

(55)

氏名(生年月日)	キタ ノ シン イチ ロー 北 野 慎 一 郎
本 籍	
学 位 の 種 類	医学博士
学位授与の番号	乙第807号
学位授与の日付	昭和62年 1月23日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当 (博士の学位論文提出者)
学位論文題目	内在性バースト細胞による呼吸リズム形成の可能性 —呼吸中枢の位相応答曲線による分析—
論文審査委員	(主査) 教授 藤田 昌雄 (副査) 教授 渡辺 宏助, 教授 阿部 和枝

### 論 文 内 容 の 要 旨

目的  
脊椎動物の呼吸リズム形成機構を解明するのが目的である。

#### 方法

麻酔・非動化後、頸部に両側迷走神経を離断した家兎に両側人工気胸を施し空気にて人工呼吸下に実験した。中位外肋間神経(Th5-8)の中枢端を短矩形パルスで種々の位相で刺激し、それに対する中枢の呼吸性応答の変化(基準点の進みや遅れ)を横隔神経放電でモニターして位相応答曲線(Phase Response Curve, PRC)を求めて解析した。

#### 結果

吸息相と呼息相では呼吸中枢の応答が異なった。吸息相刺激では全か無かの反応がみられた。刺激が弱いと呼吸性応答は無く、刺激が強くなると吸息の早期で吸息から呼息への切り替えによる位相の進みがみられた。これは刺激により吸息が早期に終了したため短縮し、さらにその短縮に応じて次の呼息も短縮したため、一呼吸サイクル全体が短縮し、後続する呼吸相が早期に開始されたため生じたものである。従って、吸息の終了点に近づくにつれ位相の進みは小さくなり終了点では0となって、呼息相のPRCに続く。切り替えの起こる刺激位相は刺激が強くなるほど吸息の開始点に近づくことから吸息から呼息への切り替えには閾値が存在することが分った。呼息相刺激では刺激強度と刺激位相に応じて位相の遅れが大きくなり、PRCは次の吸息相のそれとは不連続になった。この位相の遅れは、

刺激を受けた呼息のみが延長し、後続の呼吸相の開始を遅らせたことによるもので吸息には影響しない。PRCの傾きは弱い刺激で0、強い刺激で1であった。

#### 考察

一呼吸サイクルは吸息相と呼息相とに分かれ、吸息から始まり呼息に終わる一連の現象で、呼息から吸息への移行はその過程の再始動と考えられる。呼息から吸息への不連続性は特異点(刺激により位相の定まらなくなる点)での現象と解釈される。傾き0と1のPRCが得られた場合、適当な強度の刺激をこの特異点で与えるとそのオンレーターの形成するリズムが停止すると言われているが、本実験では呼吸停止は起こらなかった。これは特異点での位相の不安定性がこれまで解析されてきたオンレーターのそれとは異なるためと思われる。本実験で得られたPRCと過去に報告のあったPRCとの類似性および予備実験の結果から呼吸中枢のリズム形成機構は吸息性と呼息性の二種類のペースメーカー細胞群から構成されている可能性が示唆された。

#### 結論

家兎の外肋間神経を刺激し横隔神経上の呼吸性応答から位相応答曲線を求め、呼吸中枢の特徴について解析した。その結果呼吸は吸息から始まり呼息で終わる連続的過程であり、呼息から吸息への切り替えはその過程の再始動であることが分った。さらに、呼吸オンレーターは吸息性と呼息性のペースメーカー細胞群から構成されている可能性を示唆した。

## 論文審査の要旨

本論文は、外肋間神経刺激に対する横隔神経活動の位相応答曲線の解析から、呼吸は吸息から呼息への連続過程と吸息の再始動という不連続過程の繰返しであり、そのリズム形成にペースメーカーの細胞の存在を示唆するもので、呼吸生理学上大いに価値あるものと認める。

### 主論文公表誌

内在性バースト細胞による呼吸リズム形成の可能性

—呼吸中枢の位相応答曲線による分析—

麻酔 第35巻 第11号

1619～1632頁（昭和61年11月10日発行）

### 副論文公表誌

1) 治癒しえた悪性高熱の1例

倭成医誌 4 (1) 67～73 (1979)

2) 術後疼痛に対するヴェノピリンの鎮痛効果につ

いて—ベンタゾシンもしくはハイドロキシジ  
ンとの併用投与に関して—

Med Postgrad 22 (3) 21～28 (1984)

3) 位相反応曲線による呼吸中枢オシレーターの解  
析

呼と循 34 (6) 615～622 (1986)