

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 24 日現在

機関番号：32645

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2013～2015

課題番号：25460259

研究課題名(和文)胸部脊髄神経後枝三枝の走行についての三次元的構造解析

研究課題名(英文)Three dimensional analysis of the posterior ramus of the thoracic spinal nerve

研究代表者

齋藤 敏之(Saito, Toshiyuki)

東京医科大学・医学部・客員研究員

研究者番号：50195997

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,000,000円

研究成果の概要(和文)：購入した3Dカメラを使用して用手解剖後、体壁内に走行しているため解剖剖出では位置情報を得にくい脊髄神経後枝の三次元構造を、本研究では胸部についてコンピュータ内に画像として取得し、再構築することが出来た。ヒト脊髄神経後枝の解剖構造はBogduk N氏が腰部にて報告した如く、胸部に於いても第一分岐は3分岐で、脊髄神経後枝の枝には未だに教書に記載されていない三番目の枝：脊髄神経後枝中間枝が各分節での検討で、常に存在している事が解った。したがって、脊髄神経後枝の本幹は体系的に三分岐になっていると思われる。本研究の結果は今後、適切に公示されなければならないと考えた。

研究成果の概要(英文)：Since Bogduk's report, it has been known that the human lumbar posterior ramus of the spinal nerve (PRSN) comprises three primary branches. In this study, the researchers investigated the detailed anatomy of the human PRSN in the thoracic and lumbar segments. Results: The three-dimensional anatomy of the PRSN of the thoracic and lumbar regions was reproduced. Triple branching was seen in almost segments systemically. In the lower thoracic region, the PRSN traveled posterior to the rib of the adjacent level. The T12 PRSN passed posterior to the L1 transverse process and then descended two levels. In the upper thoracic region, The PRSN produced a horizontal network. In the lumbar region, the PRSN passed posterior to the transverse process of the adjacent vertebra and descended for as many as three levels. Conclusions: The triplication at the stem of the PRSN was found systemically. Anatomical textbooks, must describe the PRSN correctly.

研究分野：肉眼解剖学

キーワード：末梢神経 脊髄神経 脊髄神経後枝 脊髄神経後枝中間枝 三次元的解析

1. 研究開始当初の背景

1982年オーストラリアの整形外科医 N Bogduk が腰部脊髄神経後枝に中間枝の存在を報告して以来、腰痛・背部痛・脊柱手術に関係する脊髄神経後枝の解剖の再確認が必要となっている。我々は今までに胸部脊髄神経後枝に中間枝なる第3枝が存在し、腰部脊髄神経後枝三枝の形態の概要を研究し、報告した。

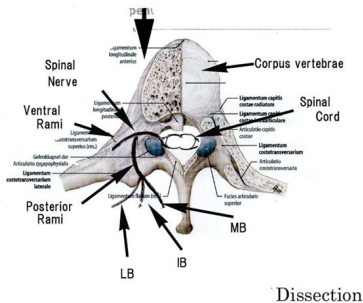
2. 研究の目的

人類学・医学の基礎として人体構造を正確に記載することは重要な事柄である。今までの背景を踏まえ、今回は胸部脊髄神経後枝の分岐、ならびに胸部での各枝の構造を解析し、記載する。

3. 研究の方法

(1) 剖出

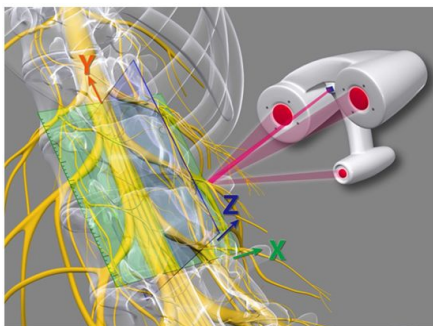
解剖過程における剖出時の神経の部分を明瞭にするため、ヒト内臓を除去した後、椎骨の椎体を除去し硬膜に包まれた脊髄を剖出してから脊髄神経を近位から遠位に解剖する手技を採用した(下図)。



通常の解剖とことなり脊髄神経近位をまず確認する前方解剖手技を祭用した。

(2) 形状の取得

形状を三次元的に性格に取得し、後に他の骨等の構造と比較しやすくするため、三次元カメラを取得し、スケッチ、写真とともに形状の取得に利用した。(下図: カメラを使った画像取得の様子)



(3) 三次元画像の作成

三次元構造を維持しながら剖出した脊髄神経後枝の部分は写真・スケッチを参考にしながらコンピュータソフト LightWave 上で接続

して神経走行を完成した。

8体のご遺体を研究の対象としたが、作成した三次元画像はコンピュータソフト LightWave 上で平均化して脊髄神経後枝の一般画像を完成した。

4. 研究成果

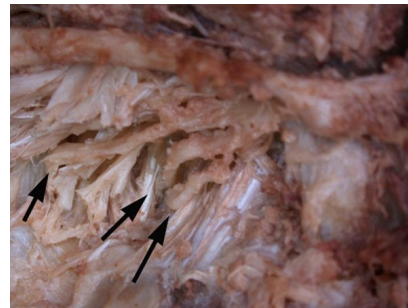
(1) 解剖所見

3年間の本研究プロジェクトにてヒト胸部脊髄神経後枝本幹の分枝ならびに脊柱周囲の体壁内の各枝の走行について研究を遂行することが出来た。

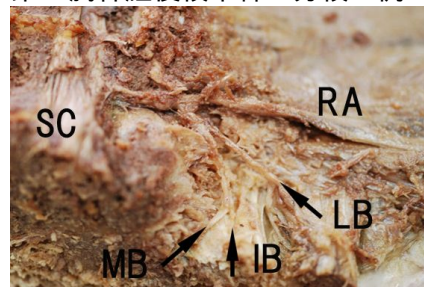
脊髄神経後枝本幹の分枝は各分節で三分枝であり、後枝本幹からは体系的に三本の枝が起始していることが解った(下図)。



第1胸神経後枝本幹三分枝

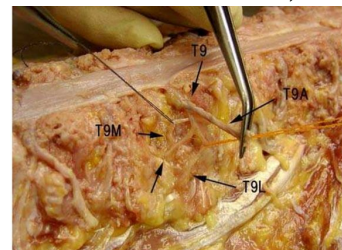


第3胸神経後枝本幹三分枝一例



第5胸神経後枝本幹三分枝一例

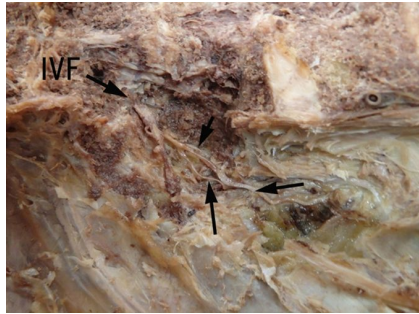
(RA: 脊髄神経前枝、SC: 脊髄、LB: 脊髄神経後枝外側枝、IB: 脊髄神経後枝中間枝、MB: 脊髄神経後枝内側枝)



第9胸神経後枝本幹奮起



第 10 胸神経後枝本幹分枝

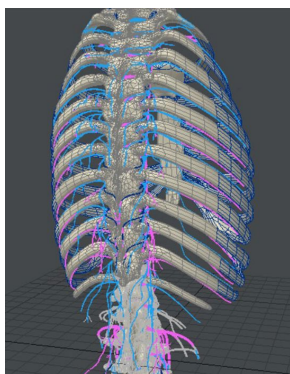


第 11 胸神経後枝本幹分枝(右側).  
IVF:椎間孔

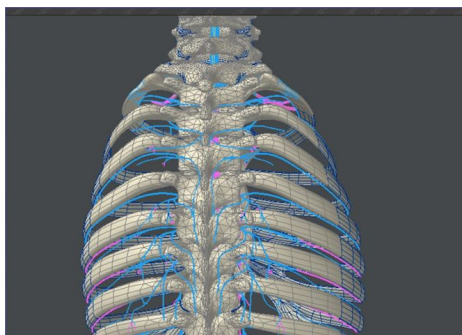
(2) 脊髄神経後枝編集イメージ

これらの構造を 3D カメラを使って三次元的に構造をソフト内に取り込んで、位置と形状の情報から脊髄神経後枝の形状を 3D 画像化した。8 体のご遺体について 12 対の胸神経の走行の研究を終了した。8 体について作成された 3D 画像は平均化処理によって一般的構造を作成した。これにて、いままでに胸部・腰部の脊髄神経後枝の正確な巨視的構造を得ることができた。

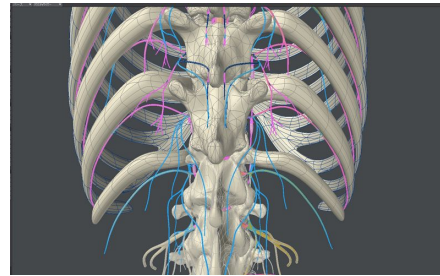
作成された胸部脊髄神経後枝の構造は下図のようである。



胸部脊髄神経後枝全体像



上胸部脊髄神経後枝像

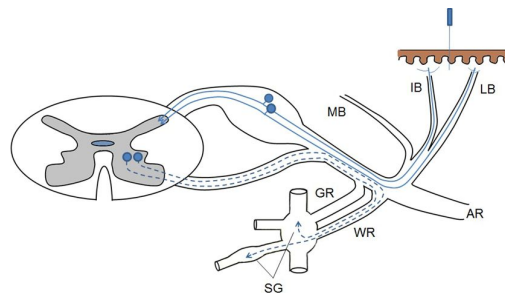


下部胸神経後枝編集像

(3) 結果総括

脊髄神経後枝本幹は体系的に三分枝していた。ヒト脊柱起立筋の発達にはヒト脊髄神経後枝に特別な発達を与えたのかも知れない。脊髄神経後枝はヒト体壁中に埋没している。3D カメラの使用は末梢神経の三次元構造の解析に大変有効であった。いままでに色々な構造の記載が報告されてきたが、脊髄神経後枝は三分枝の後各枝はそれぞれ別々の方向に向かうが、基本的に一つ尾側の椎骨の横突起や肋骨の後方に向かい、分節によっては 3 分節程度尾側に向かうことがわかった。

三分枝の末梢、特に脊髄神経後枝中間枝の末梢の構造についてはまだ明瞭でない。脊髄神経後枝の形状は脊椎椎間関節ブロック、脊柱管狭窄術の術後の回復・リハビリに関係しており、本研究の進歩はこの分野の臨床医学への貢献が期待される。また、解剖学書は正確な構造の記載が必要である。以下の図のような新たな脊髄神経後枝の構造が提起できる。



MB, IB, LB は脊髄神経後枝の各枝、特に、IB は脊髄神経後枝中間枝。

5 . 主な発表論文等

( 研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線 )

[ 雑誌論文 ] ( 計 1 件 )

1. Umamoto K, Saito T, Naito M, Hayashi S, Yakura T, Steinke H, Nakano T: Anatomical relationship between BL23 and the posterior ramus of the L2 spinal nerve. Acupunct Med 2015.

[ 学会発表 ] ( 計 3 件 )



1. Saito T, Steinke H, Hayashi S, Itoh M. Three Dimensional Analysis of the Thoracic and Lumbar Posterior Rami. 2016 年米国臨床解剖学会, 6 月 15 日カリフォルニア州オークランド.
2. 齋藤敏之, 林省吾, 伊藤正裕. 下部胸神経後枝・腰神経後枝の 3D カメラを使った三次元解析 第 19 回臨床解剖研究会, 2015 年 11 月 14 日, 東京大学.
3. Saito T, Steinke H, Itoh M, Three dimensional analysis of dorsal rami of the spinal nerve in the lower thoracic and lumbar segments. 2015 年欧州臨床解剖学会, 7 月 26 日フランス国ルーアン大学

〔図書〕(計 1 件)

1. Saito T, 他, Elsevier Publishing Co.Ltd Nerv & Nerve Injury, 2015, pp1791

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
出願年月日：  
国内外の別：

取得状況(計 0 件)

名称：  
発明者：  
権利者：  
種類：  
番号：  
取得年月日：  
国内外の別：

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

齋藤 敏之 (SAITO Toshiyuki)  
東京医科大学・医学部・客員研究員  
研究者番号：50195997

(2) 研究分担者

若尾 典充 (WAKAO Norimitsu)  
愛知医科大学・医学部・講師  
研究者番号：80528802

安田 宗義 (YASUDA Muneyoshi)  
愛知医科大学・医学部・准教授  
研究者番号：10440752

(3) 連携研究者  
なし( )

研究者番号：