

新潟県立看護大学学長特別研究費 平成 14 年度 研究報告

## 足の背側骨間筋支配神経の解剖学的研究

関谷伸一

新潟県立看護大学 (看護基盤科学)

Innervation of the dorsal interosseous muscles of the foot

Sekiya Shin-ichi  
Niigata College of Nursing

キーワード: 骨間筋 (interosseous muscle), 外側足底神経 (lateral plantar nerve), 深腓骨神経 (deep fibular nerve), 二重神経支配 (dual innervation)

### 目的

骨格筋とその支配神経の対応関係は、基本的に固定的であり、生涯にわたり変化することはない。多くの解剖学者はこのことを、個々の筋の系統発生を考察する上での根拠としてきた。しかし支配神経が一定でなかったり、神経の経路が不安定である例が報告され、なかでも二重神経支配に関しては多数の報告がある。

このような筋の 1 例として、ヒトの足の背側骨間筋がある。この筋は通常外側足底神経のみによって支配されるが、第 1 背側骨間筋のほとんどが外側足底神経以外に深腓骨神経の細い枝を受けるという<sup>1)</sup>。これらの研究は肉眼レベルの所見が元になっており、神経の筋内分布や神経終末についての調査は少ない。そこで本研究では、ヒト足の骨間筋の支配神経を精査し、二重神経支配を確認後、両者の神経の筋内分布領域を明らかにすることを目的とした。またより正確な神経の分布を明らかにするために、末梢神経を染色することを試みた。

### 研究方法

新潟大学医学部解剖学実習体 3 体、5 側の下肢を解剖し、深腓骨神経が骨間筋に枝を出しているかどうかを確認し、深腓骨神経の枝をつけた状態で短指伸筋と背側骨間筋を骨から遊離し、同時に足底の筋を解剖し、外側足底神経支配のすべての筋を、支配神経をつけた状態で摘出した。これらの神経筋標本について手術用顕微鏡を用いて解析した。5 例のうち 2 例については、Sihler 染色の変法<sup>2)</sup>による末梢神経の染色を試みた。

### 結果

表 1 に示されるように、4 例において第 1, 2 背側骨間筋に深腓骨神経の枝が分布していた。1 例については第 1 背側骨間筋のみであった。すなわち第 1 背側骨間筋はすべて外側足底神経と深腓骨神経の二重支配であるのに対し、第 2 背側骨間筋には深腓骨神経の枝が入る場合とそうでない場合があり、第 3, 4 背側骨間筋はすべて外側足底神経支配のみであった。

表1 深腓骨神経の枝が進入した背側骨間筋

背側骨間筋	例1	例2	例3	例4	例5
第1	+	+	+	+	+
第2	+	+	+	+	-
第3	-	-	-	-	-
第4	-	-	-	-	-

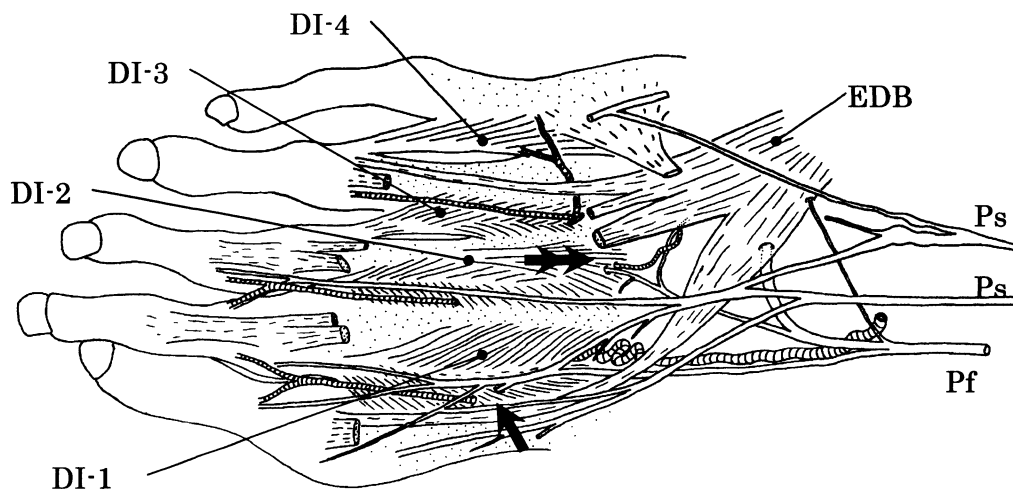


図1 第1, 2背側骨間筋(DI-1,-2)に, 深腓骨神経(Pf)の枝が進入する例. 第3, 4背側骨間筋(DI-3,-4)には Pf の枝は分布しない. この例では, Pf と Ps の交通後に, DI-1 への枝が分岐している(矢印). DI-2 への枝(二重矢印)は, 短指伸筋(EDB)の支配神経と共同幹をなす.

深腓骨神経は足背に出るとまもなく第2, 3指縁に分布する比較的太い背側指神経を内側方向に分岐する(図1). この背側指神経は短母指伸筋の下を通り第1-2指間背側に達し, 5例とも浅腓骨神経の枝を受けた後に第2, 3指縁に分布した. 問題の第1骨間筋への枝は, この背側指神経から1本あるいは数本の細い枝として分岐し本筋に進入した. 背側指神経からのこの枝の分岐位置は, 浅腓骨神経が合流する前が2例, 合流後が3例であった. 第2背側骨間筋に達するきわめて細い枝は, ほぼ短母指伸筋に覆われる位置で, 短母指伸筋と短指伸筋への支配神経から分かれて出て, 本筋の基部背側表面に進入した.

Sihler 染色変法を2例について施したが, 神経束が濃い紫色に染色され, 透徹された筋組織と結合組織の中を走行する様子がきれいに識別された. 筋内分布については現在解析中である.

考察

足の第1背側骨間筋は, 調査したすべてにおいて外側足底神経と深腓骨神経の二重支配を受けていた. このことは Akita ら<sup>1)</sup>の報告と一致し, 第1背側骨間筋のみが恒常的に二重支配を受けている筋であった. 同じ背側骨間筋の中で, 二重支配を受けないものは, 第3, 4背側骨間筋であり,

第2背側骨間筋が両者の中間的な状態を示したことになる。このことは、母指から小指方向に深腓骨神経の分布勾配があるともいえる。

ところで外側足底神経は本来、屈筋支配の神経であり、逆に深腓骨神経は伸筋を支配する神経である。したがって、これら系統を異にする2種の神経が一つの筋を支配していることになり、きわめて特異な例といえる。上肢においては、手の骨間筋で同様の二重神経支配の問題は生じておらず、すべて尺骨神経による単一神経支配である。上腕筋については、筋皮神経と橈骨神経の二重支配を受けることが知られており、これは屈筋支配と伸筋支配という異なる神経が単一筋を支配する例といえる。上腕筋については、橈骨神経からの枝に運動と知覚の神経線維が含まれることが知られている<sup>3)</sup>。このことから、上腕筋の一部は腕橈骨筋と共通の伸筋の筋原基が関係しているのではないかと考えられている。

同様に足の背側骨間筋の発生を神経の二重支配の観点から解釈すると、外側足底神経支配の屈筋の筋原基を主としながらも、足背の深腓骨神経支配の伸筋の筋原基がそれに加わることによって形成された、と考えられる。一方、手の骨間筋に橈骨神経の枝が進入するような二重支配の問題がないのは、手背に伸筋がないこと、すなわち橈骨神経の運動神経が骨間筋付近まで分布してきていないことが原因とも考えられる。

また同じように二重支配を受ける胸鎖乳突筋においては、運動神経線維は副神経に、筋紡錘に分布する知覚神経線維は頸神経に含まれるという<sup>4)</sup>。このことは、たとえ二重神経支配といえども運動神経支配が単一である場合には、当該筋の発生を二元論的に論ずる材料とはならない。

このように考えると、足の背側骨間筋についても、深腓骨神経のより詳細な分布を明らかにしてからでなければ、筋の発生学的問題にまで踏み込んだ議論はできない。今後、末梢神経の染色標本を用いて、外側足底神経と深腓骨神経の両者からの枝が、背側骨間筋内でどのように分布しているかを明らかにしたい。

## 結論

調査した5例の足の背側骨間筋において、すべての第1背側骨間筋は外側足底神経と深腓骨神経による二重支配を受けていた。第2背側骨間筋の4例は同様に二重支配であったが、1例および、すべての例で第3, 4背側骨間筋は外側足底神経のみによって支配されていた。今後神経の染色標本を用いて、支配神経の筋内分布を調べる予定である。

## 引用文献

- 1) Akita K, Niino N, Murakami G, et al. First dorsal interosseous muscle of the foot and its innervation. *Clinical Anatomy* 1999; 12: 12-5.
- 2) Liu J, Kumar P, Shen Y, et al. Modified Sihler's technique for studying the distribution of intramuscular nerve branches in mammalian skeletal muscle. *Anatomical Record* 1997; 247: 137-44.
- 3) IP MC, Chang KSF. A study on the radial supply of the human brachialis muscle. *Anatomical Record* 1968; 162: 363-72.
- 4) Fitzgerald MJT, Comerford PT, Tuffery AR. Sources of innervation of the neuromuscular spindles in sternomastoid and trapezius. *Journal of Anatomy* 1982; 134: 471-90.