

|              |   |
|--------------|---|
| Title        | 成犬の負荷呼吸時における経口气流発現のメカニズムと翼突咽頭筋の呼吸性活動への呼気流の影響                                    |
| Author(s)    | 妹尾, 日登美   |
| Citation     | 大阪大学, 2001, 博士論文  |
| Version Type | VoR   |
| URL          | <a href="https://doi.org/10.11501/3184483">https://doi.org/10.11501/3184483</a> |
| rights       |   |
| Note         |   |

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

|            |  |
|------------|--|
| 氏名         | 妹尾 日登美                                       |
| 博士の専攻分野の名称 | 博士(歯学)                                       |
| 学位記番号      | 第 15900 号                                    |
| 学位授与年月日    | 平成13年2月28日                                   |
| 学位授与の要件    | 学位規則第4条第2項該当                                 |
| 学位論文名      | 成犬の負荷呼吸時における経口気流発現のメカニズムと翼突咽頭筋の呼吸性活動への呼気流の影響 |
| 論文審査委員     | (主査)<br>教授 松矢 篤三                             |
|            | (副査)<br>教授 前田 芳信    助教授 岩田 幸一    講師 長島 正     |

### 論文内容の要旨

口蓋帆挙筋(LVP)および上咽頭収縮筋は嚥下、発音、呼吸時にそれぞれの目的に応じて活動すると考えられる。嚥下時には両筋は、鼻咽腔を閉鎖するように働き、発音時にも、鼻咽腔の形態を適宜変化させ、構音を形成する。

一方、呼吸時については、上咽頭収縮筋および口蓋帆挙筋は、嚥下時と比較すると軽微ながら、呼気相に活動が認められることが明らかにされているものの、嚥下時のように鼻咽腔を完全に閉鎖するようなものではなく、また口蓋帆挙筋については上気道内の知覚が同筋の活動に影響を及ぼしていることが知られているが、未だ呼吸時筋活動の意義は明らかにされていない。

本研究では成犬を使用し、口蓋帆挙筋とヒトの上咽頭収縮筋に相当する翼突咽頭筋(PC)の呼吸時の筋活動が上気道気流と相互にどのような影響を及ぼしているかを、口蓋帆挙筋と翼突咽頭筋の筋電図と経口・経鼻気流量を指標として定量的に解析し、呼吸時の口蓋帆挙筋、翼突咽頭筋の役割について検討すると共に、翼突咽頭筋については気道内知覚、特に気流の筋活動への影響について合わせて検討した。

#### 実験1. 負荷呼吸時のPC,LVPの筋活動と気流量の様相

負荷呼吸時におこる経口・経鼻気流量の変化と翼突咽頭筋、口蓋帆挙筋の活動の変化との関係を検討した。成犬をネプタール(pentobarbital sodium 35mg/kg,i.p.)麻酔後、側臥位に固定し、軟口蓋の運動を妨げないよう、両側鼻腔にシリコンチューブをそれぞれ挿入し、呼吸気のすべてをチューブに導き、経口・経鼻気流量をそれぞれ測定できるようにした。まず安静時から徐々に呼吸に負荷を加え、その時の経口・経鼻気流量の変化を測定し、同時に白金イリジウム合金線(直径50 $\mu$ m)をPC、LVPに埋入しポリグラフシステムを用いて筋活動を記録した。尚、負荷呼吸条件は、呼吸路を3リットル麻酔バッグに接続し閉鎖回路とすることにより徐々に血中CO<sub>2</sub>濃度が上昇し、O<sub>2</sub>濃度が低下するようにした。

その結果、安静時にはLVPに筋活動は認めずPCに呼気性の活動を認めて、負荷呼吸を進めるに従い、両筋の活動は増大する傾向を示した。PCは安静時に比較して負荷呼吸開始後1分時に有意に振幅の増加を認めた(Paired t-test: p<0.05)。また流量の変化については、安静呼吸下では、呼気路はほとんどが鼻経路であったが、再呼吸が進むにつれ経口呼気流量の増加が認められ、総呼気流量も増加した。経口呼気流の出現はLVPの筋活動が始まる前に認められ、その量は徐々に増加した。

#### 実験2. 上気道人工呼気流が経口・経鼻気流量比に与える影響

第2、3 および第7、8 気管軟骨のレベルで気管切開を行い、それぞれに気管チューブを挿入して気道を吻側と尾側に遮断し、尾側の気管チューブより自発呼吸のできる状態とし、吻側気管チューブより上気道に気流（人工呼気流）を流し、その気流量を増加させた時の経口・経鼻気流量の変化を観察した。

その結果、吻側気管チューブへの送気開始とともに経鼻気流が出現し、経口気流は送気量が平均 $292.66 \pm 83.49 \text{ ml/sec}$ を越えた時より発現し、経口気流発現前には送気量と経鼻気流量は比例した（pearson's correlation coefficient test:  $p < 0.01$ ）。経口気流発現後には送気量が増加するにも関わらず経鼻気流量は一定となった。

#### 実験3. PC, LVP 切断が経口・経鼻気流量に及ぼす影響

両側のLVPあるいはPCを翼突鉤付近で切断し、安静時および負荷呼吸時の経鼻・経口気流量を記録し、筋肉の切断前後での経口・経鼻気流量の変化を検討した。

その結果、LVP切断時において、経鼻気流量に対する経口気流量の比率は切断前では $7.90 \pm 2.64$ であったのに対し切断後は $5.20 \pm 1.75$ であり、LVP切断により有意に減少した（Wilcoxon signed-ranks test:  $p < 0.05$ ）。

PC切断時において、経鼻気流量に対する経口気流量の比率は切断前では $3.34 \pm 0.59$ であったのに対し切断後には $4.67 \pm 0.91$ に有意に増加した（Wilcoxon signed-ranks test:  $p < 0.05$ ）。

#### 実験4. 上気道気流がPCの筋活動に与える影響

上気道の気流がPC筋活動に影響を及ぼしているか否かについて検討を行った。すなわち非気管切開下での負荷呼吸時と気管切開下での負荷呼吸時のPC筋活動を比較した。

その結果、上気道気流の有無に関わらず、安静および負荷呼吸時に、呼気相にphasicな筋活動が観察され、上気道気流の存在下では筋活動の振幅は上気道気流の無い場合と比較して有意に増大するのが認められた。

#### 実験5. 上気道内圧の上昇が、PCに与える影響

実験2と同様の方法で吻側気管チューブより上気道に気流（人工呼気流）を流し、鼻腔周囲、鼻腔咽頭境界部、声門上部をそれぞれパッキングすることにより、鼻腔内圧、口腔咽頭内圧、声門下圧を上昇させることが、PC筋活動に及ぼす影響について検討を行った。さらに反回神経、上喉頭神経内枝は温存したまま、喉頭蓋および輪状、甲状軟骨、内喉頭筋を一塊として喉頭を摘出し、喉頭のみ気流が流れるようにし、声門下部に気流が当たる条件とあたらない条件を作り、それぞれの影響について検討した。さらにバルーンを声門周辺で膨らませることによる筋活動への影響について検討した。

その結果、鼻腔内圧、口腔咽頭内圧の上昇時には、翼突咽頭筋の筋活動量の増加は認められなかったが、声門下圧の上昇時にPCの筋活動の振幅の増加が見られた。またこの反射は上喉頭神経内枝を切断することにより消失した。

#### 「結論」

成犬での負荷呼吸時に見られる経口呼気流量の増加に対するLVPの関与は負荷が進行してから発現された。さらにPCは鼻腔呼気路を拡大する作用は無く、経鼻呼気路を維持する作用を担っていることが示唆され、その活動は上気道、特に声門下圧の知覚によって増強されることが明らかとなった。

#### 論文審査の結果の要旨

本研究は口蓋帆挙筋と翼突咽頭筋の呼吸時筋活動の意義を明らかにする目的で、成犬を用いて口蓋帆挙筋、翼突咽頭筋の呼吸時筋活動と上気道気流との相互関係につき解析すると共に、翼突咽頭筋については気道内知覚の筋活動への影響について合わせて検討したものである。その結果口蓋帆挙筋は呼気流を経口へ導くのを助け、翼突咽頭筋は鼻腔呼気路を維持する作用をもつことが示唆された。また翼突咽頭筋の筋活動は声門下圧の知覚によって増強され、そ

の求心路は上喉頭神経内枝であることが明らかとなった。

以上の結果は鼻咽腔運動による呼気の調節機構の解明に有用な指針を与えるものである。

従って、本研究者は博士（歯学）の学位を得る資格があるものと認める。