

氏名	宇佐美 嘉正
(ふりがな)	(うさみ よしただ)
学位の種類	博士(医学)
学位授与番号	甲 第1149号
学位審査年月日	令和2年7月8日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当
学位論文題名	Impact of multifidus muscle swelling on C5 palsy after cervical laminoplasty (頰椎椎弓形成術術後 C5 麻痺発症に対する多裂筋 の腫脹の影響)
論文審査委員	(主) 教授 佐浦 隆一 教授 鰐淵 昌彦 教授 近藤 洋一

学位論文内容の要旨

<背景>

頰椎椎弓形成術は臨床成績が概ね良好で確立された術式であるが、合併症のひとつに術後数日経ってからの肩関節や肘関節の麻痺(第5頰神経(C5)麻痺)がある。発生率は1.4%から23.0%、半数は自然に回復することが報告されているが、半数は麻痺が後遺するので病態の解明が望まれる。C5麻痺の原因として、脊髄が後方にシフトすることにより神経根に牽引力がかかるテザリング効果などが報告されている。また、頰椎の神経根は椎間孔を出た後に腹側枝と背側枝に分かれ、背側枝は内側枝と外側枝に分かれて後頰部筋群に分布することが解剖学的に示されており、C5麻痺との関連が示唆されてきた。そこで、本研究では、頰椎椎弓形成術術後の後頰部筋群の腫脹がC5麻痺の原因であるとの仮説を立て、検討した。

<対象と方法>

当院で頸椎椎弓形成術を施行した患者を対象とし、感染・腫瘍が原因の患者、椎間孔狭窄のある患者、同時に脊椎固定術を実施した患者、術後硬膜外血腫などで再手術を要した患者は除外した。術前に三角筋の筋力低下を認めなかったが、術後（術直後は除く）の徒手筋力テストで3以下に筋力が低下したものをC5麻痺とした。椎弓形成術は全例 suture anchor を用いる両開き式で行った。評価項目は背景因子として年齢、性別、body mass index (BMI)、後縦靭帯骨化症の有無、糖尿病の有無、術前 Japanese Orthopaedic Association スコア、術後 MRI 撮影までの日数、手術データは手術椎間数、手術時間、出血量を調査した。画像データとして術前 X 線画像の C2-C7 Cobb 角、術前・術後 MRI 画像での椎弓除圧幅、脊髓回旋度、脊髓後方シフト量、C5 神経背側枝が後頸部筋群に進入する C4/C5 椎間レベルでの頸長筋、頭板状筋、頸半棘筋、頭半棘筋、多裂筋の横断面積から術前後変化率を計測した。

なお、本研究では頸神経は左右それぞれを1神経とし、患者および頸神経でC5麻痺発生群と非発生群に分けて比較検討した。統計は単変量解析で $p < 0.20$ の項目を独立変数とし、ロジスティック解析を行なった。また、C5麻痺発症の予測因子の検討に ROC (Receiver Operating Characteristic) 曲線を描出した。

<結 果>

頸椎椎弓形成術を施行した患者 139 例のうち、除外基準に合致した 32 例を除く計 107 例（男性 66 例、女性 41 例）、214 神経を対象とした。C5 麻痺は両側発症 2 例を含む 5 例（4.7%、5/107）、7 神経（3.3%、7/214）に、術後平均 3.4 日目に発症したが、全例、平均 5.6 ヶ月で改善した。背景因子では BMI が C5 麻痺発生群で有意に高かったが、手術椎間数、手術時間、出血量や C2-C7 Cobb 角、脊髓回旋度、除圧幅、脊髓後方シフト量には有意差を認めなかった。後頸部筋群の横断面積の術前後変化率は、多裂筋のみが C5 麻痺発生群で有意に高かった。ロジスティック解析では BMI と多裂筋の横断面積の術前後変化率

が C5 麻痺発症に関して有意であった。また、C5 麻痺発症について多裂筋の横断面積の術前後変化率を変化させて得られた ROC 曲線では AUC (the area under the curve) が 0.93、最適なカットオフ値は 127%であった。

<考 察>

術後多裂筋の腫脹の C5 麻痺発症への関与が明らかとなった。発生機序として、解剖学的には多裂筋に分布する背側内側枝は最も距離が短いので、多裂筋の腫脹が頸神経背側枝を介して C5 神経根を牽引し C5 麻痺が発症すると推察できる。そして、術中の後頸部筋群展開時の愛護的操作や術後の多裂筋の腫脹軽減策などによって後頸部筋群の腫脹が軽減できれば、C5 麻痺を予防できる可能性が示された。

<結 論>

術後に生じた多裂筋の腫脹は C5 麻痺発症の大きな要因と考えられる。よって、術中の後頸部筋群への侵襲を減らすことや術後の多裂筋の腫脹軽減策は C5 麻痺発症の新たな予防策となり得る可能性が大きい。

(様式 甲 6)

論文審査結果の要旨

頚椎椎弓形成術は臨床成績が概ね良好で確立された術式であるが、合併症の第 5 頚神経 (C5) 麻痺は予後不良であり病態の解明が望まれる。解剖学的観察から、頚椎の神経根は椎間孔を出た後、背側枝は内側枝と外側枝で後頸部筋群に分布するので後頸部筋群と C5 麻痺との関連が推察されていたが、これまで明らかではなかった。

そこで、申請者は患者および頚神経を術後 C5 麻痺発生群と非発生群に分け、それぞれの背景、手術データ、画像データを比較検討した。また、術前後の頚椎 MRI 画像から各後頸部筋の横断面積を計測して術前後での変化率を求め、C5 麻痺発症との関係を調査した。

107 患者 214 神経を調査したところ、ロジスティック解析の結果、C5 麻痺発症に関与する因子として BMI と多裂筋の腫脹が有意であった。また、C5 麻痺発症について多裂筋の横断面積の術前後変化率を変化させて得られた ROC 曲線では AUC は 0.93、最適なカットオフ値は 127%であり、多裂筋の横断面積の術前後変化率で C5 麻痺発症を予測できると結論づけた。

すなわち、申請者は術後の多裂筋の腫脹が C5 麻痺発症に関与することを明らかにし、その発生機序として多裂筋の腫脹による頚神経背側枝を介した神経根の牽引を提示した。

本研究の結果は、術中の後頸部筋群への愛護的操作や術後の腫脹軽減策が C5 麻痺に対する新たな予防策となる可能性が大きく、合併症を減らすことで手術成績の向上に役立ち、今後の脊椎外科治療の発展に貢献するものである。

以上により、本論文は本学大学院学則第 11 条第 1 項に定めるところの博士 (医学) の学位を授与するに値するものと認める。

(主論文公表誌)

Spine 45(1), E10–E17, 2020 Jan

doi: 10.1097/BRS.0000000000003205