

氏名（本籍） さいれんじ ひろ しげ
西 達 寺 完 茂（茨城県）

学位の種類 医 学 博 士

学位記番号 博 乙 第 3 5 4 号

学位授与年月日 昭 和 62 年 1 月 31 日

学位授与の要件 学位規則第5条第2項該当

審査研究科 医学研究科

学位論文題目 横隔膜ペースメーカーの臨床とその実験的研究

主 査 筑波大学教授 医学博士 熊 田 衛

副 査 筑波大学教授 医学博士 伊 藤 巖

副 査 筑波大学教授 工学博士 大 島 宣 雄

副 査 筑波大学教授 医学博士 小 町 喜 男

副 査 筑波大学教授 医学博士 内 藤 裕 史

論 文 の 要 旨

〈目 的〉

横隔膜ペースキングが臨床応用されるようになってきたが、これを長時間にわたって使用した場合の障害は、未だ十分には解明されていない。この論文は、まず、Yale大学医学部外科学教室の Glenn 教授のグループが開発した、完全植え込み型横隔膜ペースメーカーを、同教室で臨床応用した事例を集計および検討した。つぎに、ペースキングの方式を検討する目的で、動物実験において、横隔膜ペースキング中の一回換気量を長期にわたって観察し、さらにペースキング中の横隔膜血流が筋疲労現象や横隔膜組織の病理組織的变化とどのように関連するかを研究した。

〈対象および方法〉

臨床的研究においては、1966年より1983年までに Glenn 教授のグループにより横隔膜ペースキングが行われた56症例につき、中枢性肺胞低換気症、呼吸筋麻痺の場合に分類し、ペースキングの方式および期間、結果の良否などを集計した。また、動物実験は、44頭の雑種成犬を用いて行った。21頭に関しては、完全植え込み型ペースメーカーを装着して、刺激条件を変えた時の一回換気量の短期的および長期的変化を調べて、適切な刺激パラメーターの組み合わせを検討した。23頭に関しては、次の二種類の実験を行った。まず、横隔膜血流をマイクロスフェア捕捉法により測定

し、刺激条件を変えたときの横隔膜血流への影響を調べた。次に、慢性的にペースングを行った後の、横隔膜の病理組織学的検索により、長期的ペースングの横隔膜に及ぼす影響を調べた。

〈結果と考察〉

臨床例の集計結果は次のようであった。中枢性肺胞低換気症の51症例にペースングを実施した。実施期間は1-165ヶ月であった。このうち17症例では中枢神経障害が広範であり、両側横隔膜ペースングを行った。別の3例では、ペースングによる呼吸管理は正しく行われたが、誤動作および故意の中断により死亡した。さらに別の3例では、十分な一回換気量が得られず、ペースングを中止した。

呼吸筋麻痺を伴う四肢麻痺患者の22症例に関しては6-145ヶ月にわたりペースングを行った。このうち5例では、低頻度刺激による両側横隔膜ペースングが有効であった。12時間ずつの、片側横隔膜ペースングを行って、長時間実施した例もあった。

次に、21頭のイヌにペースメーカーを植え込み、両側の横隔神経を52週にわたって、呼吸モード（呼吸数に相当した連続刺激を反復して与えるもの）または強縮モード（持続した刺激を与え続けるもの）により刺激した。呼吸モード群では、刺激頻度が7.7Hzから33.3Hzの範囲にわたって、有効な一回換気量が持続して得られた。これに反し、強縮モードでは、9.6-21.3Hzの高頻度刺激では、横隔膜の疲労現象がおり、一回換気量は減少し続けた。刺激頻度が7.1-8.5Hzの場合、一回換気量は持続して保たれる例もあったが、減少し続ける例もあった。

最後に、23頭のイヌを用い、急性および慢性的な横隔膜ペースングの横隔膜血流に及ぼす影響と、筋疲労減少および筋組織の病理組織学的変化の関連を調べた。急性実験では、刺激頻度の増加にともなって、血流の増加が見られた。また、慢性実験においては、10-33.3Hzの刺激頻度を用いた強縮モード群では、横隔膜血流は急性期に増加したが、時間とともに減少した。10-33.3Hzの刺激頻度を用いた呼吸モード群では、横隔膜血流は急性期に増加し、そのまま持続した。組織学的検索の結果、高頻度の強縮モード刺激を受けた場合、中等度から高度の筋線維の変性と線維組織の増生を主とした、病理的变化が見られた。また、高頻度の呼吸モード刺激を長時間受けた場合も、筋線維の不揃いや結合組織の増生などの病理的变化が見られた。

〈結 論〉

横隔膜ペースングの適応は、未だ限られているが、慢性呼吸不全の治療法として有用な一手段であると思われる。本論文では、横隔膜ペースングとして、高頻度の刺激を持続して与えると、横隔膜血流量と仕事量の不均衡が生じ、疲労現象と筋線維の不可逆的な病的変化がおこる可能性を示した。この結果を考慮すれば、横隔膜ペースングを長期にわたり安全に行うには、低頻度で低呼吸数の呼吸モード刺激を用いるのが適切であると結論される。この際、十分な一回換気量を得るために、両側の横隔神経刺激を用いることが必要な場合が多い。

審 査 の 要 旨

審査専門委員会で次の諸点が討論された。経静脈的ペースングと直接刺激によるペースングの比較がなされ、現状では、前者は技術的に未だ不十分であるが、その利点も大きいので、開発が待たれるとの結論に達した。また、demand型の駆動方式を考慮する必要が指摘された。さらに、高度の中樞神経障害のある場合は、嚥下性肺炎をおこす可能性があり、注意を要する点が指摘された。

よって、著者は医学博士の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。