The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

| | |
|---|---|
| Title | Effects of Diaphragmatic Plication on Respiratory Mechanics in Dogs with Unilateral and Bilateral Phrenic Nerve Paralyses |
| Author(s) | 武田, 伸一 |
| Citation | 大阪大学, 1996, 博士論文 |
| Version Type | |
| URL | https://hdl.handle.net/11094/40282 |
| rights | |
| Note | 著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、<a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。 |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

【 29 】

| | |
|---|---|
| 氏　　名 | 武田伸一（たけだ しんいち） |
| 博士の専攻分野の名称 | 博　士（医　学） |
| 学位記番号 | 第　12679　号 |
| 学位授与年月日 | 平成8年9月19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 | Effects of Diaphragmatic Plication on Respiratory Mechanics in Dogs with Unilateral and Bilateral Phrenic Nerve Paralyses<br>**(一側および両側横隔神経麻痺犬における横隔膜縫宿術の換気メカニックスへの効果に関する研究)** |
| 論文審査委員 | (主査)<br>教授 松田　暉<br>(副査)<br>教授 岡田　正　教授 吉矢　生人 |

## 論文内容の要旨

【目　的】 胸部外科手術に際して生じる横隔神経の傷害は横隔膜機能低下を引き起こし，ひいては麻痺側横隔膜の奇異運動から換気メカニックスの異常を引き起こし重篤な呼吸不全に至る事がある。一側横隔神経麻痺において横隔膜縫縮術は臨床症状の改善に有効であると報告されている。一方両側横隔膜神経麻痺では縫縮術の効果は著明ではない。そこで1）一側，両側横隔神経麻痺に対する横隔膜縫縮術が呼吸機能改善をもたらすメカニズムを明らかにする事，2）麻痺側への横隔膜縫縮術が対側横隔膜機能へ及ぼす効果を明かにする事を研究目的とした。

【方法ならびに成績】 実験Ⅰ：雑種成犬28頭を用いて全身麻酔，両側開胸を行い開胸のみ（Group C，n=8），開胸下に左横隔神経を切断（Group L，n=11），両側横隔神経を切断（Group B，n=9）して閉胸後自発呼吸下にパラメーターの測定を行った。次に再開胸下に左（Group L），両側（Group B）横隔膜を縫縮して閉胸し，同様の測定を行った。

パラメーターとして，一回換気量（$V_T$），胃，食道バルーン法によって安静自発呼吸時の食道内圧（ΔPes），胃内圧（ΔPga），経横隔膜圧（ΔPdi）を測定し，横隔膜の換気における寄与を示す指標であるΔPga/ΔPesを算出した。呼吸仕事量は食道内圧を一回換気量で積分し1Lの換気に要する仕事量（WOB/L）を算出した。動肺コンプライアンス（Cdyn）は一回換気量と食道内圧から算出した。横隔膜縫縮により一回換気量（$V_T$）はGroup Lで103±20 mlから117±26 mlへと有意（$p<0.05$）に増加，Group Bにおいても88±18 mlから107±25 mlと有意（$p<0.05$）に増加した。ΔPdiはGroup Lで3.0±0.8 cm $H_2O$から3.9±1.2 cm $H_2O$と有意（$p<0.05$）に増加したがGroup Bでは有為な増加は認められなかった。横隔膜縫縮術によってΔPga/ΔPes，動肺コンプライアンス（Cdyn），呼吸仕事量（WOB/L）はGroup Lにおいて−0.26±0.14から0.09±0.26；26±8 ml/cm $H_2O$から33±7 ml/cm $H_2O$；0.33±0.08（Joules/L）から0.29±0.05（Joules/L）と有意（$p<0.05$）な改善が認められたが，Group Bでは−0.89±0.10から−0.83±0.25；22±4 ml/cm $H_2O$から26±7 ml/cm $H_2O$；0.32±0.04（Joules/L）から0.33±0.04（Joules/L）と有意な変化は認められなかった。

実験Ⅱ：次に雑種成犬8頭を用いて全身麻酔下，気管内挿管，両側開胸を行い左側横隔神経を切断した。右横隔膜

下に経横隔膜圧（Pdi）測定のバルーンを留置，また横隔膜の局所収縮率（FS）の測定のために右横隔膜 costal 部に超音波距離計のクリスタルを10-15 mm の間隔をおいて縫着した。20，50，100 Hz の刺激条件で右横隔神経刺激を行い誘発される Pdi，FS を測定した。同様の測定を左横隔膜縫縮術後にも行った。右横隔神経刺激20，50，100 Hz で誘発された Pdi は左横隔神経切断時の平均6.3，9.7，11.2 cm $H_2O$ から縫縮後では9.2，13.5，15.3cm $H_2O$ と有意（$p<0.01$）に増加した。右側横隔膜の局所収縮率は20 Hz の横隔神経刺激では切断時36％から縫縮後42％有意に（$p<0.05$）増加した。50 Hz では平均43％から46％と増加傾向を示し，100 Hz においては44％から48％と有意（$p<0.05$）な増加が認められた。

【総　括】 1）一側横隔神経麻痺において横隔膜縫縮術は一回換気量（$V_T$），経横隔膜圧（ΔPdi），換気メカニックス（ΔPga/ΔPes，Cdyn）を有意に改善させ，呼吸仕事量（WOB/L）を軽減させた。2）両側横隔神経麻痺では縫縮術による ΔPdi，換気メカニックスの改善は認められずに $V_T$ 増加のみにとどまった。3）一側横隔神経麻痺において Pdi，健側横隔膜の局所収縮率（FS）は麻痺側横隔膜縫縮術により増加した。4）麻痺側横隔膜縫縮，固定による換気パラメーター，換気メカニックスの改善のメカニズムとして健側横隔膜の機能改善が考えられた。

## 論文審査の結果の要旨

本研究は横隔神経麻痺の外科治療としての横隔膜縫縮術について，動物モデルを用いて一側，両側横隔神経麻痺に対する同手術の効果の比較と同手術による換気メカニックス，呼吸機能改善のメカニズムを明らかにしたものである。雑種成犬28頭を用いて全身麻酔下でコントロール群（C群，n＝8），左横隔神経切断群（L群，n＝11），両側横隔神経切断群（B群，n＝9）で閉胸後自発呼吸下に横隔膜縫縮前後の一回換気量（$V_T$），食道内圧（ΔPes），胃内圧（ΔPga），経横隔膜圧（ΔPdi），呼吸仕事量（WOB/L），動物コンプライアンス（Cdyn）を測定した。

コントロール群では手術前後で各パラメーターの有意な変化を認めず，L群，B群では横隔神経切断によって減少した $V_T$ は縫縮術で有意に増加した。ΔPdi，横隔膜の換気への関与を示す ΔPga/ΔPes，動肺コンプライアンス（Cdyn）はL群で縫縮術によって有意（$p<0.05$）に増加し，呼吸仕事量（WOB/L）は有意に減少した。これらの改善はB群では認められなかった。縫縮術による機能改善のメカニズムとして麻痺横隔膜の縫縮固定以外に健側横隔膜の関与が示唆されたため，さらに全身麻酔下，両側開胸，左側横隔神経切断犬８頭を用いて左横隔膜縫縮前後に右横隔神経刺激を行い誘発される Pdi，横隔膜の局所収縮率（FS）を測定した。右横隔神経刺激100 Hz で誘発された Pdi，FS は麻痺側左横隔膜縫縮後11.2 cm $H_2O$ から15.3 cm $H_2O$，FS は44％から48％と有意に（$p<0.05$）に増加した。

以上の結果は，一側横隔神経麻痺では横隔膜縫縮術によって換気メカニックス，横隔膜機能の改善が得られるが，両側横隔神経麻痺では同手術で効果は認められないことを換気力学の立場から明らかにした。また一側横隔神経麻痺で麻痺側横隔膜縫縮術によって改善が得られる機序として健側横隔膜の収縮動態が関与しているという新知見を得た。以上より本研究は学位に値するものと考える。