

|             |                                                                                                                                           |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 氏 名         | さか もと たけ し<br>坂 本 武 志                                                                                                                     |
| 学位(専攻分野)    | 博 士 (医 学)                                                                                                                                 |
| 学 位 記 番 号   | 論 医 博 第 1866 号                                                                                                                            |
| 学位授与の日付     | 平 成 16 年 7 月 23 日                                                                                                                         |
| 学位授与の要件     | 学 位 規 則 第 4 条 第 2 項 該 当                                                                                                                   |
| 学 位 論 文 題 目 | Transpedicular Screw Placement Evaluated by Axial Computed Tomography of the Cervical Pedicle に関する研究<br>(椎弓根スクリューのための CT による頸椎椎弓根の解剖学的研究) |
| 論文調査委員      | (主 査)<br>教 授 塩 田 浩 平      教 授 平 岡 眞 寛      教 授 中 村 孝 志                                                                                    |

### 論 文 内 容 の 要 旨

頸椎椎弓根スクリューによる固定性は、損傷頸椎の安定性を獲得する方法の中で最も優れている。しかしながら、脊髄や椎骨動脈といった生命に関わる重要構造物が隣接するため、スクリューの椎弓根逸脱は時に致死的となる。これまで死体標本による頸椎椎弓根の形態学的情報は多く報告されてきたが、生体での computed tomography (CT) による検討はほとんどない。本研究の目的は、CT を用いて頸椎椎弓根の形態学的計測を行い、椎弓根スクリューのためのより安全な刺入点・角度を明らかにすることである。

頸椎疾患がありミエログラフィー後 CT など頸椎 CT 撮影が必要であった30症例、150椎体（第3頸椎（C3）～第7頸椎（C7））をもとに分析した。はじめに、axial CT 画像上で C3 から C7 における各椎体の椎弓根の計測を次の項目で行った。

1) 椎弓根の内側、外側の最小横径、2) 脊柱管側の椎弓根骨皮質の厚さ、3) 椎弓根軸の長さ、4) 椎体正中から椎弓根軸と外側塊との交点までの距離、5) 椎弓根軸が椎体正中線となす角度。次に、椎弓根スクリューを刺入する際に神経血管損傷を生じさせないための余裕が角度によりどれほどあるかを調べるため2本の平行線（1本は脊柱管に接する線、もう1本は横突孔に接する線）を決定した。この2本の平行線の幅を Space available for the screw (SAS) と仮定し、椎弓根スクリュー刺入において推奨されている最小刺入角 25° と 50° の2つの刺入角における SAS (SAS-25, SAS-50) を計測し比較した。

椎弓根横径は内側で平均1.8から3.6 mm、外側で平均5.5から7.7 mm であった。椎弓根軸角は平均33.9° から53.2° であり、最小は C7 であった。C3 から C6 における椎弓根軸角の全ての平均は49.5° であった。SAS-25は、各椎体平均で見ると4.7から5.4 mm であり、SAS-50では6.1から6.6 mm であった。SAS-50のほうがSAS-25よりも有意に大きかった ( $P < .0001$ )。もし4.0 mm 径のスクリューを挿入する場合、刺入角 25° では17%の椎体で椎弓根の穿破が予想されるが、50° では0%であった。本研究の結果から、50° のスクリュー刺入方向とは、概ね C3 から C6 の椎弓根軸に相当することが示された。また、椎弓根軸と外側塊との交点は、外側塊の中でもより外側に位置していることが示された。

結論として、C3 から C6 における椎弓根スクリュー刺入角は推奨されているよりも大きい 50° 近くの角度を選択し外側塊の出来るだけ外側から刺入することがより安全であると考えられた。

### 論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

頸椎椎弓根スクリューによる固定性は、損傷頸椎の安定性を獲得する方法の中で最も優れている。しかしながら、脊髄や椎骨動脈といった生命に関わる重要構造物が隣接するため、スクリューの椎弓根逸脱は時に致死的となる。これまで死体標本による頸椎椎弓根の形態学的情報は報告されてきたが、生体での computed tomography (CT) による検討はない。本研究の目的は、G を用いて頸椎椎弓根の形態学的計測を行い、椎弓根スクリューのためのより安全な刺入点・角度を明らかにすることである。

各椎体の椎弓根計測により C3 から C6 の椎弓根軸角は概ね 50° になることが示された。また、椎弓根軸と外側塊との交

点は、外側塊の中でもより外側に位置していることが示された。

次に、2本の平行線（1本は脊柱管に接する線、もう1本は横突孔に接する線）を決定し、その幅を Space available for the crew (SAS) と仮定した。椎弓根スクリュー刺入において推奨されている最小刺入角  $25^{\circ}$  と  $50^{\circ}$  の2つの刺入角における SAS (SAS-25, SAS-50) を計測し比較した。各椎体平均で見ると SAS-25 は4.7から5.4 mm であり、SAS-50 は6.1から6.6 mm であった。SAS-50 が SAS-25 よりも有意に大きかった。4.0 mm 径のスクリューを挿入する場合、刺入角  $25^{\circ}$  では17%の椎体で椎弓根の穿破が予想されるが、 $50^{\circ}$  では0%であった。

結論として、C3 から C6 における椎弓根スクリュー刺入角は推奨されているよりも大きい  $50^{\circ}$  近くの角度を選択し外側塊の出来るだけ外側から刺入することがより安全であると考えられた。

以上の研究は、これまで推奨されてきた頸椎椎弓根スクリューの手術手技に警鐘を鳴らしより安全な刺入方法に貢献し、脊椎外科における臨床に寄与するところが多い。

したがって、本論文は博士（医学）の学位論文として価値あるものと認める。

なお、本学位授与申請者は、平成16年7月5日実施の論文内容とそれに関連した研究分野並びに学識確認のための試問を受け、合格と認められたものである。