

# 肩甲上神経の解剖学的研究

## 1：肉眼解剖学的検索

濱 弘道, 武田 功, 黒木 裕士  
角 南昌三, 星野 一正\*, 伊藤 一忠\*  
山室 隆夫\*\*

### Anatomical Studies on the Suprascapular Nerve.

#### 1: Findings in Gross Anatomy

Hiromichi HAMA, Isao TAKEDA, Hiroshi KUROKI,  
Masami SUNAMI, Kazumasa HOSHINO\*, Kazutada ITO\*  
and Takao YAMAMURO\*\*

**ABSTRACT:** The purpose of this study was to examine gross anatomy of the suprascapular nerve using 20 cadavers (14 male and 6 female), with special reference to the anomalous branch to the supraspinatus muscle and funicular pattern in the scapular notch.

The branch to the supraspinatus muscle did not ramify proximal to the scapular notch, whereas the suprascapular artery passed under the superior transverse scapular ligament in 17.5% of the cadavers.

Fourty percent of the scapular notches were type II by the classification of Rengachary. There was no adhesion between the suprascapular nerve and superior transverse scapular ligament which varied in size and toughness; the inferior transverse scapular ligament was, however, thin in 72.5%.

Pseudoneuromas found just proximal to the superior transverse scapular ligament had no correlation with supraspinatus and infraspinatus muscle atrophy, which were not remarkable. The branch to the supraspinatus muscle superomedial in the scapular notch were located just below the superior transverse scapular ligament where friction neuritis was said to be occasionally seen.

The present findings suggest that infraspinatus muscle atrophy is

京都大学医療技術短期大学部理学療法学科

Division of Physical Therapy, College of Medical Technology, Kyoto University

\* 京都大学医学部第3解剖

Department of Anatomy, Faculty of Medicine, Kyoto University

\*\* 京都大学医学部整形外科

Department of Orthopaedic Surgery, Faculty of Medicine, Kyoto University

1984年7月30日受付, 同年8月30日受理

caused by suprascapular entrapment neuropathy at the spinoglenoid notch rather than at the scapular notch.

**Key words:** gross anatomy, suprascapular nerve, entrapment neuropathy, superior transverse scapular ligament, scapular notch, spinoglenoid notch, supraspinous branch.

## はじめに

バレーボール選手の肩周辺の障害の中には、上腕二頭筋腱々鞘炎、腱板損傷の他に棘下筋萎縮あるいは棘下・棘上筋萎縮がある。電気生理学的検査などにより、この筋萎縮はこれらの筋を支配している肩甲上神経障害に基づくものであることが明らかにされ<sup>1~3)</sup>、私たちが第196回京阪神整形外科集談会、第62回中部日本整形外科災害外科学会総会などにおいて報告した<sup>4~6)</sup>。

ところで、この神経障害に基づく筋萎縮が棘下筋にのみ高頻度で見られることに私たちはかねてより注目し、従来よりいわれている肩甲切痕部における絞扼障害としては理解しにくい点を指摘した。その中で、もし起こりうるとすれば、①肩甲切痕より近位で棘上筋々枝が分岐する、②肩甲切痕内での funicular pattern によって棘下筋々枝だけが選択的に障害される、という2つの可能性を挙げた。今回、これらを明らかにする目的で20屍体をもちいて解剖学的検索をおこなった。

## 方法ならびに結果

検索にもちいた屍体は20体(男14, 女6)、平均年齢79.5歳であった(表1)。

### 1. 神経の破格

棘上筋々枝が肩甲切痕より近位で分岐する破格は全く認めなかった。

### 2. 血管の破格

肩甲上動脈が上肩甲横靱帯の下を通過する破格は男2例女2例の4例7側(17.5%)であった(図1)。また、肩甲上静脈の3本の枝のうち、1本は肩甲上神経と共に上

肩甲横靱帯の下をくぐるとされているが、男2例(1例は両側)女2例(1例は両側)の4例6側(15.0%)を除くと、それらは極めて細いか、あるいは全く認められなかった。

### 3. 上肩甲横靱帯の性状、神経との癒着

上肩甲横靱帯の大きさはいろいろで幅5mmの強靱なものから(図2)、肉眼的に線維成分の不明確なものまで差異が著しく、その大きさは肩甲切痕の大きさと関連していた。しかし、その直下を通る肩甲上神経との癒着を認めたものはなかった。

### 4. 肩甲切痕の形状

Rengachary らの分類<sup>7)</sup>(図3)にしたがえば、Type II が16側(40.0%)で最も多く Type VI は2側(5.0%)であった。しかし分類は必ずしも容易ではなく、移行型とすべきものもあった。

### 5. 下肩甲横靱帯の形成

靱帯として明確に認められたものは11側(27.5%)で(図4)、残り29側(72.5%)は棘上・

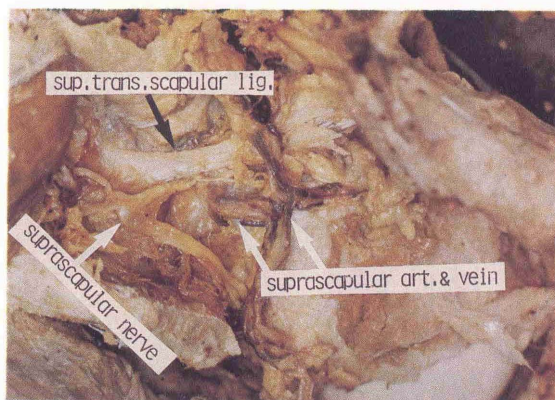


図1 上肩甲横靱帯の下をくぐる肩甲上動脈の破格

表1

| 屍体<br>番号 | 年齢 | 性 | 左右 | 神経の破格 | 血管の破格            | 上肩甲横靱<br>帯の性状 | 肩甲切痕<br>の形状 | 下肩甲横靱<br>帯の形成 | 仮性神経腫<br>形成 | 神経腫 | 棘下筋萎縮 | 棘上筋萎縮 |
|----------|----|---|----|-------|------------------|---------------|-------------|---------------|-------------|-----|-------|-------|
| 1        | 75 | 男 | 右左 | —     | —<br>静脈(+)       | 小小            | V<br>Ⅲ      | 不<br>全        | —           | —   | —     | —     |
| 2        | 76 | 男 | 右左 | —     | —                | 大大            | Ⅱ<br>Ⅱ      | 不<br>全        | —           | —   | ±     | ±     |
| 3        | 90 | 男 | 右左 | —     | —                | 小大            | I<br>Ⅲ      | 不<br>全        | —           | —   | —     | —     |
| 4        | 80 | 女 | 右左 | —     | —                | 大小            | I<br>I      | 不<br>良        | —           | —   | ±     | —     |
| 5        | 75 | 男 | 右左 | —     | 動脈(+)<br>動脈(+)   | 大大            | Ⅳ<br>Ⅳ      | 良<br>不<br>全   | —           | —   | ±     | —     |
| 6        | 82 | 女 | 右左 | —     | —                | 小小            | Ⅳ<br>Ⅳ      | 不<br>全        | —           | —   | ±     | ±     |
| 7        | 92 | 男 | 右左 | —     | —                | 中中            | Ⅱ<br>Ⅱ      | 良<br>良        | —           | —   | ±     | —     |
| 8        | 87 | 男 | 右左 | —     | —                | 大大            | Ⅱ<br>Ⅱ      | 不<br>全        | —           | —   | —     | —     |
| 9        | 69 | 女 | 右左 | —     | —                | 大大            | Ⅲ<br>Ⅱ      | 不<br>全        | —           | —   | —     | —     |
| 10       | 77 | 男 | 右左 | —     | —                | 大大            | Ⅱ<br>V      | 不<br>全        | +           | —   | —     | —     |
| 11       | 90 | 女 | 右左 | —     | —                | 大大            | Ⅳ<br>Ⅳ      | 良<br>不<br>全   | —           | —   | —     | —     |
| 12       | 91 | 男 | 右左 | —     | —                | 大大            | Ⅱ<br>Ⅱ      | 不<br>全        | —           | —   | —     | —     |
| 13       | 82 | 女 | 右左 | —     | 動静脈(+)<br>動静脈(+) | 大大            | Ⅱ<br>Ⅱ      | 良<br>良        | +           | —   | —     | ±     |
| 14       | 52 | 男 | 右左 | —     | —                | 大小            | Ⅲ<br>Ⅲ      | 良<br>良        | +           | —   | —     | —     |
| 15       | 84 | 女 | 右左 | —     | 動静脈(+)<br>動脈(+)  | 小<br>一部骨化     | Ⅱ<br>V      | 不<br>全        | —           | —   | ±     | ±     |
| 16       | 76 | 男 | 右左 | —     | 静脈(+)<br>静脈(+)   | 大<br>一部骨化     | I<br>V      | 良<br>不<br>全   | —           | —   | —     | —     |
| 17       | 79 | 男 | 右左 | —     | —                | 小大            | Ⅱ<br>Ⅳ      | 不<br>全        | —           | —   | —     | —     |
| 18       | 83 | 男 | 右左 | —     | —                | 大大            | Ⅳ<br>Ⅳ      | 不<br>全        | —           | —   | —     | —     |
| 19       | 84 | 男 | 右左 | —     | —                | 大大            | Ⅱ<br>Ⅱ      | 良<br>不<br>全   | +           | —   | ±     | ±     |
| 20       | 67 | 男 | 右左 | —     | 動脈(+)<br>—       | 完全骨化<br>完全骨化  | Ⅵ<br>Ⅵ      | 不<br>全        | +           | —   | —     | —     |

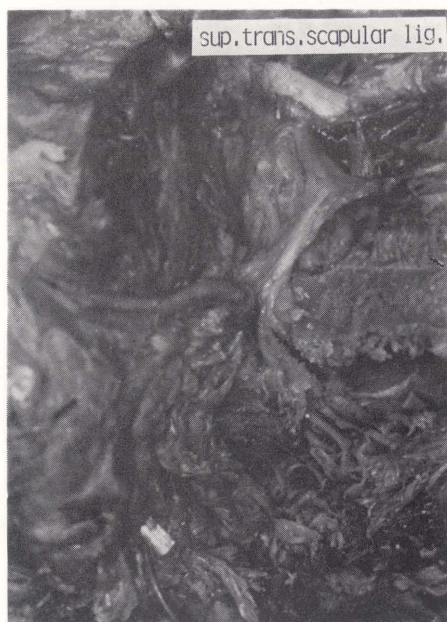


図2 肥大した上肩甲横靱帯

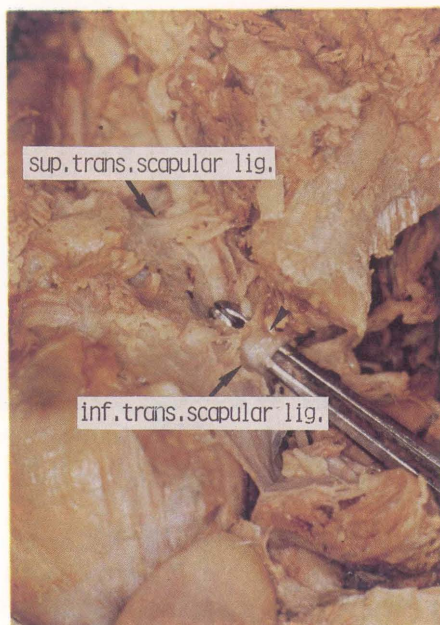


図4 明確な下肩甲横靱帯の形成

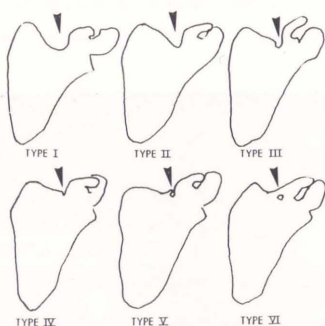


図3 The six types of scapular notch. (From Rengachary et al., Neurosurgery, 5:448, 1979)

棘下両筋筋膜からなる線維組織として存在し、靱帯としての形成は不全なものが多かった。

#### 6. 神経腫（仮性）の形成

40神経のうち、上肩甲横靱帯の下で細小化し、その近位で仮性神経腫を形成していたものは5側（12.5%）で（図5）、とくにそのうちの1側は肩甲棘基部外側縁でも細小化し、著明な変化を示した（図6）。



図5 仮性神経腫の形成（肩甲切痕部）

#### 7. 棘下筋・棘上筋の筋萎縮

著明な筋萎縮を示したものはなく、極めて軽度、反対側に比べ萎縮傾向を認めたものが6側（1側は棘上筋のみ）であった。



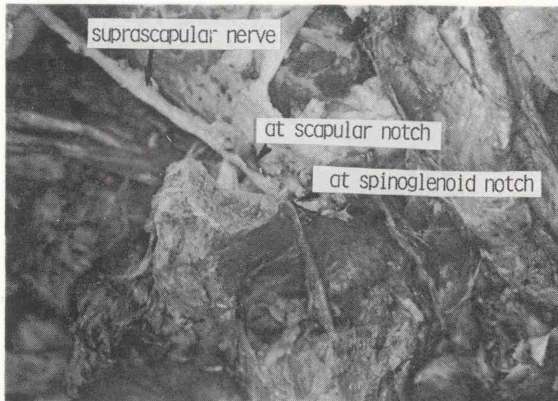


図6 仮性神経腫の形成（肩甲切痕部，肩甲棘基部外側縁）

#### 8. 肩甲切痕内における神経束配列

肉眼的には棘上筋々枝と棘下筋々枝は肩甲切痕内ではほぼ一定の位置を占めているのが観察された。すなわち，棘上筋々枝は内上方に位置し，一部が棘下筋々枝と共に走ったあと，これより末梢で分岐していた（図7，8）。

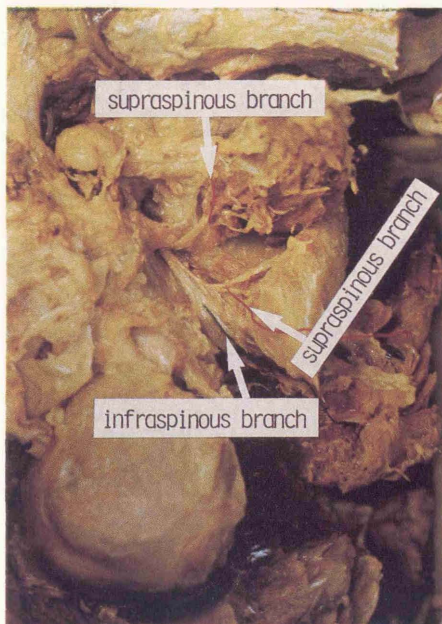


図7 肩甲上神経の棘上筋々枝，棘下筋々枝とその末梢への牽引による，上肩甲横靱帯下での圧迫状態

#### 考 察

肩甲上神経は腕神経叢上幹より分かれ，後外方に走り，上肩甲横靱帯の下をくぐって肩甲切痕（scapular notch）を通過し，運動枝として棘上筋々枝，知覚枝として肩鎖関節包・肩関節包後部に分枝を出したあと，肩甲棘基部外側縁（spinoglenoid notch）を下肩甲横靱帯の下をくぐってまわり，棘下筋々枝に終わるとされている。この経過中，肩甲切痕部は，いわゆる絞扼神経障害の好発部位の一つとして知られており，とくに上肢の特有な肢位によって障害が発生するという<sup>8)</sup>。したがって，バレーボール競技中，ことにスパイク時には上肢の外転外旋，内転が強く起こるため，この障害が惹起され易いものと思われる。私たちが某実業団バレーボールチーム選手全員を検診し，15名中3名にこの肩甲上神経障害による，著明な棘上筋萎縮，棘下筋萎縮を認めた。このうち，棘上・棘下両筋萎縮は1名，棘下筋単独萎縮は2名で，棘下筋萎縮は必ず起こっているが，棘上筋萎縮は必ず

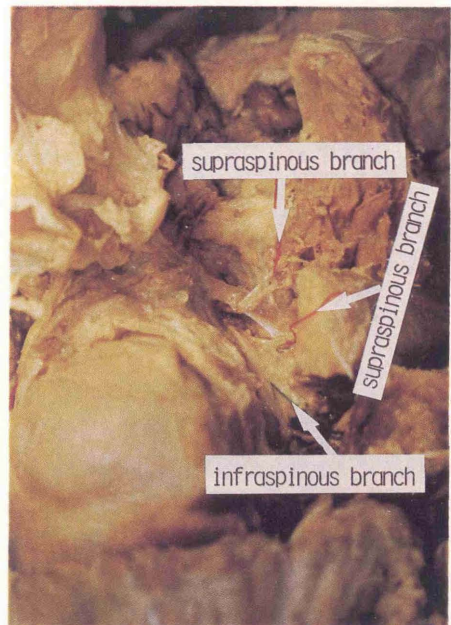


図8 同じく中枢への牽引による圧迫状態

しも起こっていなかった。もし、肩甲上神経障害が肩甲切痕部で生ずるとすれば、上記の解剖学的関係からみて、棘下筋萎縮が棘上筋萎縮より高頻度で起こる理由として可能性は少ないけれども、次の2つのことが考えられる。すなわち、1) 棘上筋々枝が肩甲切痕より近位で分岐し、上肩甲横靱帯の下をくぐらない。2) 肩甲切痕内で funicular pattern が一定し、棘上筋々枝は絞扼されにくい位置にあるの2点である。しかし、これらについての研究は、私たちが文献を渉猟した限りではこれまでのところ見当らない。

まず棘上筋々枝が肩甲切痕より近位で分岐する破格は、柚木ら<sup>9)</sup>により臨床例1例が報告されている。しかし、今回の20屍体、40側の検索では皆無であり、頻度としては極めて低いものと考えられる。

肩甲上動脈は、通常、上肩甲横靱帯の上を通過するが、4例7側に上肩甲横靱帯の下を通る破格が認められた。Hollinshead<sup>10)</sup>によれば、この破格はそれほど稀なものではないようであるが、その詳細は不明である。

また肩甲上静脈の3本の枝のうち、1本は上肩甲横靱帯の下をくぐって走るとされているが、今回の検索では4例6側以外は上肩甲横靱帯の上を通過していた。

ところで、上肩甲横靱帯の性状は、極めて強靱なものから、肉眼的に線維成分の不明確なほどの細いものまで、種々の段階があり、部分骨化、完全骨化も認められた。本来、靱帯というものが相異なる2つの骨を連結する組織であるとするならば、上肩甲横靱帯は、環椎横靱帯、横上腕靱帯とともに、同一骨に付着する特異な靱帯といえる。そして、環椎横靱帯が歯突起を、横上腕靱帯が上腕二頭筋長頭腱を、それぞれ保護しているように、その作用は肩甲上神経の保護にあると一般には考えられている。しかし、強靱であるため、あるいは骨化しているため、絞扼神経障害を起こすとすれば、この点でも特異な靱帯といえる。ただ、肩甲上神経との癒着は1例も認めなかった。

肩甲切痕の形状については、井上ら<sup>12)</sup>は4型、

Rengachary ら<sup>7)</sup>は6型に分類しているように、個体差が著しく、また今回の検索でも移行型とすべきものもあり、分類が極めて困難であった。Rengachary の分類にしたがえば、Type II が最も多かったが、性、体格とは無関係と考えられた。ただ、切痕が比較的大きいものは、上肩甲横靱帯が強靱な傾向がみられた。

下肩甲横靱帯は、もともと、棘上筋、棘下筋の筋膜がつくる線維組織<sup>11)</sup>であって、大きさ、強さの点で上肩甲横靱帯とは比較にならないものであったが、11例は形成がかなり良好で、肩甲棘基部外側縁との間に狭い間隙をつくっていた。

一方、肩甲上神経が、その経過中、肉眼的に上肩甲横靱帯のすぐ近位で仮性神経腫を形成していたり、また肩甲棘基部外側縁で細小化し、したがって2ヶ所で仮性神経腫を形成していたものがみられたが、肩甲切痕の形状との関係は認められなかった。また棘上筋萎縮、棘下筋萎縮とも一定の関係は証明されなかった。

井上ら<sup>12)</sup>は、電気生理学的に、肩甲上神経障害例では棘下筋の潜時遅延が必発であり、これが、記録電極の位置、刺激電極との距離とは無関係であることを確認し、靱帯ならびに切痕内壁に対する funiculus の位置的關係が重要であると指摘した。しかし、今回の検索では、少なくとも肉眼的には、図7、8で明らかのように、棘上筋々枝は常に上肩甲横靱帯の内下方に接して存在しており、friction neuritis を起こし易い位置にあることが明らかであった。

ところで、バレーボール選手にみられる棘下筋萎縮あるいは棘上・棘下筋萎縮は、これまで肩甲切痕での肩甲上神経障害によるとされているが、これらは Kopell & Thompson の説<sup>8)</sup>に基づいており、その根拠として屍体解剖所見が記載されている<sup>9,12)</sup>。すなわち、屍体の上肢を外転外旋または内転させ、その時、肩甲上神経が肩甲切痕と腕神経叢分岐部との間で緊張と弛緩をくり返し、そのため上肩甲横靱帯の下で障害されるというものである。しかし、私たちの屍体検索によれば、屍体の上肢は通常、下垂位

で固定液による強い拘縮を起こしており、肩甲上腕関節には全く可動性がなく、肩甲骨が胸郭上をかくろうじて動くだけであった。肩甲切痕より遠位の肩甲上神経はこの肩甲骨とともに動き、一方肩甲切痕より近位は緊張と弛緩を起こすことが認められた。これは生体の動きとは明らかに異なるものであって、したがって屍体解剖所見をそのまま生体の神経の動きにあてはめることはできないと考えられる。20体40側の検索ではあるが、この研究の目的である2点については、いずれも否定的な所見であった。

したがって、生体においては棘下筋萎縮を起こす部位として、肩甲切痕より遠位の、棘下筋々枝だけが障害されうる、肩甲棘基部外側縁を考えるほうがより自然であると思われた。

### ま と め

20屍体（男14、女6、平均年齢79.5歳）、40側をもちいて、肩甲上神経の肉眼解剖学的検索を行った。

1. 棘上筋々枝が、肩甲切痕より近位で分岐する破格はなかった。
2. 肩甲上動脈が上肩甲横靱帯の下をくぐる破格は7側（17.5%）であった。
3. 上肩甲横靱帯の性状は差異が著しかったが、肩甲上神経との癒着はなかった。
4. 肩甲切痕の形状も差異が著しく、Rengacharyらの分類<sup>7)</sup>のType IIが16側（40.0%）で最も多かった。完全骨化は2側（5.0%）であった。
5. 下肩甲横靱帯の形成は、11側（27.5%）に良好であった。
6. 仮性神経腫の形成は上肩甲横靱帯の近位でみられたもの5側（12.5%）、このうち1側は肩甲棘基部外側縁でもみられた。
7. 著明な棘下・棘上筋萎縮を示したものはなかった。
8. 肩甲切痕内で棘上筋々枝はほぼ一定の位置を占め、内上方にあった。
9. 棘下筋萎縮を起こす肩甲上神経障害部位として、肩甲棘基部外側縁が推定された。

### 文 献

- 1) 靱田幸徳、池谷正之、新井圭三、石橋研三：バレーボール選手にみた利き腕側棘下筋萎縮の症例について。災害医学 7：624-632, 1964.
- 2) 高沢晴夫：肩関節、およびその周辺のスポーツ外傷。災害医学 16：397-402, 1974.
- 3) 古川 隆、高岸直人、木田浩隆、松崎昭夫：バレーボールによる棘下筋萎縮の1症例。西日本スポーツ医学研究会会誌 1：68-72, 1981.
- 4) 浜 弘道、山室隆夫、西島直城、一坂 章、飯田寛和、大浦好一郎、岩下靖史：肩甲棘基部外側縁における肩甲上神経障害の1例。中部整災誌. 27：1171, 1984.
- 5) 浜 弘道、山室隆夫、上羽康夫、西島直城、飯田寛和、一坂 章：バレーボール選手の肩甲上神経障害。中部整災誌. 27：1733-1735, 1984.
- 6) 濱 弘道、山室隆夫、上羽康夫、西島直城、飯田寛和、一坂 章：バレーボール選手の棘下筋萎縮。別冊整形外科6,「肩関節」,山本龍二編, p. 239-241 南江堂, 東京, 1984.
- 7) Rengachary, S. S., Burr, D., Lucas, S., Hassanein, K. M., Mohn, M. P. and Matzke H.: Suprascapular entrapment neuropathy. Part 2; Anatomical study. Neurosurgery, 5: 447-451, 1979.
- 8) Kopell, H. P., Thompson, W. A. L.: Peripheral Entrapment Neuropathies, p. 130-142, Williams & Wilkins, Baltimore, 1963.
- 9) 柚木 脩、松田英雄、水野一郎、那須享二、水野祥太郎：肩甲上神経の Neuropathy の種々相。中部整災誌. 15：538-540, 1972.
- 10) Hollinshead, W. H.: The back and limbs. In Anatomy for Surgeons, vol. 3, p. 316-317, Hoeber-Harper International Edition, New-York, 1966.
- 11) 金子丑之助：日本人体解剖学。第1巻, p. 281, 南山堂, 東京, 1976.
- 12) 井上義夫、西源三郎、榊原弘喜、鈴木信治、田島明、精松紀雄：肩甲上神経と肩甲切痕について。中部整災誌. 18：876-879, 1975.