直線的に上昇してくる。すなわち、呼吸筋活動の代償機転の崩壊を示すもので、また、深麻酔下では、より軽度の閉塞負荷でも同様な結果を来たしてくる。

論文審査の結果の要旨

全身麻酔中の呼吸筋の態度、とくに気道抵抗ないしは気道閉塞負荷時の各呼吸筋の態度を筋電図学的に観察し、あわせてじゅうらい疑問のあった内外肋間筋および横隔膜肋骨部および脚部の生理的機能についても追及した。その結果を総合するとヒト内外肋間筋は原則として同一呼吸相、とくに呼気相において活動する。横隔膜筋の吸気性放電は無麻酔時および浅麻酔時には肋骨部が脚部より 0.2 秒早く活動を開始するが、深麻酔時には同期する。吸気筋、呼気筋にはそれぞれ特有の放電パターンを呈する。一般にエーテル麻酔を深めると、横隔膜放電は *démblee* 型を示し、次第に *gaspings* に近づくが、フローセン麻酔を深めると干渉波の振幅の全体的減少が見られた。

気道閉塞の負荷は呼吸筋の代償性活動の経過を筋電図的に解明しうる。ヒト成人で 3 mm 口径の気道閉塞 5 分間はほぼ限度であり、代償破綻後は肺胞内 CO_2 濃度は直線的に上昇する。

本研究は学術的にも臨床医学的にも有益であり医学博士の学位論文として価値あるものと認定する。