

仙骨神経叢各枝の梨状筋貫通の多様性と
神経の貫通序列の形成機構について
(02670002)

平成3年度科学研究費補助金 (一般研究(C))

研 究 成 果 報 告 書

平 成 4 年 3 月

研究代表者 千葉 正 司
(弘前大学医学部・講師)

は し が き

仙骨神経叢背側枝の梨状筋貫通に関して、肉眼解剖並びに顕微解剖学的、また統計学的に調査・解析を行なって、その形態の多様性を明らかにするとともに、貫通現象そのものの形成機構についても追究した。

1. 神経の梨状筋貫通の形態は、正常例、貫通例、梨状筋上孔通過例を含めて13型33亜型に分類され、各型の出現に性差と左右差のないこと、また貫通部に内側型と外側型が区別できることを明らかにした。

2. 梨状筋貫通は神経叢背側層に起こる神経全体の現象であり、それは、神経線維解析によって、第2仙骨神経の高さで、下殿、総腓骨、後大腿皮の3神経間の線維連絡として確認された。梨状筋貫通の優先序列は、上殿神経尾側枝、下殿神経、総腓骨神経、後大腿皮神経腹側根、脛骨神経腹側根の順となり、そこでは脊髓分節が高く、背側に起始する神経ほど容易に梨状筋を貫通した。内側型の貫通例では、分節の高い神経が腹側を、低い神経が背側を経過して、総腓骨神経と後大腿皮神経の貫通序列が逆転し、同時に、下殿神経同士の交叉現象も現われた。

3. 梨状筋貫通は、第12肋骨の長さ、仙前椎の数、岬角や分岐神経の形状、仙骨神経叢や各神経の脊髓構成などの分節構造の変化（ズレ）とは関係のない、独立した現象であり、それは、大坐骨切痕周囲に起こる背側筋束と貫通する神経との関係によって生じることが示唆された。

4. 梨状筋は、総腓骨神経の背側、中間、腹側に位置し、支配神経は上殿神経尾側枝から脛骨神経の背側面にかけて漸次由来した。支配神経の起始様式と筋内分布によって、中殿筋背側部から梨状筋腹側筋束（脛骨神経を貫く異常筋束を含む）までの筋集団は、互いに移行でき、個体発生学的に同一の筋原基からの派生が示唆された。

5. 梨状筋は総腓骨神経を圍繞して発達し、それが梨状筋貫通例となり、この神経より前の筋原基が未発達の場合は正常例となり、上孔通過例は、貫通例における頭側筋束の中殿筋背側部への癒合から導かれる。

研究組織

研究代表者： 千葉 正 司 （弘前大学医学部・講師）

研究経費

平成2年度 1,500千円

平成3年度 600千円

計 2,100千円

研究発表

（1）学会誌

1. 千葉正司：

仙骨神経叢各枝にみられる梨状筋貫通の多様性について.

解剖誌（投稿中）

（2）口頭発表

1. 千葉正司，河西達夫：

仙骨神経叢各枝の梨状筋貫通にみられる多様性について.

第36回日本解剖学会東北・北海道連合地方会
平成2年9月

2. 千葉正司，石橋恭之，河西達夫：

仙骨神経叢各枝の梨状筋貫通現象と脊柱などの形態変化との関係について.

第96回日本解剖学会総会

平成3年4月

3. 千葉正司：

仙骨神経叢各枝の叢内における層構築と梨状筋貫通現象との関係について.

第97回日本解剖学会総会

平成4年4月 （発表予定）

目次

- 1) 仙骨神経叢各枝にみられる梨状筋貫通の
多様性について 1
- 2) 仙骨神経叢各枝の梨状筋貫通現象と脊柱など
の形態変化との関係について
. 67
- 3) 仙骨神経叢各枝の叢内における層構築と
梨状筋貫通現象との関係について
. 127

仙骨神経叢各枝にみられる梨状筋貫通の多様性について

千葉正司

弘前大学医学部解剖学第二講座

要 約

成人257体514側の梨状筋と仙骨神経叢背側枝の位置的関係を調査し、その形態を正常例(309側)、貫通例(195側, 38%)、梨状筋上孔通過例(10例, 2%)を含めて13型33亜型に分類した。従来の分類では、全体の80%しか捕捉できなかった。各型の出現に性差、左右差を認めなかった。異常例では、背側の神経がともに梨状筋を貫通(上孔通過)することが多く、単独貫通は上殿神経と下殿神経の各一部に限られた。後大腿皮神経全体の貫通を1例、上殿神経の下孔通過を1例、脛骨神経の貫通を4例に認めた。梨状筋貫通の優先序列は、1位が下殿神経、以下、総腓骨神経、後大腿皮神経の背側根、脛骨神経の一部、後大腿皮神経の腹側根、の順と確定した。

Key words: 梨状筋、坐骨神経、仙骨神経叢、変異、ヒト

はじめに

仙骨神経叢背側層に由来する神経が梨状筋を貫通する現象については、従来より多数の研究がみられるものの (Calori, 1880; Adachi, 1909; 河野, 1930; BeatonとAnson, 1938; Kubota et al., 1960)、その多くは総腓骨神経のみに着目し、下殿神経や後大腿皮神経の貫通には十分な注意を払っていない。Parsons と Keith (1896/97)、山岸 (1934)、浦 (1962)、Nizankowski et al. (1972)、Tillmann (1979)、山田と萬年 (1985) らは、その関係をいくつかのタイプに分類している。その分類型には、実際には出現しない形態が含まれたり、その反対に、そこに記載のない神経の梨状筋貫通例並びに上孔通過例が出現して、解剖実習体の所見と一致しないことが指摘される。

総腓骨神経の梨状筋貫通に関して、梨状筋の所属を含めて、その個体発生についても、まだ未解決の問題が残されている (藤田, 1957; 西, 1961)。貫通現象を解明するためには、梨状筋と仙骨神経叢の位置的關係を肉眼解剖学的に追究することが不可欠と考えられる。

今回の研究では、仙骨神経叢各枝と梨状筋の位置的關係を13型33亜型 (I型～XIII型) に分類し、各型ごとの特徴と出現頻度を明らかにし、また仙骨神経叢各枝と梨状筋の多様な形態を解析して、梨状筋貫通の際の神経の優先序列について追究した。

材料と方法

1983年～1990年の弘前大学における解剖実習体、257体514側について、梨状筋と坐骨神経が剖出された段階で (浦, 1975)、殿部から大腿上部の局所解剖学的所見を得て、今回の研究資料とした。1982年以前の解剖所見も合せて利用した。神経の梨状筋貫通の判定は、梨状筋の停止腱を切断しない状態で背側から観察して、もしくは梨状筋の下

縁を持ちあげて実施した。

中殿筋と梨状筋の癒合は、比較的頻繁に出現するものの（FrohseとFränkel, 1908; 河野, 1930）、その多くは、梨状筋上孔の間隙と上殿神経と上殿動・静脈の走行をもとに容易に分離でき、また両筋が密着する場合でも、上殿動・静脈の浅枝によってこれを分離できる。上殿動・静脈の浅枝が中殿筋の背側筋束を貫く場合、あるいは上殿動脈に由来した下殿動脈が梨状筋を貫く場合には、両筋の識別に迷うことがある。そのような症例でも、上殿神経の走行と中殿筋の神経分布をもとに、2つの筋が区別される。梨状筋の背側を中殿筋が覆う場合でも、比較的容易に両筋を区別できるけれども、両筋を連絡する移行筋束の出現した場合には、神経支配を確認しない限り、その識別は不可能である。

梨状筋が上双子筋に停止する場合でも、神経・血管の走行と梨状筋下孔の間隙を利用して両筋が区別できる。しかし、異常筋が脛骨神経に挟まれる場合には、その筋の所属に疑問は残るものの、本研究では梨状筋の一部として取り扱った。

移行並びに異常筋との関係で問題点は残るものの、上記の判定基準のもとに、梨状筋と中殿筋あるいは上双子筋を識別した。解剖所見は、神経の吻合関係が完全な状態のもとで得るように注意した。仮に、梨状筋が総腓骨神経などによって頭側筋束と尾側筋束に2分された症例において、頭側筋束を誤って切断したとしても、筋の断端とその支配神経が保存されてあれば、この症例は梨状筋貫通例と確認できる。しかし、梨状筋の支配神経が頭側筋束とともに除去されると、この症例は、総腓骨神経が梨状筋上孔を通過する症例に変えられてしまう可能性がある。今回の調査例でも、梨状筋上孔通過例にこのような症例が含まれていないとは断言できない。

分類型ごとの所見

仙骨神経叢各枝と梨状筋の位置的関係は、①梨状筋を神経が貫くかどうか、②何本の神経が貫くか、もしくは梨状筋上孔を通るか、③神経の一部もしくは全成分が貫くか、④梨状筋は何か所で神経に貫かれるか、をもとにして、I型～XIII型に分類し、さらに亜型を設けた (Fig. 16, Table 1)。神経の梨状筋貫通部位は、通常は1か所であるが、時には2～3か所の場合もある (Kopsch, 1952; 小田島, 1957)。

次に、梨状筋を貫通する神経の数と種類ごとに、個々の分類型について記述する。

1. 梨状筋を神経が貫通しない場合 (Fig. 16)

いわゆる正常例で、仙骨神経叢背側層に由来する神経が梨状筋を貫かない場合であり、これをI型と分類した。この形態は浦 (1962) のI型、山田と萬年 (1985) のA型に相当し、全調査例の257体514側中309側 (側数での頻度は60.1%) に出現した。この場合には、上殿神経の梨状筋貫通 (II型) を考慮していない。すなわち、I型にも、中殿筋の支配神経の一部が梨状筋を貫通する場合と貫通しない場合が認められる (Table 2)。

2. 貫通する神経が1種類の場合 (Fig. 1)

このような貫通例として、今回のII型とIII型が該当する。II型は、上殿神経の尾側の枝が梨状筋を貫通して、中殿筋の背側筋束に分布する場合であり、Eisler (1892)、Ranke (1897)、Bardeen (1906/07)、大内 (1951a, 1952)、佐藤と佐藤 (1987) らによって既に報告されている。II型は、今回の分類型では独立させてあるが、実際には、他の分類型と共存して出現する (Table 2, Figs. 1, 4, 13, 14)。その出現に関しては、系統的には4回の調査しか行っていない。

Table 2 は、1983年の63側中10例（16%）、1985年の59側中7例（12%）、1988年の63側中16例（25%）、1989年の64側中7例（11%）の合計249側中40例（16.1%）における、II型の各型ごとの出現を表示してある。出現例数の少ないIV型、VI型、IX型、XI型、XIII型では、II型の共存を確認していない。浦（1975）の解剖手技に従って、中殿筋の起始片を上方に反転する際に、その存在に注意しないと、梨状筋を貫く中殿筋枝を誤って切ってしまうことが多い。II型の出現頻度が調査年度によって一定しないことは、そのような事情を反映するものと考えられる。

III型は、下殿神経の一部が単独で、梨状筋を貫通する場合である。梨状筋の下縁近くを貫通することが多く、その場合には、貫通部位より尾側は貧弱な腱（膜）に変化することもある（Fig. 1）。この型は、514例中11例（2.1%）に出現し、比較的稀な部類の属する。今回の調査では、下殿神経の全成分が単独で、梨状筋を貫通する例には遭遇していない。

Abbreviations for Figures 1 ~ 15

a: nerves to the gluteus maximus muscle
 Cfp: posterior femoral cutaneous nerve
 Ci: gluteal branches of the posterior femoral cutaneous nerve
 e: nerves to the gluteus medius muscle
 GI: gemellus inferior muscle, GS: gemellus superior muscle
 i: nerves to the gluteus minimus muscle, Lig: sacrotuberous ligament
 MA: gluteus maximus muscle, ME: gluteus medius muscle
 MI: gluteus minimus muscle, Ni: sciatic nerve
 Np: common peroneal nerve, Nt: tibial nerve
 OI: obturator internus muscle, P: piriformis muscle
 Pl, P2, P3: the upper, middle, and lower parts of the piriformis muscle,
 which are destined by perforation of the nerves in cases
 QF: quadratus femoris muscle
 Rp: perineal branches of the posterior femoral cutaneous nerve

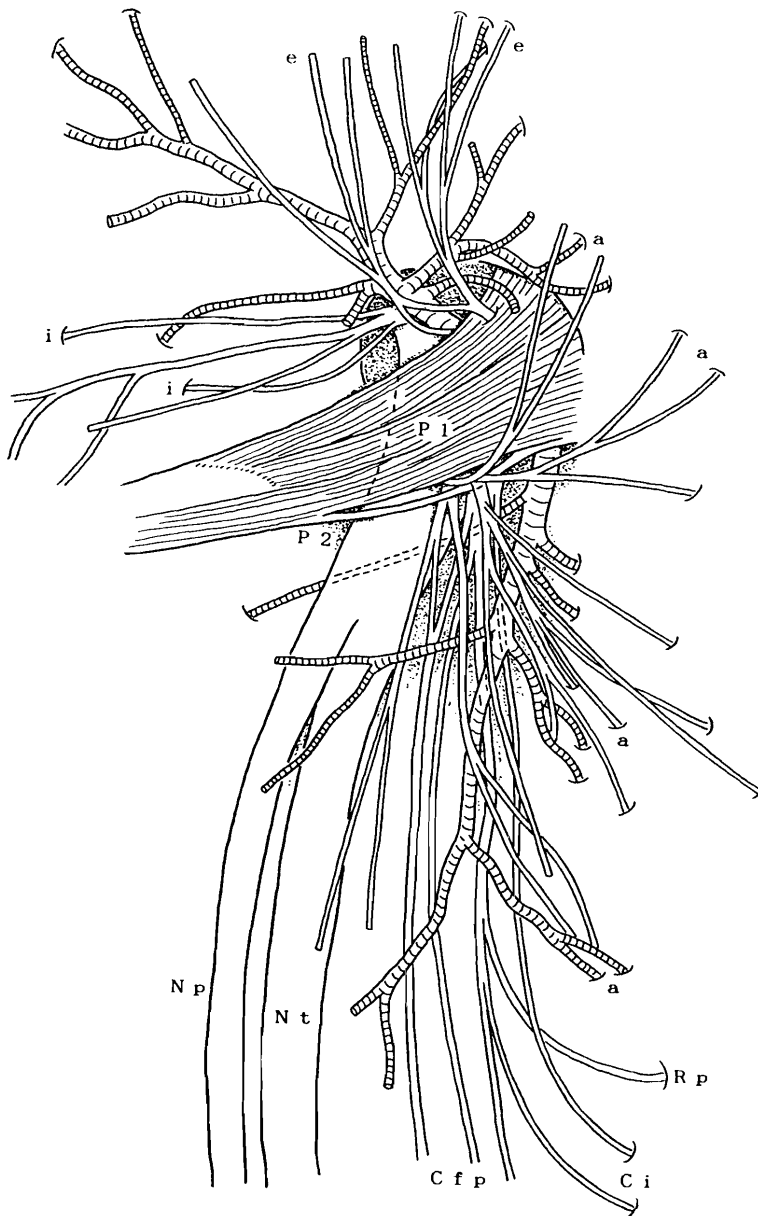


Fig. 1. Distribution of the nerves and arteries in the subgluteal region, with the gluteus medius muscle reflected upwards and the gluteus maximus muscle laterally.

In this case, the piriformis muscle is divided into the upper and large muscular and the lower and slender tendinous portion by penetration of part of the inferior gluteal nerve. At the cranial border, the piriformis is also penetrated by a branch of the superior gluteal nerve, which supplies the most dorsal part of the gluteus medius muscle. This case belongs to Type III with Type II under the present classification system.

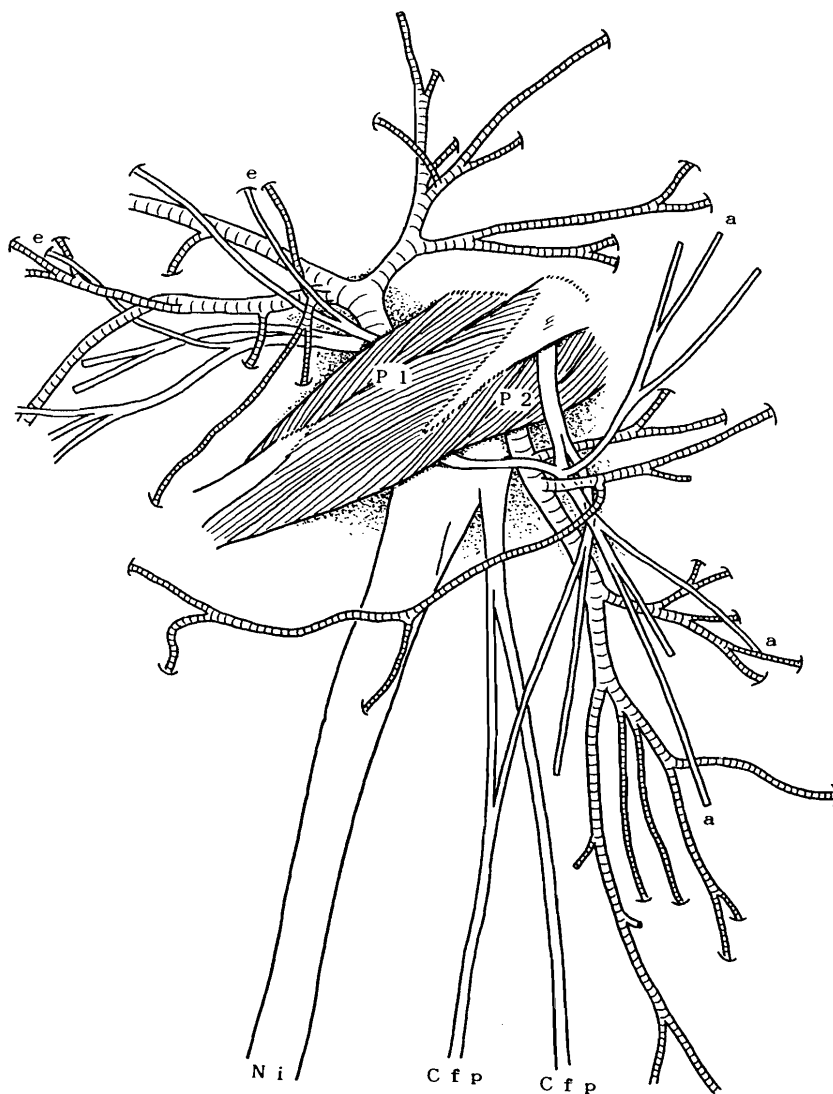


Fig. 2. In this case, the common nerve trunk, composed of parts of the inferior gluteal and posterior femoral cutaneous nerves, pierces the piriformis muscle medially to communicate with each of the nerves passing under the muscle. This case is classified into Types IV₁.

3. 貫通する神経が2種類の場合 (Figs. 2 ~ 4, 16)

この場合にはIV型、V型が該当する。下殿神経と後大腿皮神経の一部が梨状筋を貫くものをIV型とし、これを下殿神経の一部もしくは成分全部が貫くかによってIV₁型とIV₂型に区分した。

IV₁型では、下殿神経と後大腿皮神経の共同幹は、通常の貫通部位よりも内側で梨状筋を貫いたのち、梨状筋下孔を通るそれぞれの神経と吻合した。下殿神経は、梨状筋貫通と梨状筋下孔の2経路を所有し、両神経成分の吻合した後に、大殿筋に分布した (Fig. 2)。IV₂型では、下殿神経の全成分と後大腿皮神経の一部は梨状筋を別々に貫通し、その際、前者は後者よりも近位を貫通した (Fig. 16)。IV₁型とIV₂型はそれぞれ、全調査例中7側 (1.4%)、1側 (0.2%) に確認され、その出現は稀である。

V型は、下殿神経と総腓骨神経が貫通する場合であり、両神経の一部もしくは全部が通るかどうかわからず、また梨状筋の貫通部位数を考慮して、これをV₁型～V₄型に区分した (Fig. 16)。

V₁型は、下殿神経と総腓骨神経の各一部が共同幹を形成して梨状筋を貫通する場合であり、貫通する神経は梨状筋下孔を通るそれぞれの神経と吻合した。V₂型は、梨状筋が神経によって2か所で貫通される場合であり、梨状筋中央の高さで下殿神経と総腓骨神経の共同幹が貫き、また梨状筋下孔の近くで、尾側筋束と細い腱の間を、下殿神経と総腓骨神経の共同幹が貫通した。この腱は、下殿神経と総腓骨神経の深層で後大腿皮神経と脛骨神経の浅層を通り、梨状筋下縁を外側に横走した後、上双子筋と寛骨後面に停止した (Fig. 3)。この例では、梨状筋と中殿筋は上殿動脈浅枝の走行によって明瞭に識別できるものの、梨状筋の頭側筋束は、深面より上殿神経の枝によって支配され、またこれを貫通する枝は、上殿神経と吻合して中殿筋の背側筋束に分布するため、頭側筋束は外観的には梨状筋と判断できるけれども、支配神経の上からは、梨状筋と中殿筋の移行状態と推測された。



Fig. 3. In this case, the upper half of the piriformis muscle is cut and reflected upwards. Although this portion is pierced and supplied by the superior gluteal nerve and it is not certain whether it belongs to the gluteus medius or the piriformis muscle, it is considered to be a part of the piriformis muscle in the present study. The piriformis muscle is separated into the upper and middle muscular portions and into the lower tendinous portion by perforation of the nerves at two points. The slender tendon inserts into the hip bone and the gemellus superior muscle, after passing between the inferior gluteal and posterior femoral cutaneous nerves and then between the common peroneal and tibial nerves.

The large trunk of the inferior gluteal and common peroneal nerves passes between the first two portions of the muscle, and the small trunk of the same nerves passes between the second and third portions. Subsequently, the trunks communicate with each other at the inferior border of the piriformis. This case is classified as Type V₂.

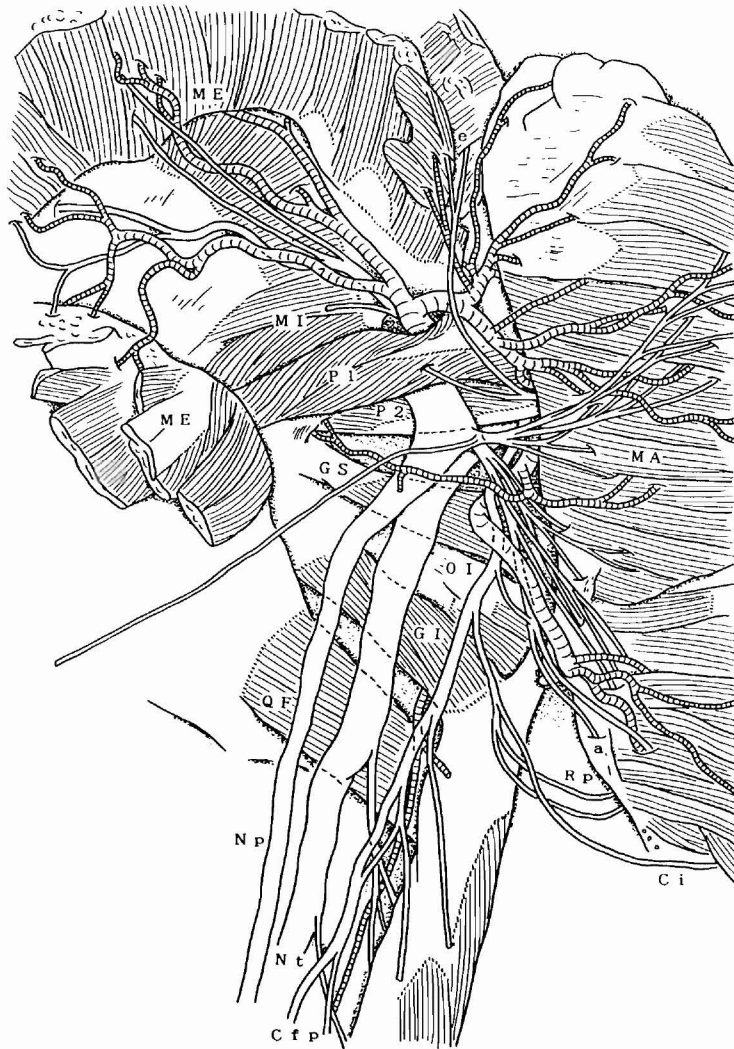


Fig. 4. In this case, the nerve trunk, composed of the whole of the common peroneal nerve and of a greater part of the inferior gluteal nerve, pierces the piriformis to divide it into two portions equally. The inferior gluteal nerve is distributed over almost all of the gluteus maximus muscle, after passing through the piriformis, while the rest of this nerve, which arises from the common trunk with the posterior femoral cutaneous nerve under the piriformis, is distributed to only the most lower portion of the gluteus maximus.

In particular, a branch of the superior gluteal nerve pierces the piriformis muscle medially and caudally, and it is distributed to the dorsal portion of the gluteus medius as well as the upper half of the piriformis superficially. This case belongs to Types V_3 with Type II.

V₃型は、下殿神経の一部と総腓骨神経の総てが、共同幹を形成して梨状筋を貫通する場合であり、下殿神経同士は梨状筋下孔の遠位で吻合した (Fig. 4)。貫通する下殿神経成分は大殿筋の頭側 3/4 に分布し、梨状筋下孔を後大腿皮神経とともに通る下殿神経は、同筋の尾側に分布した。この例は、梨状筋下孔の近くで梨状筋を貫く上殿神経の一部が、反回上行して中殿筋の背側部に分布するほかに (II型)、梨状筋にも背側から支配神経を与える特異な 1 例である。V₄型では、下殿神経と総腓骨神経の全成分が共同幹を形成して、梨状筋を貫通した。

V型は全体として、全調査例中の 55 例 (10.7%) に出現し、梨状筋貫通例としては VII型について最も一般的である。V₁型と V₃型は各 23 例 (4.5%)、V₄型は 8 例 (1.6%)、V₂型はわずか 1 例 (0.2%) に出現した。

4. 貫通する神経が 3 種類の場合 (Figs. 5 ~ 8, 16)

この場合には、下殿神経と総腓骨神経の一部もしくは全部と、後大腿皮神経の一部が梨状筋を貫通し、これに VI型、VII型、VIII型、IX型が該当した。

VI型では、下殿神経と総腓骨神経の全成分と後大腿皮神経の一部は、それぞれ梨状筋を異なる場所で貫通し、外側から総腓骨、下殿、後大腿皮の各神経の順に配列していた (Fig. 5)。前 2 者は後者より近位で梨状筋を貫通し、梨状筋下孔では後大腿皮神経の貫通成分と下孔成分が吻合した。VI型は、3 例 (0.6%) に出現し、貫通例のなかでは珍しい部類に属する。

VII型では、総腓骨神経の全成分と後大腿皮神経の一部、下殿神経の一部もしくは全成分が貫通し、これに 4 亜型を区分した (Fig. 16, Table 1)。VII₁型は、総腓骨神経の全成分と下殿神経と後大腿皮神経の各一部が、共同幹を形成して梨状筋を貫通し、後 2 者は、梨状筋下孔を経由するそれぞれの神経成分と吻合した (Fig. 6)。この例では、

梨状筋の尾側筋束は、下殿神経と後大腿皮神経の共同幹の間、総腓骨神経と脛骨神経の間を通過して、上双子筋に停止した。VII₁型の多くの症例では、梨状筋下孔より末梢側では、坐骨神経は総腓骨神経と脛骨神経に分離することが一般的であるけれども、この例では、2つの神経は梨状筋下孔を出るとすぐに合一し、坐骨神経を形成していた。VII₂型では、神経の貫通部位は2か所に認められ、梨状筋内側を下殿神経と後大腿皮神経の各一部が共同幹を形成して貫通し、その外側を総腓骨神経の全成分と下殿神経の一部が共同幹を形成して貫通していた。下殿神経の全成分は梨状筋を貫通し、外側を貫く神経成分は大殿筋の頭側半に、内側を貫く成分は尾側半に分布した。

VII₃型では、梨状筋は2か所で貫通され、内側を後大腿皮神経の一部が貫通し、外側では前者よりわずかに近位を、下殿神経と総腓骨神経の全成分と後大腿皮神経の一部が共同幹を形成して貫通していた。後大腿皮神経は、梨状筋を内側と外側で貫通するほかに、梨状筋下孔も通過し、それらは梨状筋下孔で吻合した。VII₄型は、下殿神経と総腓骨神経の全成分と後大腿皮神経の一部が共同幹を構成して梨状筋を貫通する場合であり、そこでは梨状筋上孔を上殿神経と同名血管が通り、梨状筋下孔を下殿動・静脈、後大腿皮神経の一部、脛骨神経が通過した。

VII型は全体として、514例中85例(16.5%)に確認され、中でもVII₄型は58例(11.3%)に出現し、貫通例と上孔通過例を合わせた異常例全体(205例)の約1/4を占め、貫通例のなかでは最も普通に認められた。神経が切断されて分類型の不明な3例でも、下殿神経と総腓骨神経が梨状筋を貫通してVII₄型に近い形態を示した。VII₁型は23例(4.5%)、VII₂型とVII₃型は各2例(0.4%)に出現した。

VIII型は、総腓骨神経と後大腿皮神経の一部が梨状筋を貫通する場合であり、これに共同幹として、下殿神経の一部が参加するVIII₁型と全成分が参加するVIII₂型を区別した。



Fig. 5. The piriformis muscle is perforated by the nerves at two points. Both the common peroneal and inferior gluteal nerves pass entirely through the piriformis cranially and laterally, and part of the posterior femoral cutaneous nerve passes through the muscle caudally and medially to join with the rest of this nerve running under the muscle. This case belongs to Type VI.

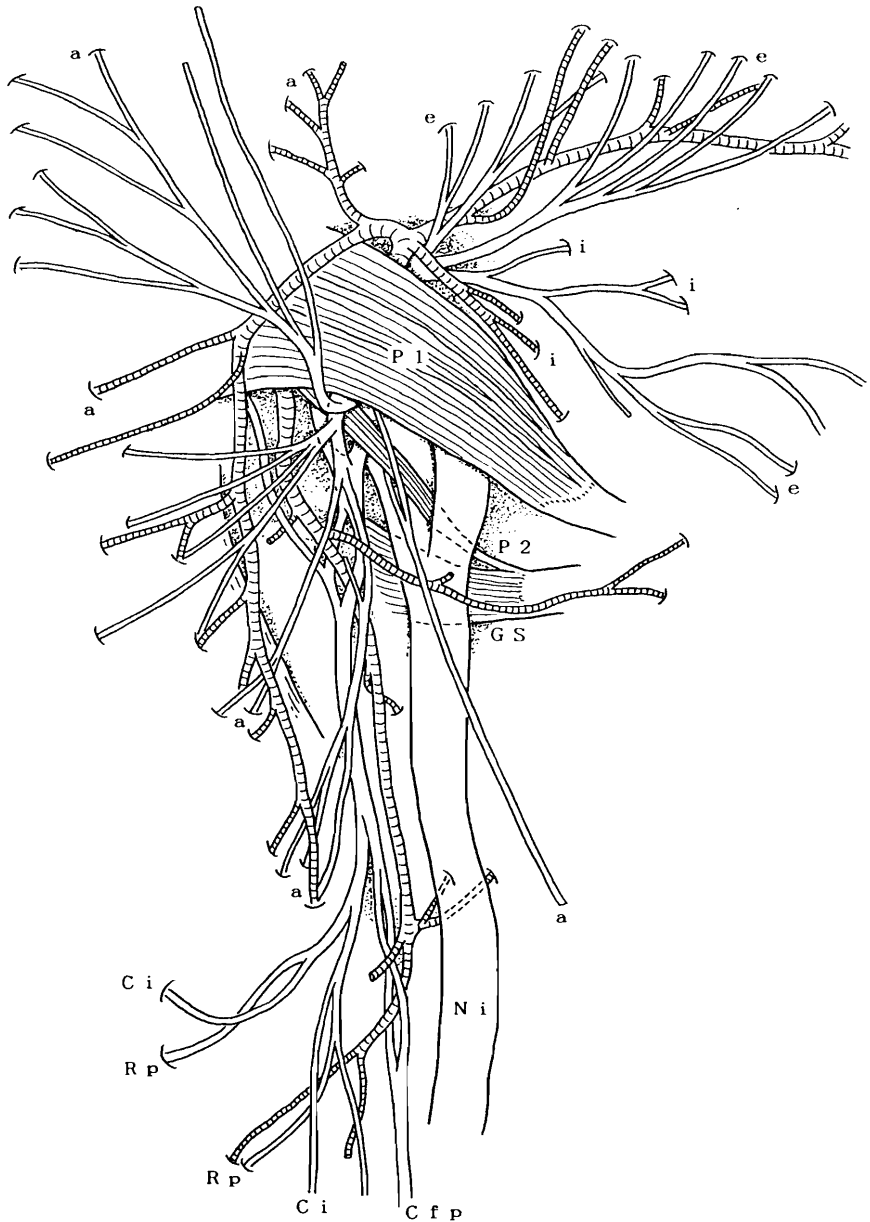


Fig. 6. In this case, the parts of the inferior gluteal and posterior femoral cutaneous nerves and the whole of the common peroneal nerve pass through the piriformis muscle. The lower division of the piriformis inserts into the gemellus superior muscle, after running between the first two nerves and between the common peroneal and tibial nerves.

In Type VII₁, the sciatic nerve is usually separated into the common peroneal and tibial nerves on its course, while in this case, the two nerves join with each other to form the sciatic nerve exceptionally, as soon as the tibial nerve appears below the piriformis.

VIII₁ 型では、3種類の神経が共同幹を形成して梨状筋を内側で貫通した後、梨状筋下孔を通るそれぞれの神経成分と吻合した (Fig. 7)。この症例では、下殿神経同士の交叉現象が認められ、その際、尾側の梨状筋下孔を通る神経は、近位の梨状筋を貫通する神経の背側 (浅層) を通過して、大殿筋の頭側半に分布した。VIII₂ 型 (Fig. 16) でも、3種類の神経が共同幹を形成して梨状筋を貫通するけれども、貫通部位はVIII₁ 型の場合よりも外側に移動し、また貫通する総腓骨神経も太い。VIII₁ 型、VIII₂ 型はそれぞれ、514例中16例 (3.1%)、3例 (0.6%) に出現した。

IX型では、梨状筋の貫通部位が2か所に存在し、総腓骨神経はいずれの貫通部位も通過し、全体として梨状筋を貫通していた。IX型は、V₁ 型、V₂ 型、VIII型と同様に、総腓骨神経は異なる2経路を所有した。この型は、下殿神経と後大腿皮神経の共同幹形成の有無によって、3亜型に区別された (Fig. 16, Table 1)。IX₁ 型では、梨状筋の外側を下殿神経と総腓骨神経の各一部が貫通し、内側では外側の貫通部位よりわずかに尾方を下殿神経、総腓骨神経と後大腿皮神経の各一部が共同幹を形成して貫通し、また梨状筋下孔を脛骨神経と後大腿皮神経の一部が通過した (Fig. 8)。梨状筋下孔では、神経間の吻合を認めた。下殿神経は全体として梨状筋を貫通し、そこでは頭側を貫く神経成分は大殿筋の頭側半に分布し、内側で尾側を貫く成分はその尾側半に分布して、下殿神経同士の交叉現象が認められた。

IX₂ 型では、梨状筋の2か所の貫通部位をそれぞれ、下殿神経、総腓骨神経、後大腿皮神経の各一部が共同幹を形成して通過した。神経は梨状筋下孔を通るそれぞれの神経成分と吻合した。後大腿皮神経は、梨状筋貫通と下孔の合わせて3経路を所有した。

IX₃ 型では、梨状筋の外側部を、下殿神経の全成分と、総腓骨神経と後大腿皮神経の各一部が共同幹を形成して貫通し、また内側では梨状筋の下縁近くを、細い総腓骨神経成分が単独に貫通していた。梨状筋下

孔では、総腓骨神経と後大腿皮神経のそれぞれに吻合が認められ、その際、前者の吻合は後者のその深層（腹側）に位置した。これらの垂型の出現は稀で、IX₂ 型は 3 例（0.6%）、IX₁ 型と IX₃ 型は各 2 例（0.4%）に確認された。



Fig. 7. This case is Type VIII₁. The common nerve trunk, composed of the parts of the inferior gluteal, common peroneal, and posterior femoral cutaneous nerves, perforates the middle of the piriformis muscle to communicate with the rests of the nerves passing under the muscle. In Types VIII and IX, the common peroneal nerve has different two routes, passing through and under the piriformis muscle, and the routes join up again with one another below the muscle.

A part of the inferior gluteal nerve, which passes under the piriformis muscle, distributes almost the upper half of the gluteus maximus muscle, another part of this nerve, which perforates the piriformis, distributes the center of the gluteus maximus, and the third of the nerve, which arises from the sciatic nerve directly, supplies the most lower portion of the gluteus maximus. In this case, the branches of the inferior gluteal nerve cross each other near the origins to take an upside-down distribution.



Fig. 8. One of the nerve trunks, composed of the parts of the inferior gluteal and common peroneal nerves, pierces the piriformis muscle cranially and laterally, and the other of them, composed of the rests of the above-mentioned nerves and part of the posterior femoral cutaneous nerve, pierces the muscle caudally and medially. And then, the nerve trunks communicate with each other at the inferior border of the muscle. The inferior gluteal and common peroneal nerves have the two courses, perforating the piriformis muscle at different points, and the posterior femoral cutaneous nerve has the courses passing through and below the muscle. This case belongs to Type IX₁.

5. 貫通する神経が4種類の場合 (Figs. 9 ~ 11, 16, Table 1)

今回のX型が該当し、ここでは下殿神経、総腓骨神経、後大腿皮神経のほかに、脛骨神経の一部も梨状筋を貫通すると考えられる。脛骨神経に挟まれた小筋束の支配神経の由来が問題とされるが、支配神経は細く、切断されることが多いために、著者はこの筋束の隣接筋との類縁関係を未だ特定していない。坐骨神経を貫通することの可能な筋として、第一に梨状筋が挙げられることから(大内, 1951b; 西, 1961)、今回の研究では支配神経は不明であるものの、この筋束を梨状筋として取り扱った。それゆえ、梨状筋は背側の神経によって支配されるため、梨状筋を腹側の神経が貫通することはないという従来の定説とは、いささか異なることになる。

X₁型では、下殿神経の全成分と、総腓骨神経、後大腿皮神経、脛骨神経の各一部が共同幹を形成して梨状筋を貫通し、後3者は梨状筋下孔を通るそれぞれの神経と吻合した。X₂型では、下殿神経の一部、総腓骨神経の全成分、脛骨神経の一部は梨状筋を貫通し、後大腿皮神経は梨状筋下孔を通過した(Fig. 9)。総腓骨神経は梨状筋を貫通すると、直ちに脛骨神経に細い吻合枝を与えた。梨状筋の尾側筋束は、下殿神経の間、次いで脛骨神経の間を通過して、上双子筋に停止した。

X₃型では、下殿神経と総腓骨神経の全成分と後大腿皮神経と脛骨神経の各一部が梨状筋を貫通した。梨状筋の尾側部と思われる異常筋束は、骨盤内では尾骨筋に近く起始すると、脛骨神経の間を通過して梨状筋の停止に合流した。この筋束の下縁には、脛骨神経の2根に由来した内閉鎖筋枝同士の吻合が形成され、異常筋は背腹両面から、脛骨神経と吻合枝によって挟まれていた(Fig. 10)。

X₄型では、梨状筋は2か所で貫通され、頭側の貫通部位を下殿神経と総腓骨神経の全成分と後大腿皮神経の一部が通り、また尾側の貫通部位を後大腿皮神経と脛骨神経の各一部が通って、梨状筋下孔を通るそれぞれの神経と吻合した(Fig. 11)。尾側の筋束は、仙棘靱帯の背側面

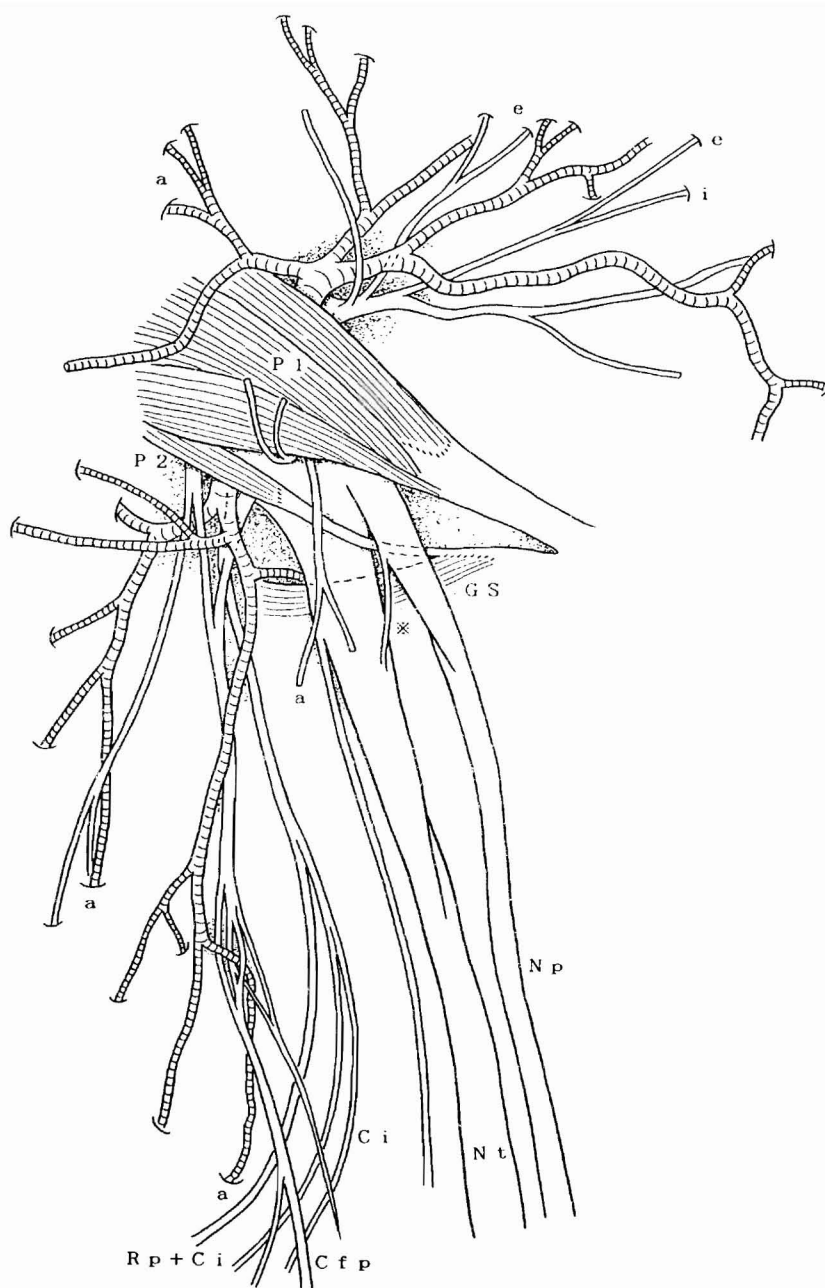


Fig. 9. In this case, a communicating branch (*) between the common peroneal and tibial nerves is showed under the lower and slender muscle of the piriformis, which inserts into the gemellus superior muscle. Owing to the communication, part of the tibial nerve and the whole of the common peroneal nerve are regarded as perforating the piriformis muscle. The inferior gluteal nerve has the two routes passing through and below the piriformis, and the entire posterior femoral cutaneous nerve and a greater part of the tibial nerve pass under the piriformis. This case is classified into Type X₂.

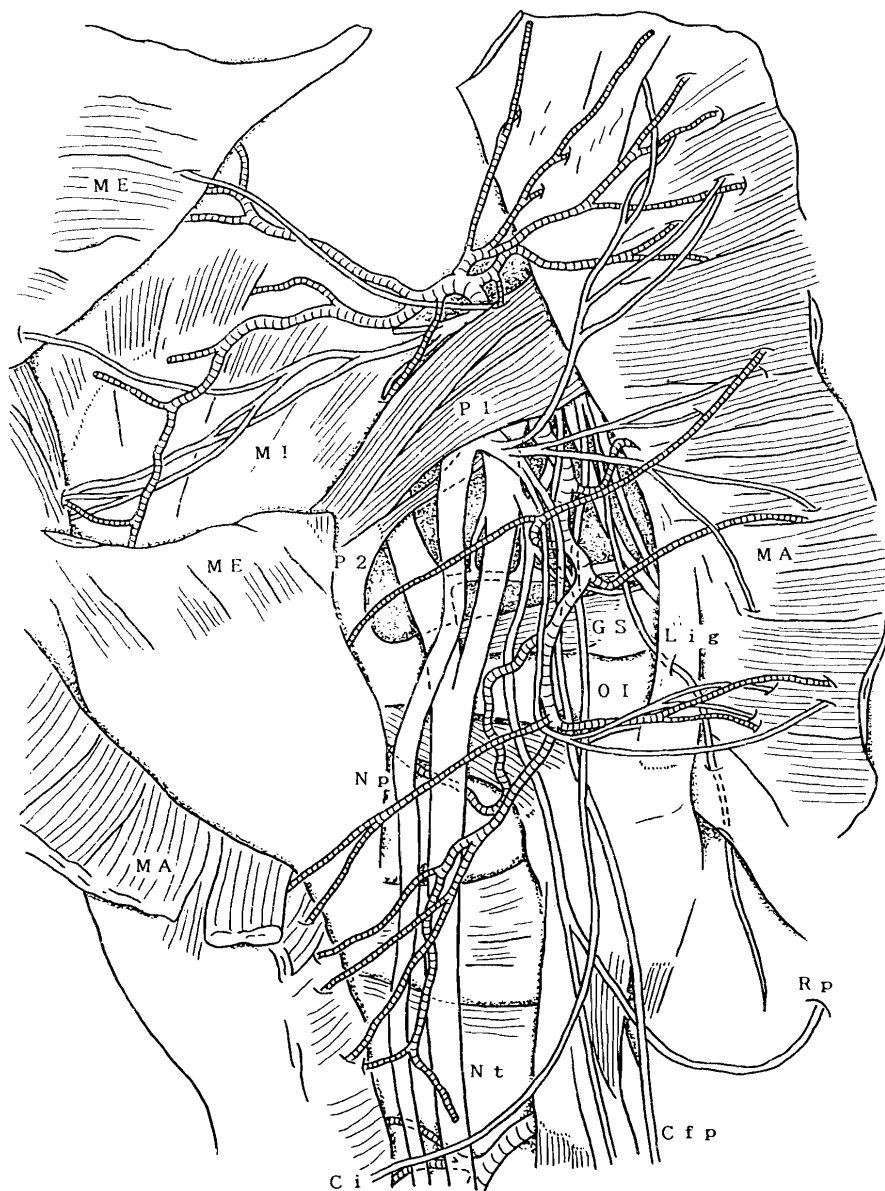


Fig. 10. In this case, a half of the tibial nerve passes through the piriformis muscle, together with the inferior gluteal, common peroneal, and posterior femoral cutaneous nerves. The lower portion of the piriformis, which divides the tibial nerve into two parts equally, is bordered caudally by the nerves to the obturator internus muscle. The nerve supply to this portion is not clear. The tibial nerve has the two routes, passing through and below the piriformis. This case belongs to Type X₃.



Fig. 11. The piriformis muscle is perforated by the nerves twice. At the cranial point of the perforations, the inferior gluteal and common peroneal nerves completely and the posterior femoral cutaneous nerve partially pass through the piriformis, and at the caudal point, the rest of the posterior femoral cutaneous nerve and part of the tibial nerve, pass through it. Only the remnant of the tibial nerve passes under the piriformis. In this case, the tibial nerve has two different routes, and the whole of the posterior femoral cutaneous nerve perforates the muscle, an exceptional situation.

The most caudal muscle of the piriformis, which arises medially from the dorsal surface of the sacrospinous ligament, passes through the tibial nerve and then runs ventral to the posterior femoral cutaneous and common peroneal nerves, and finally inserts into the tendon of the piriformis muscle. The nerve supply of this muscle is not clear. This case belongs to Type X₄.

に起こると、脛骨神経の間を通過して梨状筋の停止腱に合流し、上双子筋とは脛骨神経の走行と梨状筋下孔の間隙によって明瞭に境された。この筋束には、中間位の筋束下縁から起こる細い腱が、後大腿皮神経の間を通過して合流した。尾側筋束を梨状筋とみなすと、この例は、後大腿皮神経の全部が梨状筋を貫通する特異な1例である。X型の出現は極めて稀で、X₁型とX₄型の各1例(0.2%)、X₂型の2例(0.4%)を認めた。X₃型は今回の514側では観察されず、それ以前の調査においてわずかに1例を記録した。

6. 梨状筋上孔を上殿神経以外の神経が通る場合 (Figs. 12~16, Table 1)

これに、今回のXI型、XII型、XIII型が該当する。

XI型では、上殿神経のほかに、下殿神経の一部あるいは全部と総腓骨神経の全部が梨状筋上孔を通り、後大腿皮神経と脛骨神経は梨状筋下孔を通過している。

XI₁型では、下殿神経の一部と総腓骨神経の全部が梨状筋上孔を通り、下殿神経の残りとは後大腿皮神経の一部とともに梨状筋を貫通し、そして梨状筋下孔を、後大腿皮神経の残り成分と脛骨神経が通過した (Fig. 12)。XI₂型では、梨状筋上孔を下殿神経の一部と総腓骨神経の全部が通るほかに、下殿神経と後大腿皮神経の各一部はそれぞれ単独に梨状筋を貫通した。そこでは下殿神経がより頭側の貫通部位を通過した。

XI₃型は、下殿神経と総腓骨神経の共同幹が、梨状筋上孔と梨状筋貫通の2経路を通る場合である (Fig. 16)。XI₄型では、下殿神経と総腓骨神経の全成分がともに梨状筋上孔を通過した。XI型の中では、XI₄型が今回の調査において、わずか1例(0.2%)を確認し、残りの3型は、それ以前の調査で各1例を記録した。

XII型は、梨状筋上孔を下殿神経、総腓骨神経、後大腿皮神経の3者

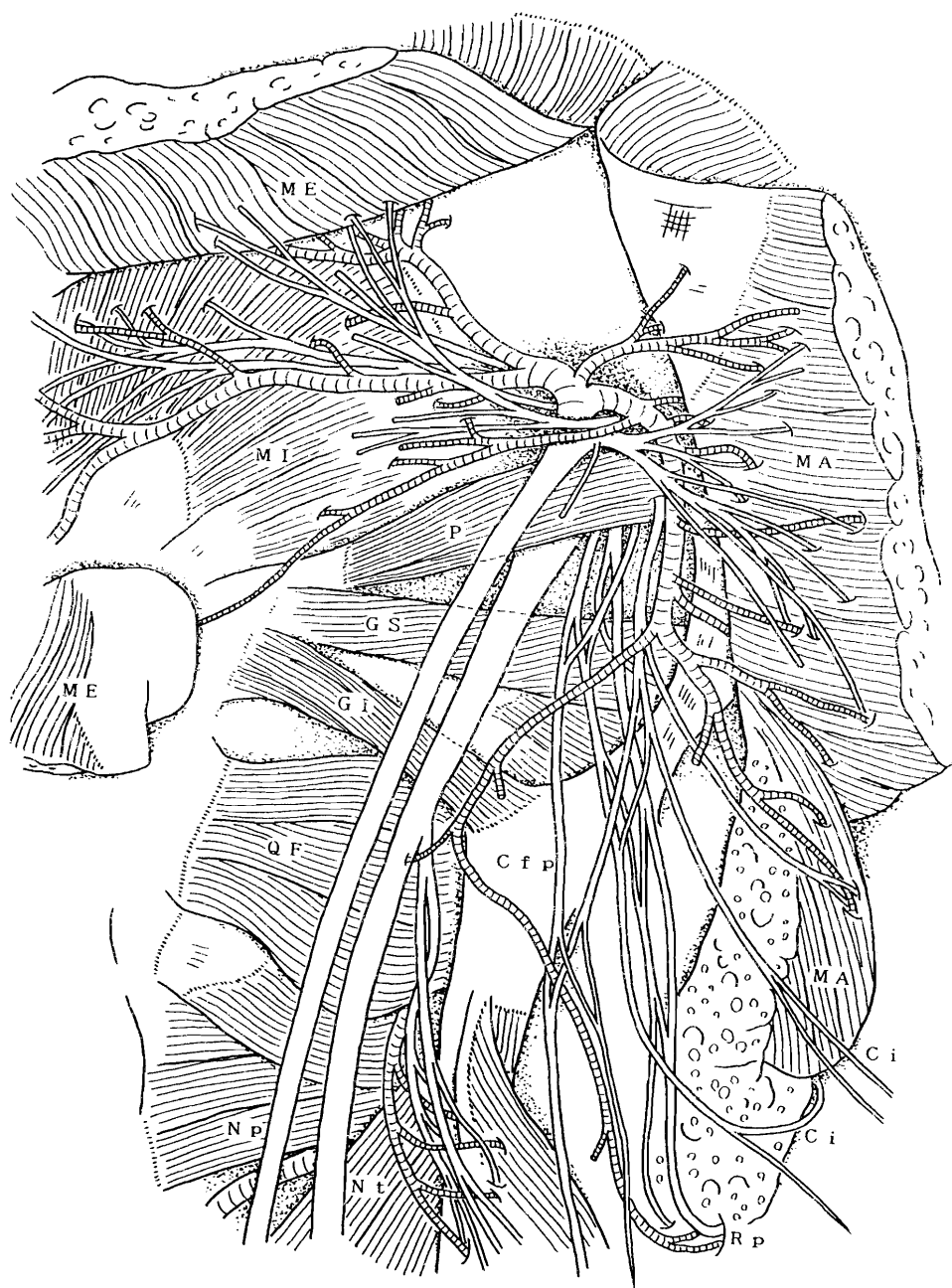


Fig. 12. In this case, the whole of the common peroneal nerve and a greater part of the inferior gluteal nerve pass over the piriformis muscle, together with the superior gluteal nerve, and the parts of the inferior gluteal and posterior femoral cutaneous nerves pierce the muscle medially. The greater part of the posterior femoral cutaneous and the whole of the tibial nerves pass under the muscle. The inferior gluteal artery arises from the common trunk with the superior gluteal artery to run over the piriformis, as shown in Figs. 6 and 15. This case belongs to Type XI₁.

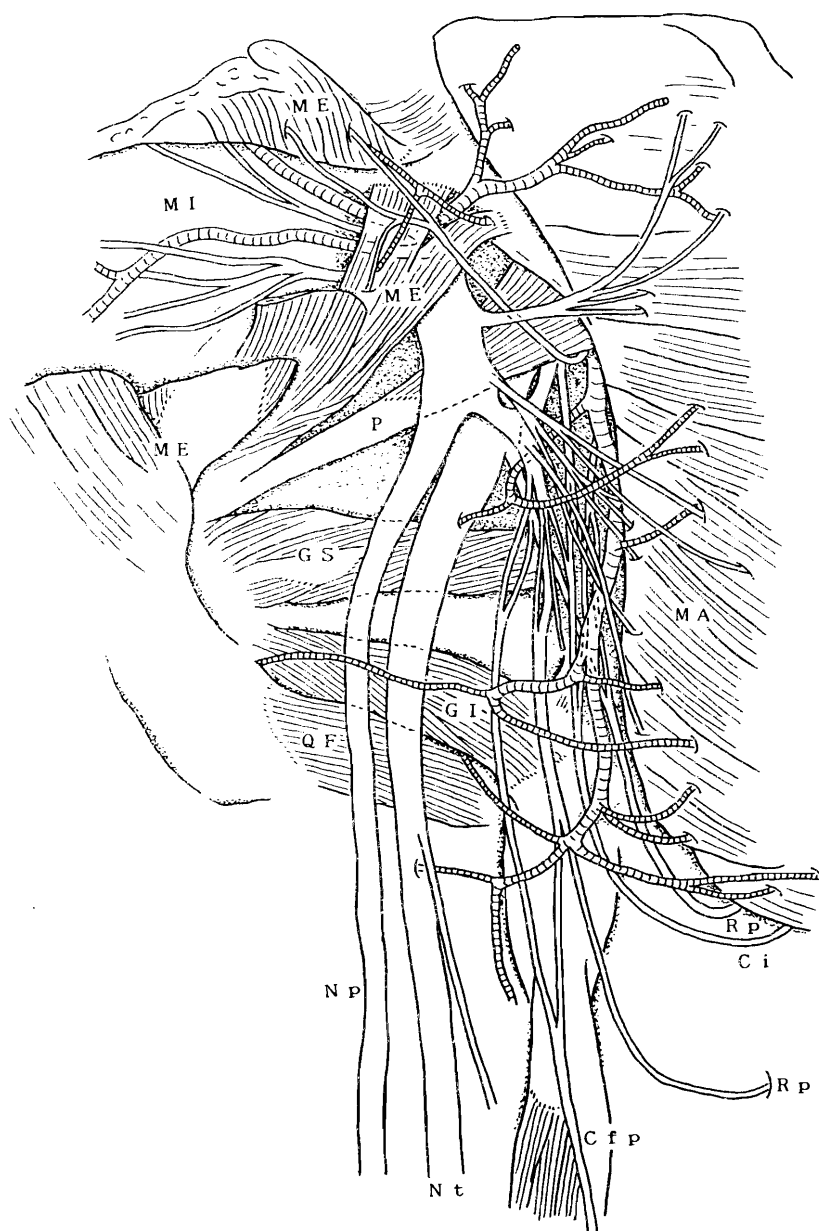


Fig. 13. A common nerve trunk, composed of the infeior gluteal, common peroneal, and posterior femoral cutaneous nerves, pass over the piriformis muscle, while the rests of the above-mentioned three nerves and the tibial nerve pass below the muscle. In this case, the dorsal portion of the gluteus medius muscle, which is bordered by the superior gluteal nerve and vessels cranially and by the common nerve trunk caudally, is supplied by a branch of the superior gluteal nerve superficially, which turns upwards ventral to the inferior gluteal nerve, after passing below the piriformis muscle exceptionally. This case is classified into Type XII₂ with Type II.

が共同幹を形成して通過する場合である。

XII₁型では、梨状筋上孔を下殿神経と総腓骨神経の全成分と後大腿皮神経の一部が通り、梨状筋下孔を後大腿皮神経の一部と脛骨神経の全部が通過した (Fig. 16)。

XII₂型とXII₃型では、梨状筋上孔を下殿神経、総腓骨神経、後大腿皮神経の各一部が共同幹を形成して通過すると、梨状筋下孔を通るそれぞれの神経と吻合した。その際、上孔を通る後大腿皮神経は、下孔を通る下殿神経と総腓骨神経の共同幹の腹側を交叉した。XII₂型では (Fig. 13)、梨状筋下孔を通して反回上行して、下殿神経の腹側を交叉する中殿筋枝 (II型) が出現している。この例では、中殿筋の背側部は2層に分かれ、深層の筋束は大坐骨切痕の後面に起こると、上殿神経および同名血管の表層を通して、梨状筋の停止腱に合流した。この筋束は、中殿筋の背側部に分布する神経によって共通に支配されることから、これを中殿筋とみなし、この症例は梨状筋上孔を通過する例に加えた。

XII₄型とXII₆型では、下殿神経と総腓骨神経は、梨状筋上孔と梨状筋貫通の2経路を、また後大腿皮神経は上孔、貫通、下孔の異なる3経路を所有した (Fig. 16)。XII₄型では、梨状筋上孔の内側を、下殿神経、総腓骨神経、後大腿皮神経が共同幹を形成して通過すると、これに、梨状筋内側を異なる高さで貫通する2本の神経が直ちに吻合していた。吻合部位から判断して、貫通枝のそれぞれは、上殿神経の成分を含むことが予想された。XII₆型では、下殿神経、総腓骨神経、後大腿皮神経の各一部から構成される共同幹は、梨状筋上孔を通過するほかに、梨状筋を内側で貫通した。

XII₅型では、梨状筋上孔を総腓骨神経の全部と下殿神経と後大腿皮神経の各一部が共同幹を形成して通過し、梨状筋の内側を下殿神経と後大腿皮神経の共同幹が貫通し、また梨状筋下孔を後大腿皮神経と脛骨神経が通過した (Fig. 14)。後大腿皮神経は梨状筋に対して異なる3経路



Fig. 14. In this case, the inferior gluteal and posterior femoral cutaneous nerves partially and the common peroneal nerve entirely pass above the piriformis muscle, and the rest of the inferior gluteal nerve (※) perforates the piriformis beneath an aberrant muscle, together with part of the posterior femoral cutaneous nerve medially. Moreover, the rest of the posterior femoral cutaneous nerve and the whole of the tibial nerve pass under the piriformis.

The aberrant muscle which arises from the hip bone deep to the gluteus medius at right angles, runs straight downwards and inserts into the piriformis and gluteus maximus muscles and the sacrotuberous ligament. The caudal elongation of the aponeurosis (★) diffuses into the covers of the common peroneal and tibial nerves to separate them completely. Between the aberrant muscle and the hip bone, the nerve to the dorsal portion of the gluteus medius muscle (#) takes the same course as the artery. This course is considered the same as that of Type II. Although the nerve supply of the aberrant muscle is uncertain, it accounts for an intermediate muscle between the piriformis and the gluteus medius in this study.

Owing to the aberrant muscle, the common nerve trunk which passes over the piriformis migrates somewhat laterally. This case belongs to Type XII, with Type II.



Fig. 15. In this case, two of the nerve trunks, which are composed of the inferior gluteal and common peroneal nerves, pass above the piriformis muscle laterally and medially, and they communicate with each other at the middle of the muscle. Each of them contains a part of the superior gluteal nerve. Only a part of the posterior femoral cutaneous nerve passes through the piriformis medially and communicates with the rest of the same nerve passing below the piriformis.

Because the tibial nerve gives off two branches communicating with the common peroneal nerve at the inferior border of the piriformis, the latter nerve has two routes, passing above and below the piriformis. This case belongs to Type XIII.

を所有している。この例では、中殿筋の背側筋束の深層に異常筋束が出現している。この筋束は、中殿筋や梨状筋と直交する縦走筋束から構成され、梨状筋の表面を覆って、梨状筋の表層、大殿筋の起始の深層、仙結節靱帯に停止した。これから尾側に伸びる腱膜は、総腓骨神経と脛骨神経の間を下行して、両神経の被膜に放散していた。異常筋束の内側で寛骨との間を、上殿神経の一部と上殿動脈の浅枝が通り、動脈は大殿筋と中殿筋に、神経は中殿筋の背側筋束に分布した（II型）。

縦走筋束については、神経支配を調査していないので、その所属は不明であるが、今回の研究では中殿筋と梨状筋との間の移行筋束として取り扱った。この症例では、異常筋の出現のために、梨状筋上孔を通る3種類の神経の共同幹は、通常よりも外側を経過した。XII型の残りの例では、このような異常筋は確認されなかったが、同様の筋束はこれまでに数例確認している。XII₁型は514例中4例（0.8%）に、XII₂型、XII₃型、XII₄型、XII₅型は各1例（0.2%）に出現した。XII₆型は、今回の調査では確認されなかったが、過去に1例を記録した。

XIII型は、梨状筋上孔の内側と外側の2か所をそれぞれ、下殿神経と総腓骨神経の共同幹が通過する場合であり、共同幹は梨状筋背側の中央の高さで1本に合流した。梨状筋下孔では、この共同幹と脛骨神経を結ぶ2本の吻合枝を認めた（Fig. 15）。神経線維解析によると、吻合内には脛骨神経から総腓骨神経に向かう神経成分が走り、逆に総腓骨神経から脛骨神経に向かう成分は含まれていないことが判明した。すなわち、脛骨神経は梨状筋上孔を通過しないことが確認された。後大腿皮神経の一部は、梨状筋の内側を単独で貫通すると、梨状筋下孔を通る残り成分と吻合した。上殿神経の一部は、梨状筋上孔を通過する共同幹の双方から起こると、両者を結ぶ細い吻合を形成し、ここに起こる筋枝は中殿筋の背側部に分布した。XIII型は、全調査例中わずか1例（0.2%）に出現した。

Abbreviations for Figure 16

- 1: superior gluteal nerve
- 2: inferior gluteal nerve
- 3: posterior femoral cutaneous nerve
- 4: tibial and common peroneal nerves, or sciatic nerve

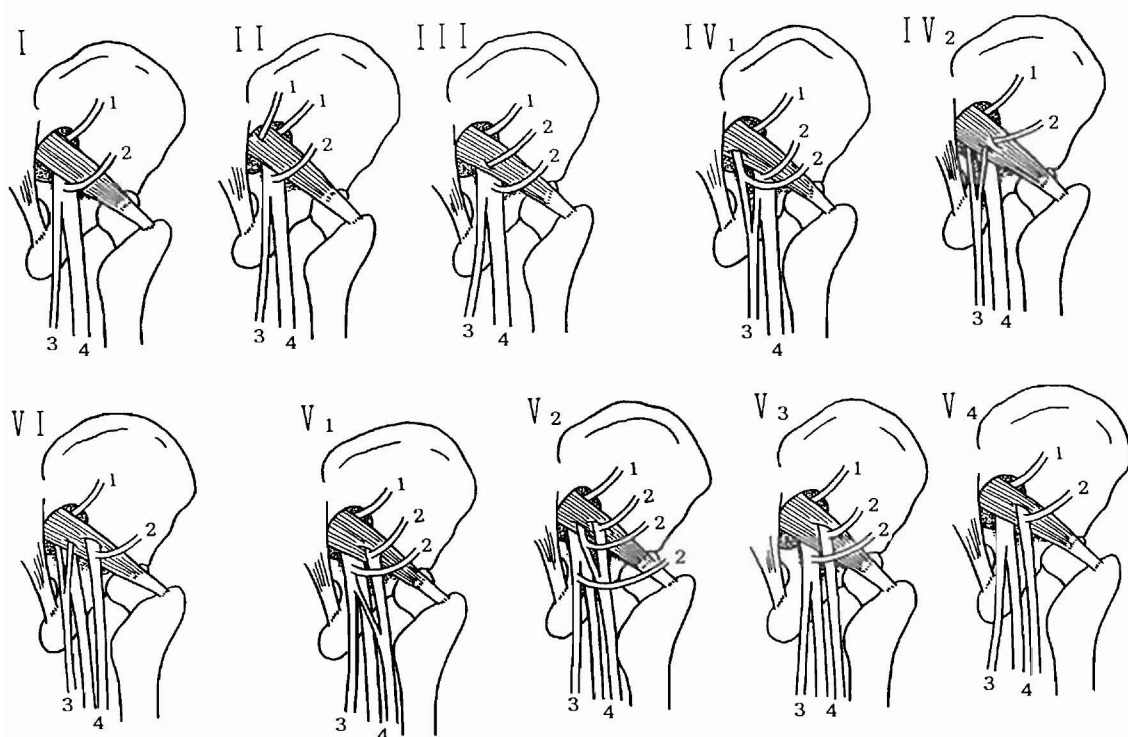


Fig. 16a-d. Schematic representation showing the various relations between the piriformis muscle and the branches of the sacral nerve plexus. The relations are classified into Types I - XIII and their subtypes, owing to the number, elements, courses and communications of the nerves passing over or through the piriformis. The schema represents the same contents as those of Table 1.

Fig. 16a: Types I - VI represent the normal situation and other cases in which the piriformis muscle is perforated by one, two, or three nerves.

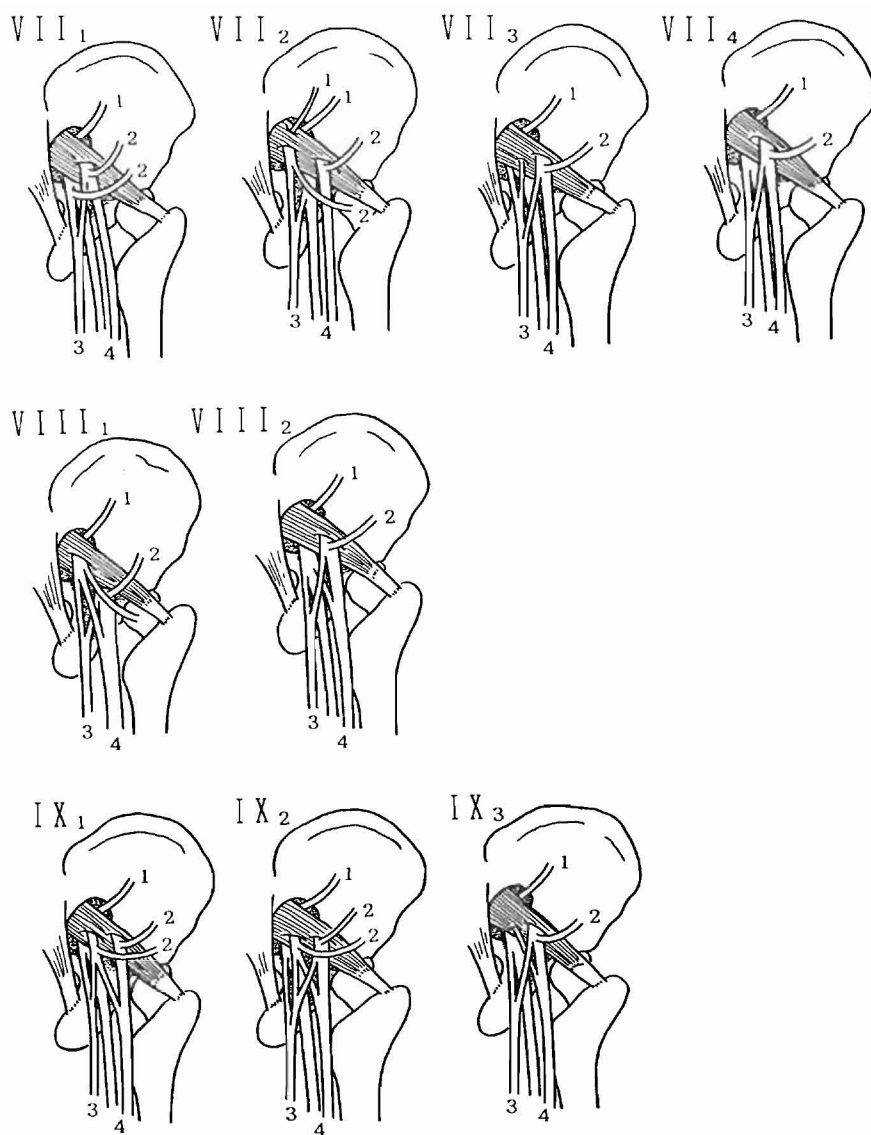


Fig. 16b: Types VII₁ - IX₃ represent cases in which the piriformis is perforated by three nerves, and the common peroneal nerve has two courses in Types VIII₁ - IX₃.

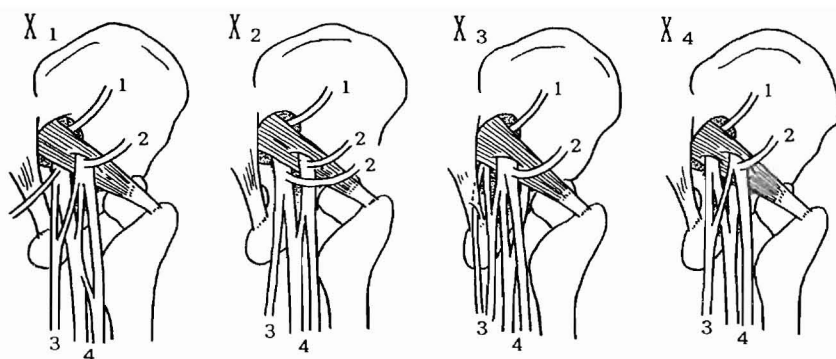


Fig. 16c: Types X_1 - X_4 represent cases in which the piriformis is perforated by three or four nerves, inclusive of a part of the tibial nerve.

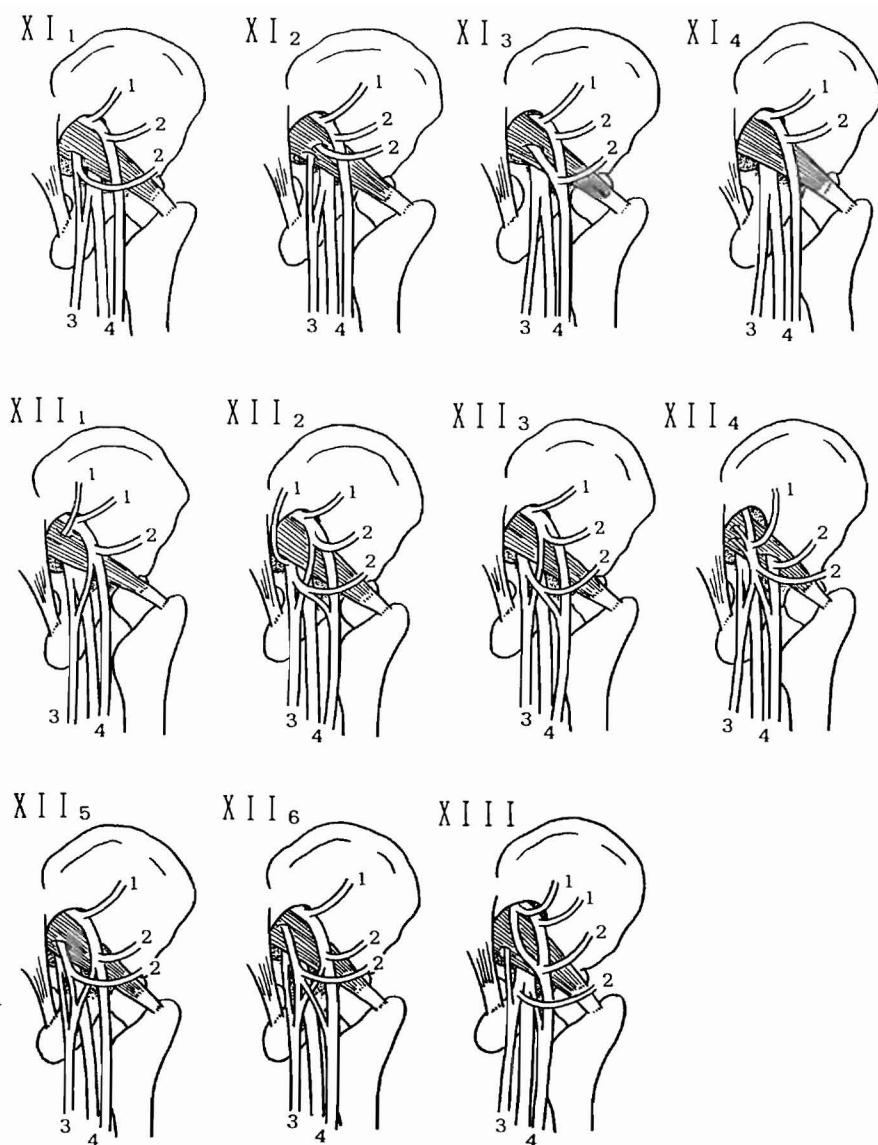


Fig. 16d: Types XI₁ - XIII represent cases in which the nerves pass over the piriformis muscle.

Table 1. Frequencies of the types and subtypes of the relations between the piriformis muscle and the branches of the sacral nerve plexus in 514 extremities of 257 human bodies (in three right lower extremities of males, the nerves perforate the muscle but the details are unclear). The mark (●) indicates that the nerve perforates the piriformis muscle, and two marks show that the perforation is found in two different points. The mark (○) indicates that the nerve passes above the muscle. The mark (★) indicates that a part of the superior gluteal nerve passes below the piriformis muscle.

Although the usual course of the nerves is not presented in the table, it can be understood which part passes below the muscle. For example, in Type III, a part of the inferior gluteal nerve passes through the piriformis muscle, while the rest of this nerve and other nerves pass under the muscle.

Perforating nerves	Frequencies of the types and subtypes																																	
	I	II	III	IV		V			VI	VII			VIII		IX			X				XI				XII						XIII		
				1	2	1	2	3	4		1	2	3	4	1	2	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	
Part of Ngs		●																													★			
Part of Ngi "			●	●		●	●	●			●	●			●		●	●			●	●		○	○	○		○	○	○	○	○	○	○
Whole of Ngi					●			●		●	●	●			●		●	●	●		●	●		●	●	●	○	○	○	○	○	○	○	○
Part of Np "						●	●								●	●	●	●	●		●				○		○	○	○	○	○	○	○	○
Whole of Np						●	●	●		●	●	●	●			●	●	●	●		●	●		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Part of Cfp " "				●	●					●	●	●	●		●	●	●	●	●		●	●	●	●	●		○	○	○	○	○	○	○	●
Whole of Cfp																																		
Part of Nt																							●	●	●	●								
Total 514 cases (%)	309 (60.1)	#	11 (2.1)	7 1 (1.6)		23 1 23 8 (10.7)				3 (0.6)	23 2 2 58 (16.5)			16 3 (3.7)	2 3 2 (1.4)		1 2 * 1 (0.8)				* * * 1 (0.2)				4 1 1 1 1 * (1.6)						1 (0.2)			

Ngs: superior gluteal nerve, Ngi: inferior gluteal nerve, Np: common peroneal nerve, Cfp: posterior femoral cutaneous nerve, Nt: tibial nerve

----- Type II was found in 16 percent of the cases observed during four years (Table 2).

* ----- The types indicated by this mark were not found in the recent eight years from 1983 to 1990; one case each was recorded prior to 1982.

Table 2. Appearances of Type II among the various types of the present classification. Type II was found in 40 (16.1%) of 249 cases observed during four years. An exceptional case, in which a part of the superior gluteal nerve passed below the piriformis muscle, was counted in Type II.

	Frequencies of the types											
	I	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
Total 249 cases	155	4	2	31	2	40	4	4	2	—	5	—
Type II 40 cases (16.1%)	22 (14.2)	1 (25.0)	—	7 (22.6)	—	4 (10.0)	2 (50.0)	—	1 (50.0)	—	3 (60.0)	—

結果と考察

1. 仙骨神経叢各枝の梨状筋貫通の多様性と分類型について

梨状筋と仙骨神経叢背側枝の位置的関係は、梨状筋を貫通あるいは梨状筋上孔を通過する神経の種類と数、貫通する神経の成分（一部もしくは全部）、貫通後の神経の吻合関係、梨状筋の貫通部位数をもとにして、I型～XIII型の13型33亜型に分類した（Fig. 16, Table 1）。

Fig. 16 は、今回の分類型を模式図にまとめたものであり、その所見を一覧表に整理したものが Table 1 である。Table 1 では、各型ごとの出現例数（側数）とその頻度は、1983年以降の成人解剖実習体257体514側についての数値である（なお、男性の右3側では、神経は梨状筋を貫通するけれども分類型は不明であり、それを除外してあるために、Table 1 の各型の総数は511側となる）。

Table 1 では、1982年以前に記録した所見には*印が付され、いずれも各1例を観察した。そこでは、梨状筋を貫通する神経には●印、梨状筋上孔を通過する神経には○印をつけ、梨状筋下孔を通る神経は省略してある。それゆえ、例えばIII型では、下殿神経の一部は梨状筋を貫通するものの、その神経の残り成分と、後大腿皮神経、総腓骨神経と脛骨神経（坐骨神経）は、梨状筋下孔を通ることを示している。上殿神経の梨状筋貫通は、他の分類型と共存する場合もあるので省略した（#印, Tables 1 and 2）。ただし、梨状筋下孔を通る上殿神経には★印を付して区別した。

梨状筋と坐骨神経の位置的関係は、古くはCalori (1880) が報告し、Parsons と Keith (1896/97) は5型、山岸 (1934) は出現が予想されるものを含めて8型、Ming-Tzu (1941) と大内 (1952) は各5型、Nizankowski et al. (1972) は出現しないものを含めて3群11型に分類している。浦 (1962) は、河野 (1930) とBeatonとAnson (1938) の研究をもとにして、両者の関係をI型～IX型の9型に、また山田と萬年（

Table 3. Frequencies of the usual types among the various relations
between the branches of the sacral plexus and the piriformis muscle.

Types classified by Chiba Ura Yamada and (1992) (1962) Mannen (1985)			Perforating nerves	Frequencies in total 514 cases (%)
I	I	A	—	3 0 9 (6 0 . 1)
VII ₄		F	Ng _i (w) , Np (w) , Cfp (p)	5 8 (1 1 . 3)
V ₁			Ng _i (p) , Np (p)	2 3 (4 . 5)
V ₃		D	Ng _i (p) , Np (w) ,	2 3 (4 . 5)
VII ₁			Ng _i (p) , Np (w) , Cfp (p)	2 3 (4 . 5)
VIII ₁			Ng _i (p) , Np (w) , Cfp (p)	1 6 (3 . 1)
III		B	Ng _i (p)	1 1 (2 . 1)
V ₄	V	C	Ng _i (w) , Np (w)	8 (1 . 6)
IV ₁			Ng _i (p) , Cfp (p)	7 (1 . 4)
II			Ng _s (p)	(ca. 1 6 %)

(p) : A part of the nerve perforates the piriformis muscle.

(w) : The whole of the nerve perforates the muscle.

1985) はA型～H型の8型に分類している。そのうち、今回の調査で出現が確認されたものは、浦 (1962) のI型とV型の2型と、山田と萬年 (1985) のA型～D型、F型の5型である。その合計は、今回の全調査例514側中409側 (79.6%) であり、残りの20パーセントはそこに記載のない分類型に帰属した (Table 3)。

今回の調査では、仙骨神経叢の背側枝が梨状筋を貫通しない、いわゆる正常例 (今回のI型) は、514例中309例 (60.1%) に出現した。貫通例は、分類型の不明な3例を含めて、195側 (37.9%) に出現した。梨状筋と坐骨神経、ことに総腓骨神経との関係について、これまでに多数の報告が認められる (Table 4)。そこでは、総腓骨神経の梨状筋貫通のみに着目し、この神経の一部もしくは全成分が貫通するかどうかの区別もなされておらず、また下殿神経や後大腿皮神経の貫通についての記載が欠けることが多い。

総腓骨神経の梨状筋貫通例並びに梨状筋上孔通過例の出現頻度に関して、Schwalbe と Pfitzner (1889, 1894, 1891) は前者を19%、Adachi (1900, 1909) は前者を32%、後者を1.4%、福元 (1935) はそれぞれ35%、1%、Beaton と Anson (1938) は12%、3.3%、櫛田 (1941) は胎児において27%、0.4%、橋本と外山 (1942) は35%、4.4%、小畑 (1949) は胎児で27%、1.1%、と報告している。今回の調査では、前者の出現をV型～X型 (Table 1 の合計に不明の3例を加える) の176例 (34%)、後者をXI型～XIII型の10例 (1.9%) に認め、その数値は、これまでの報告例の中では高い部類に属した。貫通例の中では、今回のVII型が85例 (16.5%) と最も多く出現し、次いでV型の55例 (10.7%) であり、それ以外の出現は極端に低くなる。以下、出現率の高い順に記載すると、VIII型19例 (3.7%)、III型11例 (2.1%)、IV型とXII型の各8例 (1.6%)、IX型7例 (1.4%)、X型4例 (0.8%)、VI型3例 (0.6%)、XI型とXIII型の各1例 (0.2%)

）となる (Table 1)。 II型は前述した如く、他の分類型とともに出現し、その出現率は16パーセントと計算した (Tables 2 and 3)。 II型では、上殿神経の一部は梨状筋の頭側を貫く場合が一般的であるけれども、稀には、尾側筋束を貫通もしくは梨状筋下孔を通過した (Figs. 4 and 13)。

梨状筋上孔を上殿神経以外の神経が通る10例では、神経が梨状筋上孔と貫通の2経路を通る場合を3例に認めた。 神経の梨状筋上孔通過例は、梨状筋貫通例と共存し、両者間に厳密な境界は認められないことから、上孔通過例も貫通現象の一連の変化の中に含めて、その極端な場合として取り扱うことができる。

今回の分類型をこれまでの報告例に当てはめると、Kubota et al. (1960) は梨状筋上孔通過例の38報告例をまとめ、それに自験例5例を追加しているが、そのうちの4例は今回のXII₁型で、残り1例はXIII型に近似した形態を示した。 大内 (1951a) は、同一遺体の両側において、V₁型と、XIII型に類似した形態を報告している。 大内 (1952) はまた、梨状筋を貫通する神経の組み合わせによって、今回のII型～VII型の存在を予測している。 大内 (1958) の1例は、XII₁型に相当した。 Tillmann (1979) の17例では、今回のV₃型、V₄型、VII₄型、XII₁型が確認された。 山岸 (1934) の1例は、下殿神経と総腓骨神経の各一部が梨状筋上孔と下孔を通り、他の神経が下孔を通るため、今回の分類型に記載のない上孔通過例に所属した。 それゆえ、上孔通過例の分類は複雑で、これに貫通例を組み合わせると、今回の分類型のほかにも新たな分類型が存在し、また出現することが予想できる。

神経が梨状筋のどこを貫くかによって、両者の位置的関係を調査すると、貫通部位が梨状筋下孔における総腓骨神経の位置とほぼ変わらない外側型は、梨状筋上孔例を含む異常例全体の205例中165例 (80.5%) に出現し、貫通部位が総腓骨神経の位置より内側に移動した内側型 (IV₁型, VIII₁型の23例)、外側と内側の共存型 (V₂

型、VI型、VII₂₋₃型、IX₁₋₃型、XII₄₋₆型の17例)と比較して、より普通に認められた (Table 1)。

総腓骨神経の梨状筋貫通例は、西洋人より東洋人に高頻度に出現することから (Table 4)、Adachi (1900, 1909) とMing-Tzu (1941) は、その出現に人種差の認められることを指摘した。この点に関して著者は、梨状筋の同定、解剖手法などの基準を統一して、再考する余地があると考えている。

この異常例の出現に関して、Schwalbe とPfitzner (1894) は、異常例は女性に多く、また左側よりも右側においてわずかに多く出現すると述べている。Tillmann (1979) も、異常例が女性に多いと記述している。しかし、Adachi (1909) は、異常例の出現に関して、男女差は認めるものの、左右差は否定している。Bardeen と Elting (1901)、小畑 (1949)、本間 (1959) は、男女差も左右差も認められないと述べている。今回の調査では、Bardeen と Elting (1901)らと同じ結果が得られた。また総腓骨神経の梨状筋貫通例が、遺体の両側にともに出現する割合は、Schwalbe と Pfitzner (1894)、Adachi (1909)、小畑 (1949) はそれぞれ、貫通例の総数の32.5%、40.3%、46.5%と報告しているが、今回はそれより高い数値が得られた。

今回の場合、総腓骨神経の梨状筋貫通例としてV型～X型の出現数を合計とすると、この異常は男性277側中94例(33.9%)、女性234側中79例(33.8%)に出現し、男女差は認められなかった (Table 5)。分類不明の男性3側を貫通例に加えても、男性280側中97例(34.6%)と変わらない。また各型ごとの出現頻度を比較しても、両性における顕著な差異を認めなかった。

神経の梨状筋貫通の有無について体肢の両側について調査すると (Table 6)、左右とも神経が貫通しない場合は254体中125体(49.2%)に、どちらも貫通する場合(上孔通過例も含める)は70体(27.6%)、いずれか1側が貫通する場合は59体(右37、左

22) (23. 2%) に認められた。調査体数の約 1/2 に異常が出現し、また総体数の約 3/4 は、左右とも同じ形態を示した。分類型を Table 6 のごとく大別して、左右における分類形態の一致性を調べると、一致するものが 165 体 (65. 0%)、一致しないものが 89 体 (35. 0%) に認められた。

神経の梨状筋貫通の総数 129 体 199 側のうち、両側に異常を認めたものは 70 体 (54. 3%) に及び、また右側の異常は 107 例 (53. 8%)、左側の異常は 92 例 (46. 2%) に出現した。V 型～X 型の、総腓骨神経の梨状筋貫通例についてみると、右側の異常は 172 側中 94 側 (54. 7%)、左側の異常は 78 例 (45. 3%) に出現し、異常例は左側よりも右側に多く現われるものの、統計的に有意差を認めなかった。

1 側あるいは両側に V 型～X 型の出現した 115 体では、左右とも V 型～X 型の場合は 56 体 (48. 7%)、どちらか 1 側が貫通しない場合は 48 体 (41. 7%)、III 型～IV 型の貫通例の場合は 5 体 (4. 3%)、XI 型～XIII 型の梨状筋上孔通過例の場合は 6 体 (5. 2%) に認められた。総腓骨神経の梨状筋貫通例では、左右ともほぼ類似した分類形態をとるものが約半数を占めていた。XI 型～XIII 型の、梨状筋上孔通過例の 8 体では、左右とも上孔を通過する場合が 2 体、どちらか 1 側において総腓骨神経が梨状筋を貫通する場合は 6 体に認められ、神経が梨状筋を貫通しない、いわゆる正常例 (I 型) は 1 体も出現しなかった。

すなわち、梨状筋と仙骨神経の位置的関係では、1 側の分類型が判明すると、対側がそれと同一の形態を示す場合は、約 1/2 の確率で生じることを意味している。その際、両側でとり得る形態にはおのずと限界があり、左右の分類形態は一定の変異幅の中で発現することが考えられる。したがって、左右は類似した形態を示すことが多くなり、極端に左右で形態の異なる場合、すなわち正常例と梨状筋上孔通過例の組み

合わせは出現し難いことが予想される。 分類型ごとの出現率を比較しても、左右で顕著な差異を認めなかった (Table 6)。

Table 4. Frequencies of the courses of the common peroneal nerve to the piriformis muscle, recorded in the literature.

Authors	Examined cases	Frequencies of the courses to the piriformis muscle (%)	
		Through	Above
Schwalbe & Pfitzner (1889, 1891, 1894)	555	110 (19.8)	—
Eisler (1892)	127	23 (18.1)	—
Paterson (1894)	23	3 (13.0)	—
Parsons & Keith (1896/97)	138	17 (12.3)	—
Le Double (1897)	260	14 (5.8)	—
Adachi (1900, 1909)	579	185 (32.0)	8 (1.4)
Bardeen & Elting (1901)	246	25 (10.2)	1 (0.4)
Koganei et al. (1903)	284	69 (24.3)	1 (0.4)
Loth (1912)	112	5 (4.5)	—
Matsusima (1929)	102	11 (10.8)	—
Koono (1930)	140	35 (25.0)	—
Siina (1931)	10	2 (20.0)	—
Trotter (1932)	464	64 (13.8)	—
Igarashi (1935)	144	41 (29.3)	3 (2.1)
Hukumoto (1935)	306	106 (34.6)	3 (1.0)
Beaton & Anson (1938)	120	14 (11.7)	4 (3.3)
Kusida (1941)	Fetuses 240	65 (27.1)	1 (0.4)
Ming-Tzu (1941)	140	46 (32.9)	—
Hasimoto & Toyama (1942)	320	113 (35.3)	14 (4.4)
Sugiyama (1943)	Fetuses 164	44 (26.8)	2 (1.2)
Kobata (1949)	Fetuses 364	100 (27.5)	4 (1.1)
Hayama (1954)	106	29 (27.4)	2 (1.9)
Odajima (1957)	242	51 (21.1)	—
Honma (1959)	Fetuses 200	56 (28.0)	4 (2.0)
Nizankowski et al. (1972)	200	10 (5.0)	4 (2.0)
Tillmann (1979)	112	16 (14.3)	1 (0.9)
Kumaki (1980)	60	16 (26.7)	—
Present author (1992)	514	176 (34.2)	10 (1.9)

Table 5. Frequencies of the appearances of the classified types in male and female.

From this table, three lower extremities of males are excluded.

Examined cases	Frequencies of the types (%)											
	I	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII
Male		6 (2.2)	6 (2.2)	3 (12.6)	5 (0.7)	2 (13.7)	3 (4.0)	8 (1.8)	1 (1.1)	5 (0.4)	3 (1.1)	—
140 bodies												
277 sides	1 6 7 (60.3)	1 2 (4.3)		9 4 (33.9)						4 (1.4)		
Female		5 (2.1)	2 (0.9)	2 (8.5)	0 (0.4)	1 (20.1)	4 (3.6)	7 (0.9)	8 (0.4)	2 (0.4)	1 (0.4)	—
117 bodies												
234 sides	1 4 2 (60.7)	7 (3.0)		7 9 (33.8)						6 (2.6)		
Total		1 (2.2)	1 (1.6)	8 (10.8)	5 (0.6)	3 (16.6)	8 (3.7)	5 (1.4)	1 (0.8)	9 (0.2)	7 (1.6)	4 (0.2)
257 bodies												
511 sides	3 0 9 (60.5)	1 9 (3.7)		1 7 3 (33.9)						1 0 (2.0)		

Table 6. Frequencies of the co-incidental appearance of the classified types on the right and left sides of 254 bodies. Three right lower extremities of males are counted in the total number.

		Types on the left side (%)							Total of the right extremities
		I	III	IV	V	VI~IX	X	XI~XIII	
Types on the right side (%)	I	1 2 5 (49.2)	4 (1.6)	3 (1.2)	4 (1.6)	1 0 (4.0)	1 (0.4)	—	1 4 7 (57.9)
	III	1 (0.4)	1 (0.4)	—	—	4 (1.6)	—	—	6 (2.4)
	IV	3 (1.2)	—	—	—	1 (0.4)	—	—	4 (1.6)
	V	6 (2.4)	—	—	1 2 (4.7)	9 (3.6)	—	1 (0.4)	2 8 (11.0)
	VI~IX	2 5 (9.8)	—	—	9 (3.6)	2 5 (9.8)	—	3 (1.2)	6 2 (24.4)
	X	2 (0.8)	—	—	—	1 (0.4)	—	—	3 (1.2)
	XI~XIII	—	—	—	1 (0.4)	1 (0.4)	—	2 (0.8)	4 (1.6)
Total of the left extremities		1 6 2 (63.8)	5 (2.0)	3 (1.2)	2 6 (10.2)	5 1 (20.1)	1 (0.4)	6 (2.4)	2 5 4 bodies in total

2. 神経ごとの梨状筋貫通について

単一の神経を構成する全成分が、単独で梨状筋を貫通する場合は、今回の調査では1例も出現しなかった。すなわち、浦（1962）の分類型のなかで、総腓骨神経の全成分が単独で梨状筋を貫通する例（浦のII型）、下殿神経の全成分が単独で梨状筋を貫通する例（同じくIII型）、後大腿皮神経の全成分が単独で貫通する例（IV型）、後大腿皮神経の全成分が他の神経とともに貫通する例（VI型とVII型）、総腓骨神経の全成分が単独で梨状筋上孔を通る例（VIII型）、坐骨神経全体が梨状筋を貫通する例（IX型）の各型は、今回の調査ではその出現が確認されなかった。福元（1935）と大内（1952）は、浦（1962）のII型の存在を否定するものの、III型の出現を認めている。

浦（1962）のIX型、すなわち坐骨神経全体の梨状筋貫通例については、これまでに、Schwalbe と Pfitzner（1894）の1例、Parsons と Keith（1896/97）の3例、Le Double（1897）の2例、Celli（1914）の4例、Beaton と Anson（1938）の2例、葉山（1954）の1例、の報告が認められる。Nizankowski et al.（1972）は、坐骨神経の梨状筋貫通の5例のほかに、総腓骨神経が梨状筋上孔を通り、脛骨神経が梨状筋を貫く異常例を3例報告している。

今回の調査では、単独で梨状筋を貫通するものは、上殿神経と下殿神経に限られ、その場合も神経の一部だけが通過し、全成分が貫通することとはなかった。また後大腿皮神経も、異常筋の出現した1例（Fig. 11）を除く全例において、貫通は一部の神経成分に限られ、梨状筋下孔を通る神経成分が常に存在した。なお、大内（1952）は、後大腿皮神経の背側成分の単独貫通は認められるものの、全成分の貫通例は出現しないと述べている。脛骨神経は、仙骨神経叢の腹側層に由来し、また梨状筋はその背側層に起こる神経によって支配されるために、脛骨神経は梨状筋を貫通しないと考えられてきた。今回の調査でも、脛骨神経は梨状筋下孔を通り、梨状筋に対して安定した位置的関係を保持してい

る。しかし、514例中4例(0.8%)では、脛骨神経の一部は梨状筋を貫通すると考えられた。その際、脛骨神経に挟まれた筋束は、上双子筋あるいは尾骨筋に付着するため、両筋との移行関係が示唆されたが、支配神経の点からはこれを確認していない。佐藤と佐藤(1987)は、脛骨神経に挟まれた筋束は、仙骨神経叢の腹側層に由来する神経によって支配されることから、これを上双子筋に分類している。

脛骨神経の全成分あるいは坐骨神経全体が梨状筋を貫通する場合は、今回の調査では1例も出現しなかった。坐骨神経の梨状筋貫通についてのこれまでの報告例では、脛骨神経の腹側に位置する筋束、すなわち、Celli(1914)の *M. piriformis accessorius prevertebralis* の神経支配についての記載が欠落していることから、浦(1962)のIX型の出現には疑問が残されている。

梨状筋は、個体発生学的には、中・小殿筋と共通の起源から分化し(Ribbing, 1938; Schaeffer, 1951)、発生当初から仙骨前面の起始を有すると考えられてきた(Gräfenberg, 1904)。しかし、哺乳動物の梨状筋に相同とみなされる両生類や爬虫類の *M. caudi-femoralis* は、哺乳動物の場合と異なって坐骨神経の前を通ること、またラクダでは、通常の梨状筋は欠如し、かわりに *M. piriformis accessorius prevertebralis* が出現し、これが坐骨神経の背側層に起始する神経によって支配されること(Nishi, 1919)、あるいは梨状筋は、個体発生の過程で、股関節外側面より2次的に仙骨前面の起始を獲得するため(Bardeen, 1906/07)、その移動の際に、梨状筋の一部が坐骨神経の前に位置することも考えられるので、浦(1962)のIX型の存在を完全に否定することはできない。

神経の全成分が梨状筋を貫通する際には、必ずや、他の神経の一部ないし全部とともに行動している。それは下殿神経、総腓骨神経、後大腿皮神経の一部が、仙骨神経叢の背側面に起始する際に、単純な層を作らずに、それらが高さの異なる脊髄神経から各神経の構成要素を集め、

互いに交錯するためと考えられる。Tillmann (1979) と Bergman et al. (1988) は、仙骨神経叢背側面における下殿神経の起始根と、後大腿皮神経あるいは総腓骨神経の起始根の間に生じた線維連絡について述べている。大内 (1952) はこれらを総合して、梨状筋の貫通は、仙骨神経叢背側層に由来する神経全体の現象と考えた。

梨状筋上孔を神経が通過する際にも、背側層に由来する神経は行動をともにするため、上殿神経を除いて、単一の神経が、単独で梨状筋上孔を通過することは起こり得ないと考えられる。このことは、Kubota et al. (1960) や Tillmann (1979) も述べている。すなわち、総腓骨神経と下殿神経の一部あるいは全成分から構成される共同幹、あるいはそれに後大腿皮神経の一部の参加した共同幹が、梨状筋上孔を通過することになる。Kubota et al. (1960) は、仙骨神経叢の腹側成分、すなわち脛骨神経が梨状筋上孔を通過することはないと述べている。

梨状筋が神経の貫通によって三分されることは、大内 (1952) や Kopsch (1952) も記載し、その存在を福元 (1935) は 2 例 (0.7%)、小田島 (1957) は 3 例 (1.2%) に確認した。今回の調査では 17 例 (3.3%) に認めた。この場合には、大内 (1952) と Tillmann (1979) も述べるように、下殿神経や総腓骨神経は梨状筋に対して異なる経路を通ることになる。大内 (1952) は、脛骨神経から分かれて総腓骨神経に合流する吻合枝は時々観察され、それが総腓骨神経の腹側層として、膝関節に分布することを確認した。今回の調査では、総腓骨神経の経路が 2 つ以上ある場合、すなわち、梨状筋貫通と梨状筋下孔を通るもの (V₁ 型, VIII 型)、梨状筋上孔と貫通 (XII₄ 型) あるいは梨状筋下孔を通るもの (XII₂ 型, XII₃ 型, XIII 型)、異なる 2 つの貫通経路を所有するもの (V₂ 型, IX 型) は、合計 49 例 (9.5%) に認められた。

総腓骨神経が異なる 2 経路を所有する場合、または脛骨神経の一部が梨状筋を貫通する場合には、坐骨神経を構成する脛骨神経と総腓骨神経

Table 7. Frequency of each course of the nerves in relation to the piriformis muscle in a case.

Nerves	Courses to the piriformis muscle			Frequencies in total 511 cases (%)
	Below	Through	Above	
Superior gluteal nerve	— — +	— + —	+ + +	(uncertain) (ca. 16%) 1 (0.2)
Inferior gluteal nerve	+	—	—	309 (60.5)
	+	+	—	107 (20.9)
	+	—	+	3 (0.6)
	+	+	+	—
	—	+	—	85 (16.6)
	—	+	+	2 (0.4)
	—	—	+	5 (1.0)
Common peroneal nerve	+	—	—	328 (64.2)
	+	+	—	43 (8.4)
	+	—	+	3 (0.6)
	+	+	+	—
	—	+	—	130 (25.4)
	—	+	+	1 (0.2)
	—	—	+	6 (1.2)
Posterior femoral cutaneous nerve	+	—	—	378 (74.0)
	+	+	—	124 (24.3)
	+	—	+	6 (1.2)
	+	+	+	2 (0.4)
	—	+	—	1 (0.2)
	—	+	+	—
Tibial nerve	+	+	—	4 (0.8)
	+	—	—	507 (99.2)

が、骨盤内の仙骨神経叢の腹側層と背側層まで人為的に分離できるというこれまでの記述 (Kopsch, 1953) が当てはまらなくなることが予想された。梨状筋下孔を出た後にも、上記の49例だけでなく他の貫通例 (Fig. 6) においても、時には正常例 (I型) においても、坐骨神経を背腹2層に分離できないことがある。

3. 神経の梨状筋貫通における優先序列

仙骨神経叢の背側層に由来する神経のなかで、『どの神経が梨状筋を一番貫通しやすいか』について、これを明確に記載した報告としては、わずかに大内 (1951a)の研究が認められるだけである。神経ごとの梨状筋に対する経路を下孔、貫通、上孔に区分して、511例すべての経路について整理すると (Table 7)、神経の梨状筋下孔のみを通る比率は、下殿神経が一番低く、次いで総腓骨神経、後大腿皮神経、脛骨神経の順に高くなる。これと反対に、梨状筋を貫通する比率は、下殿神経の511例中194例 (38.0%)、総腓骨神経の174例 (34.1%)、後大腿皮神経の127例 (24.9%)の順に低くなる。上孔通過は、下殿神経と総腓骨神経の各10例、後大腿皮神経の8例に認められ、3者間でその比率に大差なく、その序列は貫通例の場合と類似している。したがって、梨状筋を貫通する神経の優先序列として、貫通しやすいものから列記すると、下殿神経、総腓骨神経、後大腿皮神経、脛骨神経、の順となる。

Eisler (1892) と Kopsch (1953)は、仙骨神経叢の背側層から上殿神経、下殿神経、梨状筋枝、総腓骨神経、N. perforans lig. sacrotuberaleが起り、腹側層から脛骨神経と筋枝 (内閉鎖筋、上下の双子筋、大腿方形筋) が起り、また後大腿皮神経は背腹の2層に由来することを記載している。大内 (1951a)は、上殿神経と下殿神経は総腓骨神経より背側に、上殿神経は下殿神経よりも背側に位置し、そして背側の神経ほど梨状筋を貫き、それを乗り越える傾向が強いと述べている。そ

れゆえ、神経の梨状筋貫通の優先序列は、仙骨神経叢背側面における神経の層構築に基づき、最も背側で起始する神経が、最も容易に梨状筋を貫通すると言える。

上殿神経を構成する最下位の脊髄分節は第1あるいは第2仙骨神経であり、その高さは梨状筋の仙骨前面の起始の上界より低いものの、梨状筋の筋腹は外側に行くほど細くなって大坐骨切痕との間に空隙を生ずるために、上殿神経が梨状筋を貫くことは少ないと考えられる。しかし、梨状筋の起始が大坐骨切痕後面に拡がる場合、仙骨前面の起始が頭側に移動した場合、あるいは中殿筋と梨状筋の癒合並びに移行筋束の出現した場合には、上殿神経の尾側枝は梨状筋を貫くことになる。下殿神経が総腓骨神経より梨状筋を貫通しやすいことは、下殿神経の大部分が、総腓骨神経より背側で起始することに起因している。しかし、下殿神経の一部が、総腓骨神経から離れて、後大腿皮神経と共同幹を形成する場合には、総腓骨神経の全成分が梨状筋を貫通しても、下殿神経の一部は内側を経過して、梨状筋を貫通しないこともある。すなわち、梨状筋貫通の優先序列は、神経叢背側面における層構築だけでなく、神経の経路と脊髄分節構成によっても影響を受けることが考えられる。

総腓骨神経と後大腿皮神経の背側根が、梨状筋を外側で貫通する場合には、総腓骨神経はより頭側の脊髄分節と背側成分を含むために、後大腿皮神経より優先的に貫通、もしくは上孔を通過できる。内側で梨状筋を貫通する場合には、後大腿皮神経の一部は、下殿神経あるいは総腓骨神経と共同幹を形成して、あるいは単独で貫通することになる (Fig. 15)。総腓骨神経と共同幹を作る場合には、前述の神経の優先序列がそのまま当てはまるけれども、共同幹を作らない場合には (今回のIV型)、後大腿皮神経の背側成分は下殿神経とともに貫通するために、ここでは総腓骨神経と後大腿皮神経の貫通序列の順位が逆転している。

脛骨神経には、総腓骨神経と隣接して互いに移行できる神経線維束が存在し、それが梨状筋の尾側筋束 (異常筋) を前後から挟んで、梨状筋

下孔における脛骨神経から総腓骨神経に合流する、もしくは総腓骨神経から脛骨神経に合流する交通（吻合）枝を提供していると考えられる。異常筋の支配神経についての問題が残るにしても、脛骨神経の一部が梨状筋を貫通する可能性は否定できないと考えている。

脛骨神経背側根よりさらに出現率は低くなるものの、後大腿皮神経の腹側根が梨状筋を貫通する場合が考えられる。後大腿皮神経の腹側根は、脛骨神経を構成する最下位の神経根の内側に起こり、その起始は梨状筋の下縁近くに位置するために、通常では、梨状筋を貫通することは考えられない。しかし、尾骨筋や上双子筋との移行筋束が出現した場合には、後大腿皮神経の腹側根が梨状筋を貫通する可能性が考えられる。

したがって、神経の梨状筋貫通の優先順位について、より貫通しやすいものから列記すると、上殿神経、下殿神経、総腓骨神経、後大腿皮神経の背側根、脛骨神経の背側根、後大腿皮神経の腹側根の順と確定した。

まとめ

成人257体514側において、梨状筋と仙骨神経叢各枝の位置的関係を調査した。両者の関係は、貫通する神経の数と種類、貫通成分、吻合関係と梨状筋の貫通部位数に基づいて、I～XIII型の13型33亜型に分類した。各型の特徴と出現頻度のほか、梨状筋を貫通する神経の多様性並びに神経の貫通序列について、以下の知見を得た。

①. I型は、神経が梨状筋を貫通しない、いわゆる正常例で、309側（60%）に出現し、また梨状筋の貫通例は195側（38%）に出現し、そのうち176側では総腓骨神経が貫通した。貫通例では、下殿神経と総腓骨神経が貫く場合（V型）、それに後大腿皮神経の一部を伴う場合（VII型）が、最も一般的である。梨状筋上孔を下殿神経と総腓骨神経などが通る場合（XI～XIII型）は、10例（2%）に出現した。総腓骨神経が梨状筋に対して、貫通と下孔などと異なる経路を所有する場合は49例に、また脛骨神経の一部が梨状筋を貫通する場合（X型）は4例に出現し、これらの症例では骨盤内まで完全に、坐骨神経を背腹の両成分に分離できないことが示唆された。上殿神経の一部が梨状筋を貫く現象（II型）は、他の分類型に合併して出現し、その出現率を約16パーセントと計算した。その極端な1例では、上殿神経の一部は梨状筋下孔を通過した。

②. 単一の神経の全成分が、梨状筋を単独で貫通する場合は1例も出現しなかった。単独貫通は上殿神経（II型）と下殿神経（III型）に限られ、その際も神経の一部が梨状筋を貫通した。坐骨神経もしくは脛骨神経の全成分が梨状筋を貫通する場合は1例も出現しなかった。後大腿皮神経の腹側根は、異常筋の出現した1例を除く全例で、常に梨状筋下孔を通過した。また上殿神経を除いて、仙骨神経叢背側層に起始する神経が、単独で梨状筋上孔を通過する場合は1例も出現しなかった。神経が上孔と貫通の2経路を通る場合は、3例に認めた。した

がって、神経の梨状筋貫通並びに上孔通過が、仙骨神経叢背側層に起こる神経全体の現象であること（大内，1952）を再確認した。

③．従来の浦（1962）と山田と萬年（1985）の分類によると、今回の全調査例の80%しか捕捉できず、残り20%は新たな分類型に帰属した。なお、今回の分類型でも捕捉できない症例が、文献上に確認された。

④．梨状筋貫通例並びに上孔通過例の出現に関して、性差も側差も認めなかった。また分類型ごとの出現率においても、男女間並びに左右間で大差を認めなかった。1遺体の両側において、分類型の極端に異なる組み合わせ（Type IとTypes XI-XIII）は出現しなかった。

⑤．神経の梨状筋貫通における優先序列は、貫通する神経の組み合わせと個々の神経の貫通比率に基づいて、第1位が下殿神経、2位が総腓骨神経、以下、後大腿皮神経の背側根、脛骨神経の背側根、後大腿皮神経の腹側根、の順と確定した。そこでは、より背側に起始するほど、またそこに含まれる脊髄分節が高いほど、神経の梨状筋を貫通する割合が高くなる傾向（大内，1951a）を認めた。

⑥．梨状筋の貫通部位によって、貫通例は内側型、外側型、両者の共存型に区分でき、内側型の貫通例（IV型）では、神経の貫通序列の第2位と第3位が逆転した。内側型では外側型に比較して、貫通する神経はより低い脊髄分節を含むことが示唆された。それゆえ、神経の貫通序列は、仙骨神経叢の層構築だけでなく、神経の経路と脊髄分節構成を考慮する必要がある。

本論文の完成にあたり、ご校閲を賜った弘前大学名誉教授 河西達夫先生、並びに弘前大学医学部解剖学第二講座 加地 隆教授に、心より深謝致します。

文 献

- 1) Adachi B(1900) Anatomische Untersuchungen an Japanern.
Z Morphol Anthropol 2: 198-222
- 2) Adachi B(1909) Beiträge zur Anatomie der Japaner. XII. Die Statistik der Muskelvarietäten. Z Morphol Anthropol 12: 261-312
- 3) Bardeen CR, Elting AW(1901) A statistical study of the variations in the formation and position of the lumbo-sacral plexus in man. Part II. Anat Anz 19: 209-232
- 4) Bardeen CR(1906/07) Development and variation of the nerves and the musculature of the inferior extremity and of the neighboring regions of the trunk in man. Amer J Anat 6: 259-390
- 5) Beaton LE, Anson BJ(1938) The relation of the sciatic nerve and its subdivisions to the piriformis muscle. Anat Rec 70: 1-5
- 6) Bergman RA, Thompson SA, Afini AK, Saadeh FA(1988) Compendium of Human Anatomic Variation, Urban & Schwarzenberg, Baltimore-Munich, pp23, 143-147, 497
- 7) Calori L(1880) Sull'alta divisione del nervo grande ischiatico considerata come differenza nazionale e sulle varietà del muscolo piriforme. Mem R Acad Sci Istituto di Bologna 4: 623-633
- 8) Celli E(1914) Sur la morphologie du M. piriformis. Arch Ital Biol 41: 132-133
- 9) Eisler P(1892) Der Plexus lumbosacralis des Menschen. Abhandl d naturf Ges zu Halle 17: 280-364

- 10) Frohse F, Fränkel M(1908) Die Muskeln des menschlichen Armes. Gustav Fischer, Jena, pp465-497
- 11) Gräfenberg E(1904) Die Entwicklung der menschlichen Beckenmuskulatur. Anat Hefte 23: 429-493
- 12) 橋本正武, 外山 清(1942) 北支那人ニ於ケル坐骨神経ト梨子状筋トノ位置的関係ニ就テ. 解剖誌 19: 171-184
- 13) 葉山 侃(1954) 坐骨神経の梨状筋との関係並びにその分岐の高さに就て. 日大医誌 13: 1583-1588
- 14) 本間和夫(1959) 邦人胎児坐骨神経の解剖学的研究. 東京医大誌 17: 1955-1993
- 15) 藤田恒太郎(1957) 筋の神経支配の問題. 人類学輯報 18: 415-422
- 16) 福元 登(1935) 日本人(九州人)ノ梨子状筋ト坐骨神経. 福岡医大誌 28: 756-763
- 17) 五十嵐信一(1935) 坐骨神経 (N. ischiadicus) ト梨子状筋 (M. piriformis) トノ位置的関係ニ就テ. 金沢医科大学解剖学教室業績集 19: 123-153
- 18) 小畑 武(1949) 日本人双胎ノ児ノ坐骨神経ト梨状筋トノ位置的関係ニ就テ. 双胎ノ児ノ解剖学的研究(其ノ十) 10: 1-63
- 19) 小金井良精, 新井春次郎, 敷波重次郎(1903) 筋破格統計. 東京医会誌 17: 127-131
- 20) 河野通成(1930) 梨子状筋ニ就テ. 解剖誌 2: 1017-1021
- 21) Kopsch FR(1952) Rauber's Lehrbuch und Atlas der Anatomie des Menschen, Bd I 18 Auf, Georg Thieme, Leipzig, pp570-577
- 22) Kopsch FR(1953) Rauber's Lehrbuch und Atlas der Anatomie des Menschen, Bd III 18 Auf, Georg Thieme, Leipzig, pp283-298

- 23) Kubota K, Noguchi I, Nakao T(1960) Rare types of relation between the sciatic nerve and the piriformis muscle.
Okajimas Folia Anat Jpn 36: 329-344
- 24) 熊木克治(1980) 解剖学実習資料集, 金沢大学医学部第二解剖学講座, 金沢, pp122-123, 186
- 25) 櫛田忠義(1941) 日本人胎児の腰仙骨神経叢に就て 第3編 日本人胎児の坐骨神経と梨状筋との位置的関係に就て. 解剖誌 16: 28-47
- 26) Le Double AF(1897) Traité des variations du systeme musculaire de l'homme. Tome 2, Schleicher Freres, Paris, pp228-233
- 27) Loth E(1912) Beiträge zur Anthropologie der Negerweichteile, Strecker & Schröder, Stuttgart, pp189-186
- 28) 松島伯一(1929) 筋ノ破格例ノ追加. 実地医家ト臨床 4: 749-751
- 29) Ming-Tzu P(1941) The relations of the sciatic nerve to the piriformis muscle in the Chinese. Amer J Phys Anthropol 28: 375-380
- 30) Nishi S(1919) Zur vergleichenden Anatomie der Muskeln des Beckenausganges. Musculi exitus pelvis. Arbeit a d Anatom Instit d Kaiser - Japan Univ z Sendai 3: 1-71
- 31) 西 成甫(1961) 筋系統の類型解剖学. 日新医学 48: 137-145
- 32) Nizankowski C, Słociak J, Szybejko J(1972) Odimany przebiegu nerwu kulszwego u człowieka. Folia Morph (Warsz) 31: 507-513
- 33) 小田島悟郎(1957) 日本人の下肢帯筋及び大腿筋の解剖学的研究 (其の2) 筋破格に就て. 東京慈恵会医科大学解剖学教室業績集 17: 1-12

- 34) 大内 弘(1951a) 神経等の破格が両下肢に多発した1例の形態学的研究. 解剖誌 26: 32-42
- 35) 大内 弘(1951b) 両下肢に多発した珍しい筋破格について. 解剖誌 26: 46-54
- 36) 大内 弘(1952) 坐骨神経叢と梨状筋との関係について(抄). 解剖誌 27: 8
- 37) 大内 弘(1958) 筋・神経の破格4種(抄). 解剖誌 33(6): 付 9
- 38) Parsons FG, Keith A(1896/97) Sixth annual report of the Committee of Collective Investigation of the Anatomical Society of Great Britain and Ireland. J Anat Physiol 31: 31-44
- 39) Paterson AM(1894) The origin and distribution of the nerves to the lower limb. J Anat Physiol 28: 84-95, 169-193
- 40) Ranke K(1897) Muskel- und Nervenvariationen der dorsalen Elemente des Plexus ischiadicus der Primaten. Archiv f Anthropologie 24: 117-144
- 41) Ribbing L(1938) Die Muskeln und Nerven der Extremitäten. In: Bolk L, Göppert E, Kallius E, Lubosch W (eds) Handbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbeltiere, Bd V, Urban & Schwarzenberg, Berlin und Wien, pp543-656
- 42) 佐藤健次, 佐藤達夫(1987) 梨状筋支配神経と総腓骨神経ならびに上殿神経との関係について(抄). 解剖誌 62:467
- 43) Schaeffer JP(1951) Morris' Human Anatomy, 10th ed, Blakiston Co, New York, pp513-542
- 44) Schwalbe Z, Pfitzner W(1889) Varietäten-Statistik und Anthropologie. Anat Anz 4: 705-714

- 45) Schwalbe Z, Pfitzner W(1891) Varietäten-Statistik und Anthropologie. Anat Anz 6: 573-590
- 46) Schwalbe Z, Pfitzner W(1894) Varietäten-Statistik und Anthropologie. Morph Arbeiten 3: 459-490
- 47) 椎名順二(1931) 「アイヌ」人體質ノ研究, 其 1 2 「アイヌ」人ノ下肢筋ニ就テ. 福岡医大誌 24: 363-426
- 48) 杉山 順(1943) 日本人双胎胎児ノ坐骨神經ト梨状筋トノ位置的關係ニ就テ. 双胎胎児ノ解剖学的研究(其ノ 4) 4: 1-26
- 49) Tillmann B(1979) Verlaufsvarianten des N. gluteus inferior. Anat Anz 145: 293-302
- 50) Trotter M(1932) The relation of the sciatic nerve to the piriformis muscle in American whites and negroes. Anat Rec 52: 321-323
- 51) 浦 良治(1962) 人体解剖実習, 南江堂, 東京, pp193-195
- 52) 浦 良治(1975) 実習人体解剖図譜, 南江堂, 東京, pp150-155
- 53) 山田致知, 萬年 甫(1985) 実習解剖学, 南江堂, 東京, pp464-475
- 54) 山岸弥太郎(1934) 坐骨神經起始部ノ稀有ナル破格一例. 北越医会誌 49: 1137-1144

Multiple positional relations of nerves arising from the sacral plexus to the piriformis muscle in human

Shoji Chiba

Second Department of Anatomy, Hirosaki University School of Medicine, Hirosaki, Aomori 036, Japan

The positional relations between the piriformis muscle and the nerves arising from the sacral nerve plexus were studied in 514 sides of 257 Japanese adults, and classified into Types I - XIII and their subtypes on the basis of 1) the number of nerves perforating the piriformis muscle, 2) perforation of the whole or part of the nerve, 3) the order of perforation and position in the muscle, and 4) communications between the nerves. In this paper, the multiple positional relations between the nerves and the piriformis muscle, the frequencies of the classified types, and the order of priority concerning the perforation of the nerves passing through the muscle are explained and discussed.

① The normal case, Type I, in which the piriformis muscle is not perforated by the nerves except for a part of the superior gluteal nerve, was found in 309 (60%) of 514 sides. The other types, in which the muscle is perforated by the nerves, were found in 195 sides (38%), and in 175 of them, the whole or part of the common peroneal nerve passed between the muscle. Types XI - XIII, in which the inferior gluteal and the

other nerves pass above the piriformis muscle, were found in 10 sides (2%). Among them, the following types were generally seen: in Type V, the piriformis muscle is perforated by both the inferior gluteal and common peroneal nerves, and in Type VII the muscle is perforated by the two above-mentioned nerves and part of the posterior femoral cutaneous nerve (Fig. 16, Table 1).

The common peroneal nerve could follow two of the different courses running over, through, or under the piriformis muscle: this occurred in 49 lower extremities. In 4 cases of Type X (1 %), the tibial nerve was divided into two components by the passage of the most caudal bundle of the piriformis or unknown muscle. The dorsal component passed between the muscle, while the ventral component followed the ordinary course running under the muscle (Figs. 9 - 11). In the above-mentioned 53 cases and others, the author considers that the sacral nerve plexus cannot divide into the ventral and dorsal layers as far as the sacral nerve roots, as occurs in normal cases.

Type II, in which the piriformis muscle is perforated by only a caudal branch of the superior gluteal nerve, was found in about 16% of 249 cases, and was accompanied with some of the other types (Table 2). In a case of Type XII with Type II, a branch of the superior gluteal nerve extraordinarily passed under the piriformis muscle (Fig. 13).

② No case has been found in which the whole of each nerve (except the superior gluteal nerve) passed solely through or over the piriformis muscle. Cases in which the muscle was perforated by a single nerve, were limited to the superior

gluteal nerve (Type II) or inferior gluteal nerve (Type III). In such cases, part of the nerve passed through the muscle.

The whole of the sciatic, tibial or posterior femoral cutaneous nerve did not penetrate the piriformis muscle, and a dorsal part of each nerve generally passed through the piriformis. In an exceptional case, in which the aberrant muscle arose from the dorsal surface of the sacrospinous ligament, the entire posterior femoral cutaneous nerve passed over the unknown muscle (Fig. 11). The author also recognizes that the dorsal branches of the sacral nerve plexus pass in whole through or over the piriformis muscle (Outi, 1952).

③ Eighty percent of the present cases fit the types established by Ura (1962) and Yamada and Mannen (1985), but the other 20% are required to the new categories proposed in the present study (Table 3). However, the present classification of types does not account for all of the cases reported in the literature.

④ The frequency of abnormal cases that passed through or over the pirifirmis muscle was almost equal in males and females and on the right and left sides of the body (Tables 5 and 6). Each of the types was equally distributed according to sex and side. However, pairing of extremely different types, that is, Type I with Types XI-XIII, was not observed in this study.

⑤ The order of perforation of the nerves has not been determined previously. According to the combinations among the types and the frequencies of nerves perforating the muscle (Tables 1 and 7), the order is likely to be as follows: the

first is the inferior gluteal nerve, which can pass through or over the piriformis muscle most easily, the second is the common peroneal nerve, the third is a dorsal part of the posterior femoral cutaneous nerve, the fourth is a dorsal part of the tibial nerve, and the fifth is a ventral part of the posterior femoral cutaneous nerve. This is seen in the results reported by Outi (1951a), who described that the more dorsal and cranial the nerve arises from the sacral plexus, the more easily it runs through or over the piriformis muscle.

⑥ The perforating positions of the nerves on the muscle are distinguished in the lateral, medial, and common types having the former two routes. The medial type was found in a few cases of Types IV - XIII, in which the perforating nerves are constituted from the sacral nerve roots more or less lower than those in the lateral type. In some cases of the medial type, the second nerve in the lateral type changed to the third position in the degree of the nerve perforation.

Key words: Piriformis muscle, Sciatic nerve,

Sacral nerve plexus, Variation, Human

仙骨神経叢背側枝の梨状筋貫通現象と脊柱などの分節構成との
関係について

千葉正司

弘前大学医学部解剖学第二講座

要 約

解剖実習体 224 体において、仙骨神経叢背側枝の梨状筋貫通現象と、第 12 肋骨の長さ、仙前椎の構成、肋骨弓と岬角の形態、分岐神経の形と高さ、仙腸関節とヤコビー線の高さ、梨状筋の起始高、などの変化との間の相互関係について調査した。梨状筋貫通現象は、仙腸関節下縁の高さと梨状筋起始高の上縁との間で有意な関係を示し、それ以外の調査項目との間には特別の関係を認めなかった。仙腸関節下縁の高さが正常例より尾側に移動した場合、また梨状筋起始高の上縁が尾側に移動するにつれて、梨状筋貫通例は有意に増加した ($P < 0.05$)。

したがって、梨状筋貫通は、仙前椎・岬角・分岐神経などの分節構造の変化（ズレ）から独立した現象であり、それは主に、梨状筋の頭側筋束、ことに背側筋束と貫通する神経との関係によって生ずることが示唆された。

Key words: 梨状筋、仙骨神経叢、仙前椎、分節構成、ヒト

はじめに

仙骨神経叢背側枝の梨状筋貫通現象については、これまで多数の報告が認められ、著者もその多様な形態に関して、特にその分類型、神経の貫通序列などの肉眼解剖所見を本冊子の1)に掲載した。大内(1951, 1952, 1956)は、梨状筋貫通現象は、神経叢背側面に起こる神経全体の現象であり、その際、脊髓分節が高く、背側に起こる神経ほど容易に梨状筋を貫通することを明らかにし、さらには、両者の関係が、腰神経叢各枝が大腰筋を貫く現象に類似することを指摘した。

個体発生学的に梨状筋は、中殿筋と共通の起源を有し、仙骨前面にその原基が発生するという一起源説(Gräfenberg, 1904)のほかに、それとは別に、股関節外側面から移動した筋原基も梨状筋形成に参加するという二起源説がある(Bardeen, 1906/1907)。Tillmann(1979)は、この原基の移動によって、下殿神経の梨状筋貫通が生じると考えた。神経の梨状筋貫通の形成機構について、西(1961)は、梨状筋が仙骨神経叢背側枝(総腓骨神経)によって貫通された状態を原型とみなし、筋束の部分的未発達によって、梨状筋と坐骨神経の種々の変異が生ずると推論している。

脊柱などの分節構成異常と梨状筋貫通現象との相互関係については、これまで詳しく調査されたことはなく、わずかにEisler(1892)とElze(1960)が、分岐神経の正常より1分節頭側あるいは尾側に移動した場合に、神経の梨状筋貫通例が多く出現すると述べている。しかしながら、そのような因果関係を、Elze(1960)は肯定するものの、Eisler(1892)は全面的に支持してはいない。

著者は、梨状筋貫通現象が脊柱、腰仙骨神経叢などの分節構成上の変化(ズレ)とどのような関係にあるかを明らかにするために、仙前椎の数、分岐神経や岬角の形状、仙腸関節の高さ、梨状筋の起始高などの変化と、梨状筋貫通の諸型(正常例、貫通例、梨状筋上孔通過例)との間

の相互関係について統計的に調査した。なお、それぞれの項目についても、詳細な調査を実施した。

材料と方法

1983年～1990年（1987年を除く）の解剖実習体、224体448側において、まず最初に、仙骨神経叢背側枝による梨状筋貫通についての解剖所見を得た。前胸壁の解剖時に、第8肋骨と胸骨の連結、第9と第10肋骨の浮遊性を肋骨弓との関係において調査した。胸部及び腹部内臓の摘出後に、大腰筋を除去して、腰神経叢と仙骨神経叢の双方に枝を送る、いわゆる分岐神経（通常は第4腰神経）の形状について調査し、また第12肋骨の長さ、仙前椎の数、ヤコビー線の高さ、それに触診によって仙骨岬角の形状を調査した（浦，1975）。

脊髄摘出及び頭部離断後の後胸壁において、肋間筋などを除去した後、胸椎と肋骨の数を数えた。第10～第12肋骨の長さは、その内側面の弯曲に沿って濡れた糸を密着させて、肋骨頭から肋骨の先端（肋軟骨も含む）までを実測した。第12肋骨が骨性癒着する場合は、その付着する椎骨を第1腰椎と、第13肋骨（腰肋）の付着する椎骨は第13胸椎と判定した。仙前椎の数は、第1胸椎から椎骨数を数えて算出した。今回の調査では、頸肋は3体（1.3%）、楔状椎は1体（0.4%）に出現した。第1肋骨は、全て胸骨と連絡し、胸骨まで達する頸肋は出現しなかった。

下位腰椎が付着する正中断した骨盤において、梨状筋の起始高を仙骨との高さで判定し（浦，1975）、また仙腸関節を開放して、股関節を直立位の状態にして外側から、仙骨耳状面（仙腸関節）の高さを、仙椎との関係で求めた。椎間円板と靭帯による連結状態のもとで、あるいはそれらを除去して、仙骨底と第5腰椎椎体並びに肋骨突起の間で、骨性癒着と関節形成について調査した。骨性癒着の場合は、第5腰椎（腰

仙移行椎の仙骨化)を第1仙椎(腰仙移行椎)と見なし、関節あるいは椎間円板で連結される場合は、たとえ肋骨突起の仙骨化が著明でも、これを腰椎と判断した。仙骨管開放のため、椎弓板の骨性癒合についての所見は欠落するものの、このような基準で腰仙移行椎を判定した。

仙骨と尾骨は、可動性の確認された位置でもって両者を区分した。腰仙椎の正中断において、仙骨岬角の形状をトレースして分類し、また椎間円板、仙骨横線と前仙骨孔の数から、仙椎の数を求めた。

これらの調査項目は、今回の研究途上で新たに追加したものもあるので、必ずしも224体についての所見が整っていない。調査項目と梨状筋貫通現象との間の有意性は、 χ^2 検定を用いて統計的に判定した。

所見と結果

1. 仙骨神経叢背側枝と梨状筋の位置的関係(図1, 表1)

仙骨神経叢各枝による梨状筋貫通例、あるいは上孔通過例の多様な形態について、著者は、貫通する神経の種類、数、成分と吻合関係、それに梨状筋貫通部位の数に基づいて、両者の位置的関係を13型33亜型に分類した(千葉と河西, 1990)。本冊子の1)の分類型から、出現数の多く、分類上必要なものを選択し(図1)、また梨状筋貫通の左右の形態が判明している221体については、分類型ごとの出現例数と出現頻度を整理した(表1)。

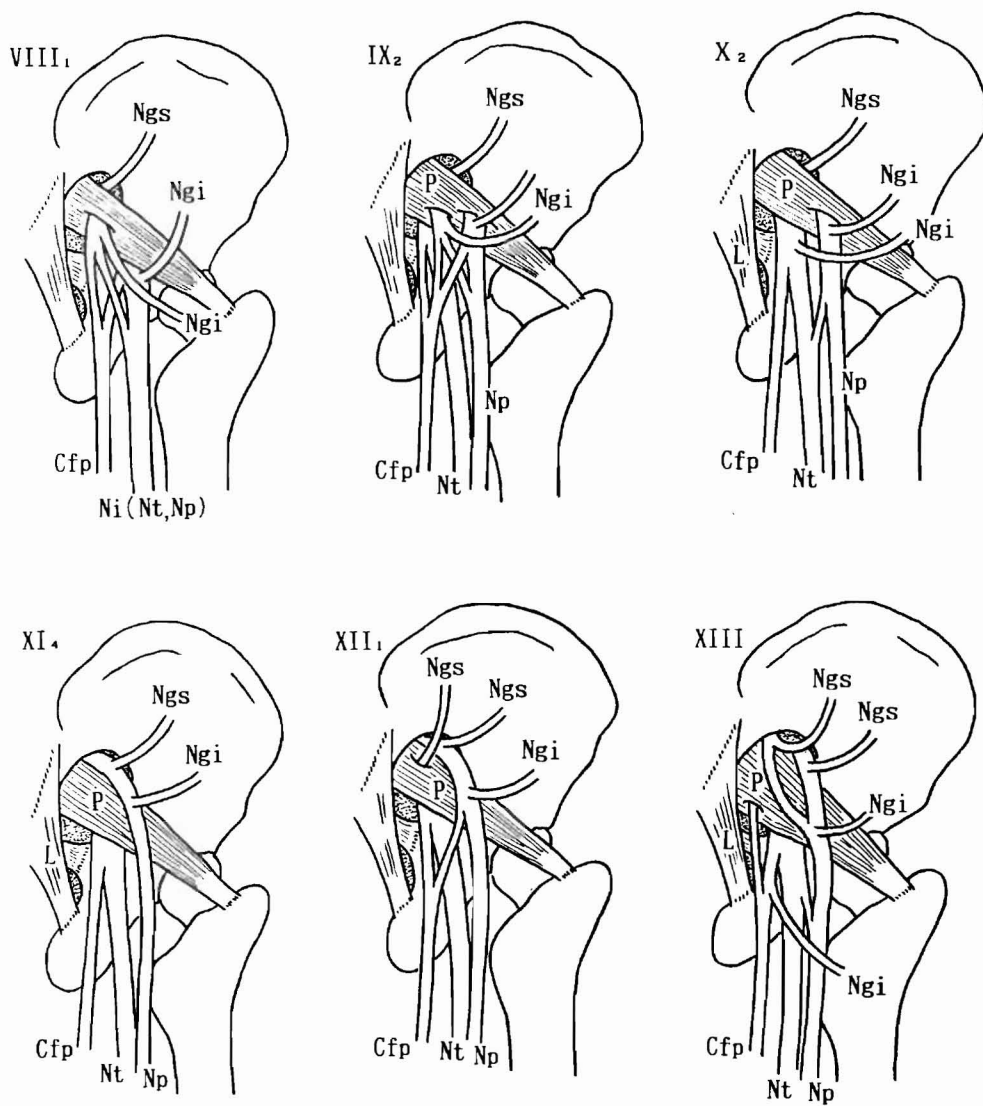
神経が梨状筋を貫通しないI型、いわゆる正常例は224体448側中270例(60.3%)に出現した。下殿神経あるいは後大腿皮神経の一部が梨状筋を貫通するIII型とIV型は、それぞれ10例(2.2%)、6例(1.3%)に出現した。V型は47例(10.5%)、VI型は2例(0.4%)、VII型は74例(16.5%)、VIII型は17例(3.8%)、IX型は6例、X型は4例(0.9%)、XI型は1例(0.2%)、XII型は7例(1.6%)、XIII型は1例に出現し

表1 左右の梨状筋貫通型（224体，不明3体）

左側 右側		貫 通 型							例 数 (出現頻度)
		I	III	IV	V	VI~IX	X	XI~XIII	
I		1 1 2	3	2	3	7	1	—	1 2 8 (57.9%)
III		1	1	—	—	4	—	—	6 (2.7%)
IV		3	—	—	—	—	—	—	3 (1.4%)
V		4	—	—	1 1	7	—	1	2 3 (10.4%)
VI~IX		2 0	—	—	8	2 4	—	2	5 4 (24.4%)
X		2	—	—	—	1	—	—	3 (1.4%)
XI~XIII		—	—	—	1	1	—	2	4 (1.8%)
例 数 (出現頻度)		1 4 2 (64.3%)	4 (1.8%)	2 (0.9%)	2 3 (10.4%)	4 4 (19.9%)	1 (0.6%)	5 (2.3%)	2 2 1 体 4 4 2 側

Figure 1 consists of nine diagrams, labeled I through IX, illustrating the development of the human mandibular condyle and its associated ligaments. The diagrams are arranged in a 3x3 grid. Diagram I is labeled '(正常例)' (Normal Example). Diagrams II through IX show various stages of degeneration or developmental changes. The diagrams are labeled with the following abbreviations: Ngs (nasal groove), Ngi (nasal groove incision), P (posterior process), L (lateral process), Cfp (condylar fossa process), Ni (nasal incision), Nt (nasal tip), and Np (nasal process). The diagrams show the progression from a normal example (I) to various stages of degeneration (II-IX).

図1 仙骨神経叢各枝による梨状筋貫通型（主な分類型）



Ngs --- 上殿神経、 Ngi --- 下殿神経、 Cfp --- 後大腿皮神経、
 P --- 梨状筋、 L --- 仙結節靱帯、 Ni --- 坐骨神経、
 Np --- 総腓骨神経、 Nt --- 脛骨神経

た。なお、3例では、神経の末梢が切断されて、分類型の所属は確定できなかった。

V型～IX型では、総腓骨神経の一部もしくは全部が梨状筋を貫通し、X型では、総腓骨神経のほかに、脛骨神経の一部も梨状筋を貫通した。XI型～XIII型では、総腓骨神経の一部もしくは全部が梨状筋上孔を通過した。上殿神経を除いて、仙骨神経叢背側枝の梨状筋貫通（上孔通過も含める）は、448例中178例（39.7%）に出現し、そのうち総腓骨神経が梨状筋を貫く場合は155例（34.6%）に認めた。上孔通過は9例（2.0%）に出現し、そのうちの3例では、総腓骨神経が梨状筋上孔と貫通の2経路を所有した。

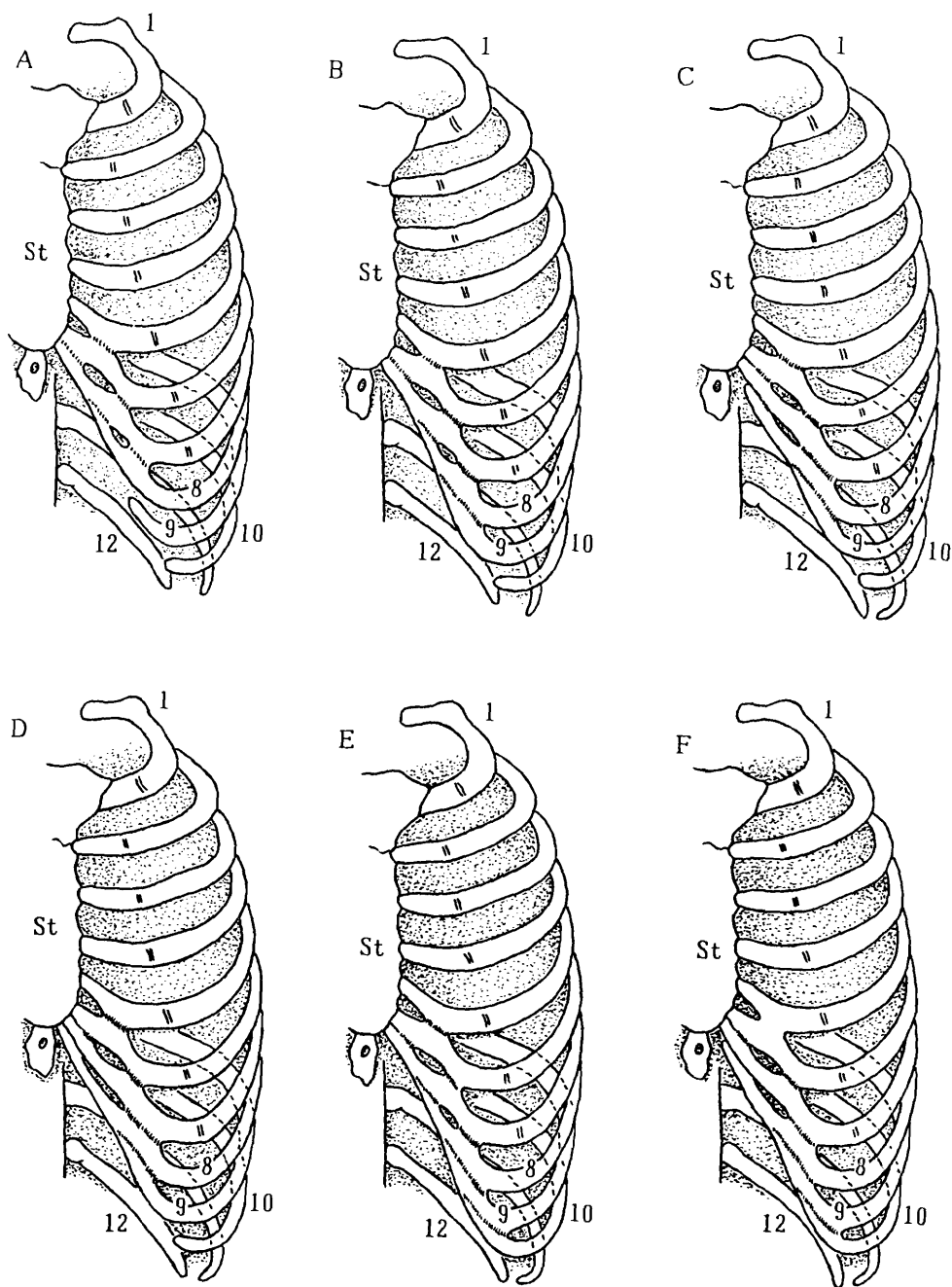
次に、各調査項目と梨状筋貫通現象との間の相互関係（千葉ら，1991）について記述する。

2. 肋骨弓の形態と梨状筋貫通の関係（図2，表2）

肋骨弓は、胸骨と直接関節する第7肋骨（肋軟骨）に第8～第10肋軟骨が順次連結して形成される（高井と島口，1972）。Shimaguchi（1974）は、第9と第10肋骨間の連結状態を滑膜性関節、肋軟骨間関節、結合組織性、筋性の4型に分類した。しかし、実際には、後2者の介在による連結様式しか出現しないことを明らかにした。筋性の連結を第10肋骨の遊離と判断し、その状態を、高井と島口（1972）は解剖実習体66体132側中96側（72.7%）に、Shimaguchi（1974）は200側の約70%に認め、日本人では、第10肋骨は遊離する場合が多いと結論した。大谷と小野寺（1943）は、第9肋間隙を示指で触れ、第10肋骨の浮遊を、健常人の34%と外来患者の84%に認めた。

今回の調査でも、上記の基準に従い、結合組織を介在して両者が非常に近接する場合は、第10肋骨を付着肋と判定した。付着肋の状態は、浮遊肋と比較して第10肋骨の伸長を意味し、第12肋骨の長さ

図 2 - 1 肋骨弓の構成と分類



1, 8, 9, 10, 12 --- 第 1, 8, 9, 10, 12 肋骨、St --- 胸骨

の関係において、脊柱の延長型（仙前椎の増加）との関連性が問題となる。工藤（1984）によると、Bardeen（1900）は第10肋骨の浮遊化に伴って、第12肋骨の短縮、さらには仙前椎の減少をみることが多いと記述し、他方、Shimaguchi（1974）はそのような関係はないと述べている。同様の問題は、第8肋骨の長さに関しても指摘できる。

第8肋骨は、仮肋に分類されるけれども、時には、胸骨（剣状突起）に到達する真肋の場合も出現する。Parsons と Keith（1896/1897）は、胸骨と第8肋骨先端の間隙を2 cm間隔で測定し、両者の直接連結を136例中14例（10.3%）に認めた。彼らは、第8肋骨が真肋の状態でも、第1腰椎の肋骨突起に格別の変化を認めないと報告している。しかしながら、Low（1899/1900）は、第8肋骨が真肋の1症例において、脊柱の延長（仙前椎の増加）を確認している。第8肋骨と胸骨の連結は、Alexander（1896/1897）が24側中2側に、Lickley（1904）が102側中13側に認めた。

今回著者は、第8～第10肋骨の形状と胸骨への接近を考慮して、肋骨弓の形態をA～F型に分類した（図2-1）。E型は、第8～第10肋骨の全てが付着肋であり、教科書にしばしば掲載されるけれども、この型は、1990年の調査では、31体62側中わずかに1側（2%）に認められた（表2-1）。前年度の所見と合計しても、E型は126側中8側（6%）に出現したに過ぎない（表2-2）。第8肋骨が胸骨と直接連絡するD型は、62側中2側（3%）に出現し、第8肋骨が胸骨に近接するC型とF型は、それぞれ3例、2例に認められた。第9と第10肋骨がともに浮遊肋で、肋骨の短いA型は、126側中11側（9%）に確認された。最も通常に認められる形態は、第8と第9肋骨が付着肋で、第10肋骨が浮遊肋のB型であり、それは107側（85%）に出現した。したがって、第10肋骨の浮遊は、126側中118側（94%）に認められた。

肋骨弓の形態変化と梨状筋貫通の関係をみると（表2-1）、神経が

表 2-1 肋骨弓の形態と梨状筋貫通の関係 (1990年, 31体62側)

肋骨弓の分類	貫 通 型							例 数 (出現頻度)
	I	III	IV	V	VI~IX	X	XI~XIII	
A	3	—	—	—	—	—	—	3 (5%)
B	28 (55%)	—	1 (2%)	1 (2%)	20 (39%)	—	1 (2%)	51 (82%)
C	2	—	—	1	—	—	—	3 (5%)
D	1	—	—	—	1	—	—	2 (3%)
E	—	—	—	—	1	—	—	1 (2%)
F	—	—	—	—	2	—	—	2 (3%)
計	34 (55%)	0	1 (2%)	2 (3%)	24 (39%)	0	1 (2%)	62側

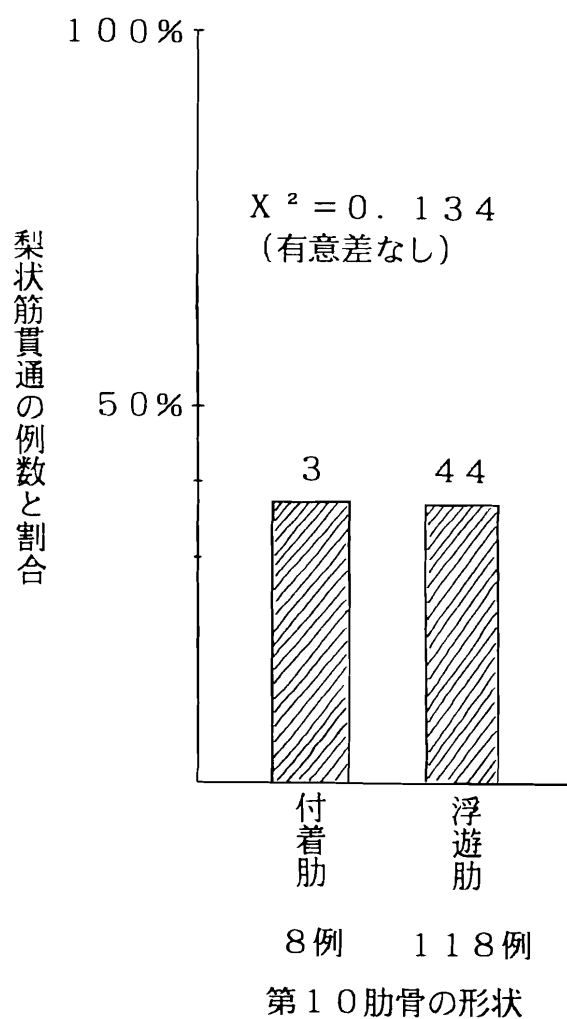
表 2-2 肋骨弓の形態と梨状筋貫通の関係 (1989年~1990年, 63体126側)

肋骨弓の形態			貫 通 型							例 数 (出現頻度)
R9	R10	分類	I	III	IV	V	VI~IX	X	XI~XIII	
浮遊	浮遊	A	10	—	1	—	—	—	—	11 (9%)
付着	浮遊	B	64 (60%)	1 (1%)	2 (2%)	7 (7%)	31 (29%)	1 (1%)	1 (1%)	107 (85%)
付着	付着	E	5	—	—	—	3	—	—	8 (6%)
計			79 (63%)	1 (1%)	3 (2%)	7 (6%)	34 (27%)	1 (1%)	1 (1%)	126側

肋骨弓の形態	R8	R9	R10
A	付着肋	浮遊肋	浮遊肋
B	付着肋	付着肋	浮遊肋
C	付着・長い	付着肋	浮遊肋
D	胸肋連結	付着肋	浮遊肋
E	付着肋	付着肋	付着肋
F	付着・長い	付着肋	付着肋

R8, R9, 10 --- 第8, 第9, 第10肋骨

図2-2 第10肋骨の形状と梨状筋貫通の関係（126例）



梨状筋を貫通しない正常例（Ⅰ型）には、肋骨弓のA～D型が出現し、IV型～IX型の貫通例にはB型、D～F型が出現した。肋骨弓のB型は、正常例（Ⅰ型）の34例中28例（82％）に、IV型～IX型の貫通例の27例中22例（81％）に出現した。過去2年間においても（表2-2）、肋骨弓のB型は、正常例（Ⅰ型）の79例中64例（81％）、III型～IX型の貫通例の45例中41例（91％）と、梨状筋貫通の諸型とは関係なく、ほぼ等しく出現した。

第10肋骨の浮遊と梨状筋の関係では（図2-2）、梨状筋貫通例は、付着肋の8例中3例（38％）、浮遊肋の118例中44例（37％）に出現した。したがって、第8と第10肋骨の長さ（付着肋か浮遊肋、胸骨との連結）は、梨状筋貫通現象とは特別の関係がないと判断した。

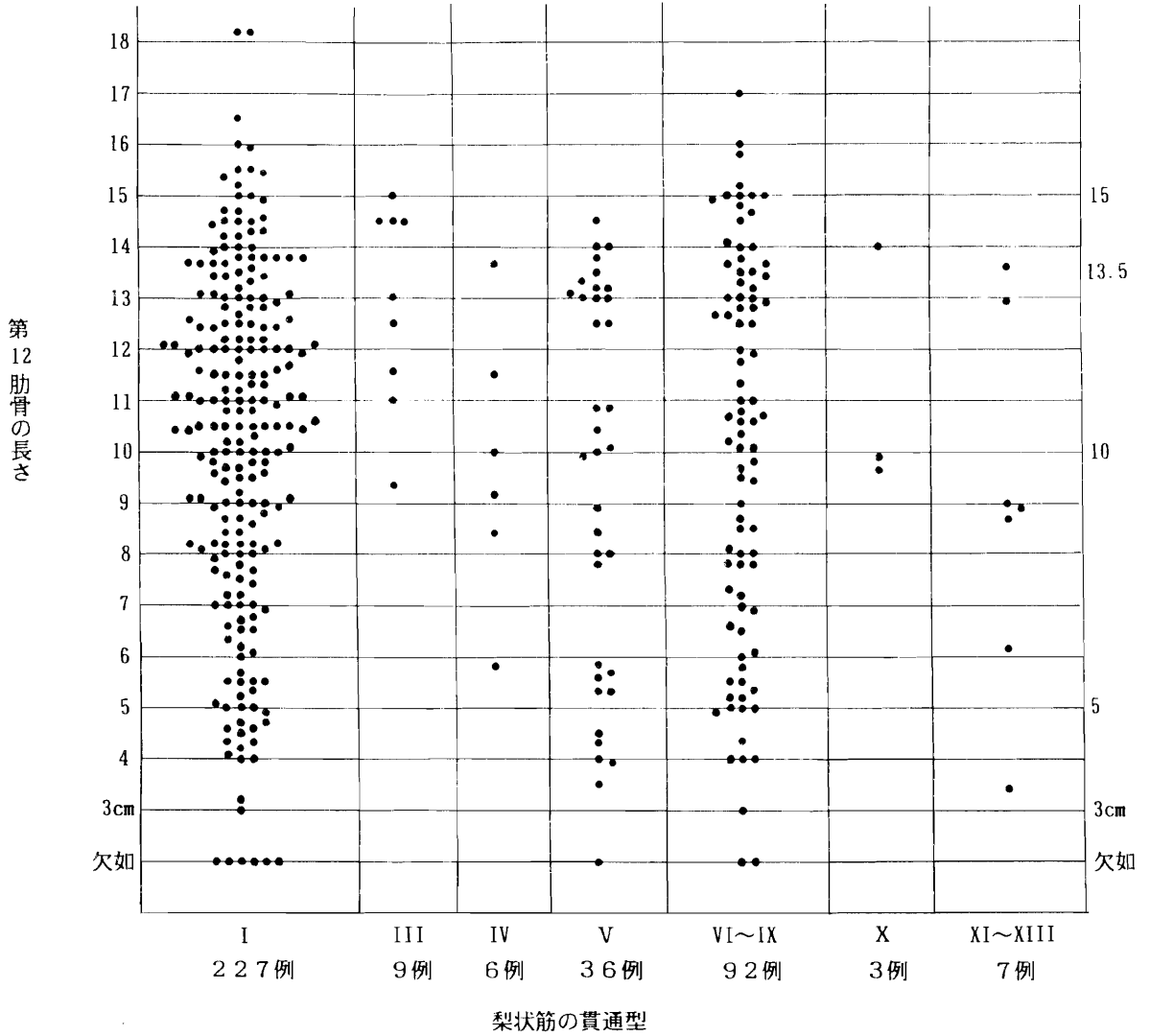
3. 第12肋骨の長さと梨状筋貫通の関係（図3，表3）

第12肋骨の長さは、晒し骨において調査されたものが多く、解剖実習体についての研究は意外と少ない。

早野（1927/1928）は、第12肋骨は、数cmの痕跡的なものから第11肋骨と同大まで変化することを述べ、日本人197名の長さの平均値を10.1cmと算出した。これを第11肋骨の長さの平均値で割った、いわゆる第12肋骨指数を0.73と求めた。彼は、長さの平均値の1/2以下の状態を第12肋骨の短縮と判断し、その状態を24体（12.2％）に認めた。また、第12肋骨の短縮と腰肋の出現に関して、性差はないと報告している。早野によると、Adolphi（1905）は、第12肋骨の長さは、女子では2.7～15.3cm（平均で9.0～13.5cm）、男子では3.3～18.9cm（平均で11.5～15.5cm）と変化し、またBardeen（1900）は、2インチ（約5.1cm）以下を第12肋骨の短縮と判断しているという。なお、Jones（1909/1910）が17.5cmを長いと記載するように、第

図3-1 第12肋骨の長さと梨状筋貫通の関係(380例)

●印は第12肋骨1本の実測値を示す



1 2 肋骨の長さは、研究者の経験に基づいて判断されている。

第 1 2 肋骨の長さは、腰肋の出現や仙前椎の数に関係して重要な指標となる。第 1 2 肋骨が極めて長い場合には、第 1 3 肋骨（第 1 腰椎の腰肋）の出現や腰椎数の増加を伴って、脊柱の延長型が多く出現し、反対に、第 1 2 肋骨の欠如（胸腰椎も含む）や極端に短い場合には、仙前椎が減少して脊柱の短縮型が多く出現している（Lane, 1885/ 1886; Low, 1889/1900; Gladstone, 1896/1897, 1911/1912; 和田, 1938）。このような因果関係はそのほか、次項目に挙げる研究者によって確認されている。また、Bardeen (1901/1902)、Horwitz (1939)、工藤 (1984) らは、分岐神経の形状が、第 1 2 肋骨の長短に対応して変わることを報告している。

第 1 3 肋骨（腰肋）の出現は、Bardeen (1900) は 9 0 8 体中 6 体（0. 7 %）、Adolphi (1905) は 8 3 体中 4 体（4. 8 %）、Fischel (1906) は 5 2 4 体中 3 5 体（6. 7 %）、Hasebe (1913) は 1 8 1 体中 1 1 体（6. 1 %）、早野 (1927/1928) は 1 9 7 体中 1 5 体（7. 6 %）、福元 (1930/1931) は 4 9 8 体中 3 1 体（6. 2 %）に認めた。

今回著者は、第 1 2 肋骨の長さを計測し、これと梨状筋貫通現象との相互関係を 1 9 2 体 3 8 0 側について調査した（図 3-1）。第 1 2 肋骨の最大値として、正常例（I 型）の同一個体両側の 1 8. 2 c m、次いで貫通例の 1 7. 0 c m を記録した。最小値は 3 c m で、正常例 1 側と貫通例 1 側に認めた。第 1 2 肋骨の長さは、梨状筋貫通型の正常あるいは異常を問わず、ほぼ 4 ~ 1 6 c m の範囲に収まり、特に 8 ~ 1 4 c m に集中している。第 1 2 肋骨の欠如は、正常例の 2 2 7 側中 6 側（2. 6 %）、貫通例の 1 5 3 側中 3 側（2. 0 %）に認めた。欠如例では、骨性癒着の突起が残存し、その長さは約 2 ~ 3 c m であった。正常例と貫通例を比較しても、第 1 2 肋骨の長さに特別の変化を認めなかった。

なお、第 1 3 肋骨は、梨状筋貫通型の正常例と貫通例の各 1 体、合計

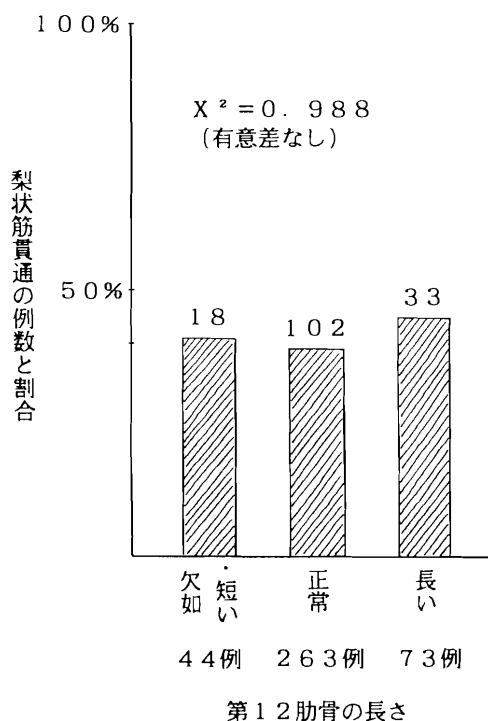
表3 第12肋骨の長さと梨状筋貫通の関係（192体380側）

第12肋骨 の長さ	I	III	IV	貫通型 V	VI~IX	X	XI~XIII	例数 (出現頻度)
欠如・短い	26 (59%)	—	—	6 (14%)	11 (25%)	—	1 (2%)	44 (11.6%)
正常	161 (61%)	5 (2%)	5 (2%)	25 (10%)	60 (23%)	2 (1%)	5 (2%)	263 (69.2%)
長い	40 (55%)	4 (5%)	1 (1%)	5 (7%)	21 (29%)	1 (1%)	1 (1%)	73 (19.2%)
計	227 (60%)	9 (2%)	6 (2%)	36 (9%)	92 (24%)	3 (1%)	7 (2%)	380側

第12肋骨の長さの判定（実測値）

短い： 5.0cm以下、 正常： 5.1~13.4cm、 長い： 13.5cm以上

図3-2 第12肋骨の長さと梨状筋貫通の関係（380側）



2体4側（0.9%）に出現、長いもので8.5cmに達し、短い場合は3.0cmを記録した。第13肋骨の出現例では、第12肋骨の伸長を伴っていた。

第12肋骨の長さを5.0cm以下を短い、5.1～13.4cmを正常、13.5cm以上を長いと区分して、これと梨状筋貫通現象との相互関係を調査した（表3）。第12肋骨の短縮型と欠如例は、380側中44側（11.6%）、正常型は263側（69.2%）、延長型は73側（19.2%）に認めた。これら3群において、梨状筋貫通のI型（正常例）はそれぞれ、26側（59%）、161側（61%）、40側（55%）に出現し、その頻度はほぼ等しく、また各群におけるV型、VI～IX型、XI～XIII型の出現頻度も、ほぼ同じ値を示した。3群における梨状筋貫通（上孔通過を含む）は18側（41%）、102側（39%）、33側（45%）に認められ、その出現頻度はほぼ一定していた。それゆえ、肋骨の長さとは梨状筋貫通現象の間には、特別の関係はないと判断した（図3-2）。

表4-1 仙前椎の構成と分類（224体）

分類	仙前椎の構成		例 数（出現頻度）	
	胸椎	腰椎		
短縮型	11	5	1（0.4%）	7（3.1%）
	12	4	6（2.7%）	
正常型	11	6	3（1.3%）	202（90.2%）
	11/12*	6/5*	2（0.9%）	
	12	5	196（87.5%）	
	13	4	1（0.4%）	
延長型	12	5/6*	5（2.2%）	15（6.7%）
	12	6	9（4.0%）	
	13	5	1（0.4%）	

* --- 左右で構成が異なる

4. 仙前椎の数と梨状筋貫通の関係 (表4, 図4)

頸椎7個、胸椎12個、腰椎5個の可動椎骨は、仙前椎と総称され、正常例では24椎から構成される。第12肋骨の欠如、第13肋骨の出現、第5腰椎と第1仙椎間の移行椎の出現によって、仙前椎の数に変化が生ずる。

今回の研究では、哺乳類の頸椎は7個とほぼ一定していることから、第1胸椎から数えて、仙前椎の数を算出した。臨床的にはレ線像によって、腰仙椎の数が算定され、椎骨全体の数が不明のことが多い。

腰仙移行椎の出現は、解剖実習体においては、Paterson (1892/1893) は266体中1体 (0.4%)、神中 (1929) は159体中21体 (13.2%) に認めた。骨格標本では、Toyoda (1927) は、172体中10体 (5.8%) の腰仙移行椎を報告した。そのうち第25椎骨の移行椎を5体、第24椎骨の移行椎を4体、第23椎骨の移行椎を1体に確認し、仙前椎の短縮と延長を各5体に認めた。横山と新井 (1936/1937) は690体中74体 (10.7%)、川口 (1934) は125体中5体 (4.0%) に移行椎を認めた。レ線像では、坂井ら (1941) は1224体中266体 (21.7%)、山口 (1942) は936体中223体 (24.9%) に腰仙移行椎を認めたが、腰椎と仙椎の骨性癒着はそれぞれ、57体 (4.7%)、21体 (2.2%) と報告している。福元 (1930/1931) は、このような骨性癒着を498体中43体 (8.6%) に認め、また、Young と Ince (1939/1940) は、510体中33体 (6.5%) に腰仙移行椎を認めた。

仙前椎の数が、正常の24椎より1個少ない23椎は、いわゆる脊柱の短縮型となり、反対に、仙前椎が1個増加した25椎は、脊柱の延長型となり、延長型は短縮型より2～3倍多く出現している。ここでは、腰仙移行椎は第1仙椎と数え、可動椎からは除外している。

仙前椎が23椎と25椎の場合を、Fischel (1906) は524体中それぞれ14体 (2.7%) と33体 (6.3%) に、Hasebe (1913) は

181体中5体(2.8%)と13体(7.2%)、横山と新井(1936/1937)は690体中25体(3.6%)と27体(3.9%)、福崎(1933)は231体中4体(1.7%)と5体(2.2%)、原田(1962)は53体中1体(1.9%)と6体(11.3%)、竹内(1980)は246体中4体(1.6%)と17体(6.9%)、Bergman(1988)は748体中5体(0.7%)と26体(3.5%)に認めた。仙前椎の変化は、正常の24椎から1分節の増減に制限されている(横山と新井, 1936/1937)。それゆえ、第23椎が腰仙移行椎となり、仙前椎22のToyoda(1927)の1例は、極めて稀な症例といえる。Jones(1909/1910)は、肋骨の数は最大で2個の増減が許され、10~14本まで変化できると報告している。また、原田(1962)よれば、仙前椎の数が増減すると、異常の出現した部位が影響を受け、他の部位の長さは変化しないという。

哺乳動物の進化に伴って、仙前椎の数は減少してくるので、Rosenberg(1876)は、脊柱の短縮型は進化型に、延長型は祖先型(復古型)に対応させ、頸肋の出現を祖先型、第12肋骨の欠如を未来型と考えた。脊柱構成の変移に関しては、頸肋の出現を仙前椎の増加と関連させて、椎骨数の増減が頭側から尾側へ、あるいは尾側から頭側への連続的な全体的変化として理解する立場(Adolphi, 1905)と、頸胸部と腰仙部の変化は互いに独立し、2つの変化は胸部の上下で緩衝され则认为る立場(Rosenberg, 1876)もある。Fischel(1906)は、問題の椎骨が偶然、欠如もしくは増加したと考えている。

仙前椎の数の増減は、岬角の形状や仙腸関節の高さの変化、腰仙骨神経叢や各神経の脊髓分節構成などの変化を伴って現われる(Paterson, 1892/1893; Gladstone, 1896/1897; Eisler, 1892; BardeenとElting, 1901; 横山と新井, 1936/1937; Horwitz, 1939; 大内, 1951; 工藤, 1984)。このような変移は、下肢帯の中軸骨格(脊柱)への連結、すなわち、寛骨と仙骨の連結部位(仙腸関節)の移動、あるいは最下腰椎

(第25椎骨)の仙骨への吸収合併によって生ずると考えられている (Rosenberg, 1876; Sherrington, 1892; Paterson, 1888/1889; Gladstone, 1896/1897; Low, 1899/1900)。

今回著者は、224体について仙前椎の数を算定した(表4-1)。
仙前椎24の正常型は、202体(90.2%)に、そのうち胸椎12・腰椎5の真の正常型は196体(87.5%)に認めた。仙前椎の数に変化はないものの、その構成に変化のある場合、すなわち、第12肋骨の欠如した胸椎11・腰椎6、第13肋骨の出現した胸椎13・腰椎4、第12肋骨が1側では椎体と関節し、対側では骨性に連絡した胸腰椎(胸椎11/12・腰椎6/5)の各症例は、それぞれ3体(1.3%)、1体(0.4%)、2体(0.9%)に出現した。

仙前椎23の脊柱の短縮型は、224体中7体(3.1%)に出現し、そのうち胸椎11・腰椎5を1体(0.4%)、胸椎12・腰椎4を6体(2.7%)に認めた。反対に、仙前椎25の脊柱の延長型は、15体(6.7%)に出現し、そのうち胸椎12・腰椎6を9体(4.0%)、胸椎13・腰椎5を1体、第6腰椎が仙骨と骨性に癒合する腰仙移行椎(胸椎12・腰椎5/6)を5体(2.2%)に認めた。正常型と比較して、2個以上増減する仙前椎の異常例は出現しなかった。今回の調査でも、脊柱の延長型は短縮型の約2倍ほど多く出現した。

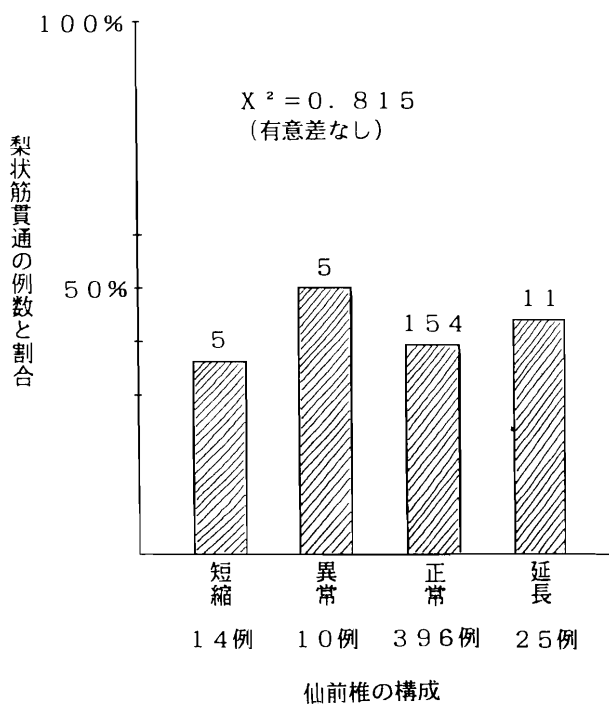
表4-1に示すほかに、胸腰椎と腰仙移行椎との関係において、胸椎11・腰椎4/5、胸椎12・腰椎4/5、胸椎12/13・腰椎6/5の各症例の出現が予測できるが、今回の調査では確認されなかった。この点については、腰仙移行椎の正確な把握が、脊柱管開放によって困難なこと、また今回の調査では、第1腰椎の肋骨突起を詳しく調査しなかったことが関係するかも知れない。

椎骨数の異常として、Eisler (1892) は、脊柱の短縮型の胸椎12・腰椎4を2体、延長型の胸椎12・腰椎5と胸椎12・腰椎5/6を各

表4-2 仙前椎の構成と梨状筋貫通の関係(224体445例)

仙前椎の構成 胸椎・腰椎	貫通型							例数 (出現頻度)
	I	III	IV	V	VI~IX	X	XI~XIII	
11・5	2	—	—	—	—	—	—	2 (0.4%)
12・4	7 (58%)	—	1 (8%)	2 (17%)	2 (17%)	—	—	12 (2.7%)
11・6	4	—	—	1	3	—	—	8 (1.8%)
12・5	242 (61%)	10 (3%)	5 (1%)	40 (10%)	87 (22%)	4 (1%)	8 (2%)	396 (89.0%)
13・4	1	—	—	1	—	—	—	2 (0.4%)
12・6	13 (57%)	—	—	3 (13%)	6 (26%)	—	1 (4%)	23 (5.2%)
13・5	1	—	—	—	1	—	—	2 (0.4%)
計	270 (61%)	10 (2%)	6 (1%)	47 (11%)	99 (22%)	4 (1%)	9 (2%)	445例

図4 仙前椎の構成と梨状筋貫通の関係(445例)



2体（腰仙移行椎4体）、胸椎13・腰椎5を9体、の合計13体に確認した。BardeenとElting（1901）は、短縮型の胸椎11・腰椎5を50体中3体、胸椎12・腰椎4を2体、構成異常の胸椎13・腰椎4を1体、延長型の胸椎12・腰椎6を3体、胸椎13・腰椎5を1体に観察した。Toyoda（1927）は、胸椎11・腰椎5を172体中1体、胸椎12・腰椎4を4体、胸椎12／13・腰椎5／4を1体、胸椎12・腰椎5／6を1体、胸椎12・腰椎6を4体と報告している。Bergman（1988）は、胸椎12・腰椎4を748体中5体、胸椎11・腰椎6を4体、胸椎12・腰椎6を26体、胸椎13・腰椎4を5体と述べている。Lane（1885/1886）は、胸椎12・腰椎6（第13肋骨が出現するので、胸椎13・腰椎5とも考えられる）の2体を、またFujino（1934）は、胸椎12／13・腰椎5／4と胸椎12・腰椎4／5の各1体を報告している。

仙前椎の変化と梨状筋貫通現象の関係について、224体445側において調査した（表4-2）。仙前椎が胸椎12・腰椎5の真の正常型は445側中396側（89.0%）、仙前椎の数が正常でもその構成が異常の場合（胸椎11・腰椎6、胸椎13・腰椎4）は10側、脊柱の短縮型は14側、延長型は25側に出現した。これらの各群において、梨状筋貫通の諸型の出現頻度に大差を認めなかった。仙前椎の正常、異常、短縮、延長の4群において、梨状筋貫通例はそれぞれ154例（38.9%）、5例（50.0%）、5例（35.7%）、11例（44.0%）に出現し、仙前椎の変化と梨状筋貫通現象との間に特別の関係を認めなかった（図4）。

5. 岬角の形態と梨状筋貫通の関係（図5，表5）

仙骨底の骨盤腔への突出をなす岬角は、椎間円板を挟んで、腰椎前弯から仙骨後弯へと急に方向を転じる。骨盤内臓の収まる解剖実習体でも、触診によって、岬角の異常がおおよそ判定できる。仙前椎数が正常

な場合には、単一岬角と比較的鋭い仙骨岬角（第5腰椎と第1仙椎前縁のなす角度で、正常例では約133度）が触れる（宮崎，1938/1939；及川と柏原，1953；Junghanns，1971；野村，1985）。異常の場合には、第5腰椎と第1仙椎、あるいは第1と第2仙椎の椎体上面が、2か所で前方へ突出し、いわゆる重複岬角を形成している。そのため、仙骨後弯はなだらかとなり、第5腰椎から仙骨前面への平坦な移行が触診できる。

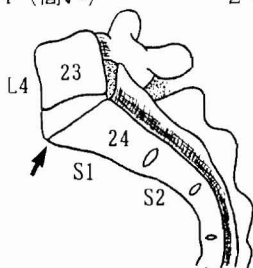
重複岬角は、腰仙椎移行椎では常時、あるいは仙前椎の構成異常の場合にも認められ、脊柱構成の判定に利用できる（Toyoda，1927；Fujino，1934）。重複岬角の出現を、福元（1930/1931）は、健常人と外来患者の合計498人中35人（7.0%）に認めた。移行椎と判断されない、椎骨の半分節に満たない異常の場合でも、次に述べる分岐神経の形状の変異とともに、重複岬角が出現してくる。それゆえ、岬角の変化は、椎骨の異常をかなり忠実に反映すると考えられている（工藤，1984）。

岬角には形の変化のほかに、高さの変化が認められる。すなわち、岬角の形が正常型を示しても、その高さが通常より完全に1分節高い場合と低い場合が認められる。Kopsch（1939）は、脊柱構成の変異との関係において、岬角の形状や仙骨耳状面の高さの変化について記載している。今回著者は、Rauber-Kopschの模式図を参考にして、岬角の形状を分類した（図5-1）。

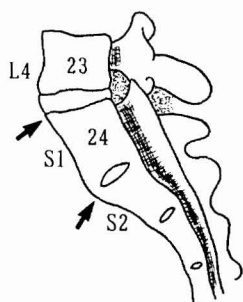
仙前椎数が正常な場合には、単一岬角は第1仙椎（第25椎）の上端にあり、これを岬角の25型（正常型）と分類した。その位置が正常型より頭側に1分節移動したものを24型、1分節尾方に移動したものを26型と分類した。前者は仙前椎23の脊柱の短縮型に、後者は仙前椎25の脊柱延長型に出現した。移行状態として、脊柱の短縮型では、第5腰椎が仙骨化を呈して、第5腰椎と第1仙椎の上端に重複岬角を所有する場合（24・25-b型）、第5腰椎が仙骨と骨性癒合し

図5-1 岬角の形態と分類 (Rauber-Kopsch. 1939 に追加)

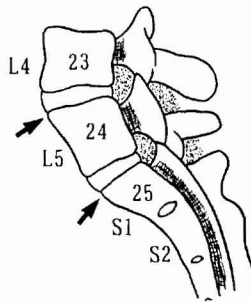
24 (高い)



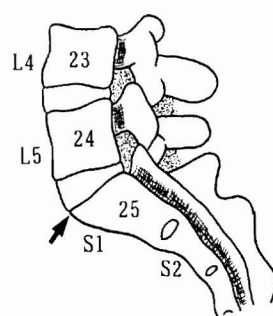
24・25-a



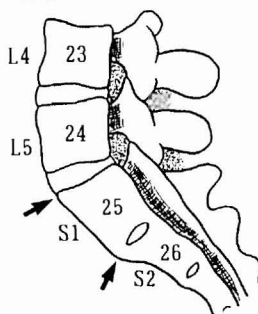
24・25-b



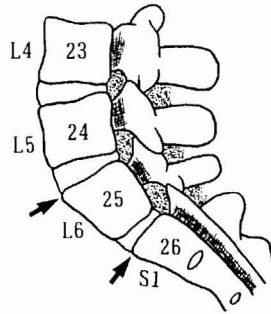
25 (正常)



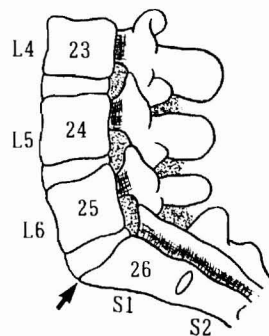
25・26-a



25・26-b



26 (低い)



L4, L5, L6 --- 第4, 5, 6腰椎、 S1, S2 --- 第1, 2仙椎、
23, 24, 25, 26 --- 第23, 24, 25, 26仙前椎、 ↑ --- 岬角の位置

て、第1と第2仙椎がともに岬角を所有する場合（24・25-a型）が区別できる。脊柱の延長型では、第1仙椎が腰椎化を呈して、第1と第2仙椎の上端に重複岬角を所有する場合（25・26-a型）、第1仙椎が第2仙椎から分離して第6腰椎となり、第6腰椎と第1仙椎がともに岬角を所有する場合（25・26-b型）が区別できる。なお、岬角の位置が正常型より2分節上下に移動する例は出現しなかった。

今回の調査では、岬角の正常型（25型）は、224体中158体（70.5%）、1分節完全に頭側移動の24型は2体（0.9%）、1分節完全に尾側移動の26型は5体（2.2%）、移行形として脊柱短縮型に所属する24・25-a型と24・25-b型はそれぞれ5体（2.2%）と22体（9.8%）、また脊柱延長型に所属する25・26-a型と25・26-b型はそれぞれ24体（10.7%）、8体（3.6%）に出現した。

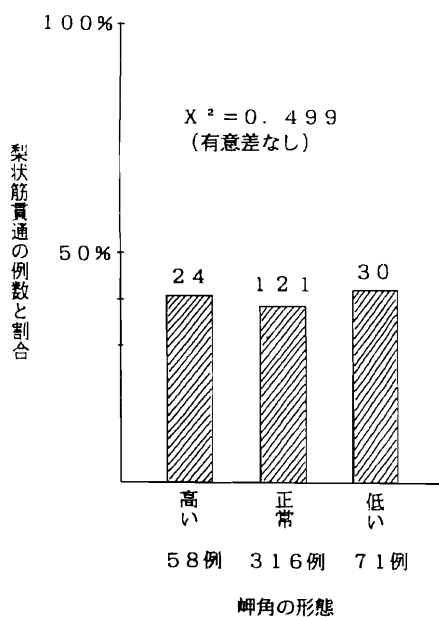
岬角の形状の変化において、そこに占める正常型の出現割合は、仙前椎数の変化における正常型のそれと比較して低く、反対に、異常例の占める割合が高いことから、岬角の変化は、1分節に満たない脊柱構成の異常を反映していることが考えられる（表4-2, 表5）。

岬角の形状と梨状筋貫通現象との関係について、224体445側について調査した（表5）。岬角の位置が高い（24と24・25-a, b型）、正常、低い（25・26-a, bと26型）の3群において、梨状筋貫通のI型（正常例）はそれぞれ、58側中34側（58.6%）、316側中195側（61.7%）、71側中41側（57.7%）、V型はそれぞれ11側（19.0%）、28側（8.9%）、8側（11.3%）、またVI~IX型は11側（19.0%）、71側（22.5%）、17側（23.9%）に出現した。そこでは岬角の形状に関係なく、梨状筋貫通の諸型の出現頻度はほぼ等しい値を示した。これら3群において、梨状筋貫通例はそれぞれ、24例（

表5 岬角の形態と梨状筋貫通の関係 (224体445例)

岬角の形態	貫通型							例数 (出現頻度)
	I	III	IV	V	VI~IX	X	XI~XIII	
24 (高い)	4	—	—	—	—	—	—	4 (0.9%)
24・25-a	5	—	1	2	2	—	—	10 (2.2%)
24・25-b	25 (57%)	—	—	9 (20%)	9 (20%)	—	1 (2%)	44 (9.9%)
25 (正常)	195 (62%)	6 (2%)	5 (2%)	28 (9%)	71 (22%)	4 (1%)	7 (2%)	316 (71.0%)
25・26-a	26 (58%)	4 (9%)	—	5 (11%)	10 (22%)	—	—	45 (10.1%)
25・26-b	12 (75%)	—	—	2 (13%)	1 (6%)	—	1 (6%)	16 (3.6%)
26 (低い)	3	—	—	1	6	—	—	10 (2.2%)
計	270 (61%)	10 (2%)	6 (1%)	47 (11%)	99 (22%)	4 (1%)	9 (2%)	445例

図5-2 岬角の形態と梨状筋貫通の関係
(445例)
(貫通例には上孔通過例も含める)



41.4%)、121例(38.3%)、30例(42.3%)に出現し、その出現率がほぼ等しいことから、岬角の形状と梨状筋貫通との間に特別の関係はないと判断した(図5-2)。

6. 分岐神経の形状と梨状筋貫通との関係(図6, 表6)

仙前椎の数と腰仙骨神経叢の根構成は、ともに同一方向へ変化している。脊柱の短縮型では、腰仙骨神経叢の上界と下界はともに頭側に移動して、いわゆる前置型を示し、そこに起始する神経の脊髓分節構成も頭側に移動している(大内, 1951)。脊柱の延長型では、神経叢は全体として尾側へ移動し、各神経の分節構成も尾側に変移している(Gladstone, 1896/1897; Paterson, 1892/1893)。

神経叢の位置的变化は、大腿神経あるいは閉鎖神経の上界と下界の脊髓神経の由来によって、腸骨下腹神経と腸骨鼠径神経の脊髓分節構成および最も尾側に位置する外側皮枝の脊髓分節によって、さらには腰神経叢と仙骨神経叢の双方に参加する分岐神経(通常は第4腰神経)の形状などによって判定できる(Eisler, 1892; Paterson, 1893/1894; Bardeen と Elting, 1901; Jones, 1909/1910; Horwitz, 1939; 川崎, 1940; Matuyama, 1950; 河西, 1957; 森川, 1971; 工藤, 1984)。なお、神経叢の移動においては、その上界と下界が、必ずしも等しく変化しないことが指摘されている(Jones, 1909/1910; 大内, 1951)。

分岐神経(N. furcalis)は、それを最初に記載したJhering(1878)の大腿神経、閉鎖神経、坐骨神経へと3分する脊髓神経という定義のほかに、現在ではそれを広義に理解して、腰神経叢と仙骨神経叢の双方に枝を与える脊髓神経と定義されている。分岐神経には、Jheringのいう3分神経のほかに、腰仙骨神経幹と大腿神経に分岐する2分神経も含めている(Bolk, 1894)。分岐神経は当然のこととして、腰仙骨神経叢の中間に位置して、腰神経叢、大腿神経と閉鎖神経の下界の脊髓分節構成を表示するほかに、仙骨神経叢、坐骨神経(脛骨神経と総腓骨神経

）、上殿神経の上界、さらには上下の双子筋、大腿方形筋、内閉鎖筋の筋枝の上界の脊髓分節構成も規定している。

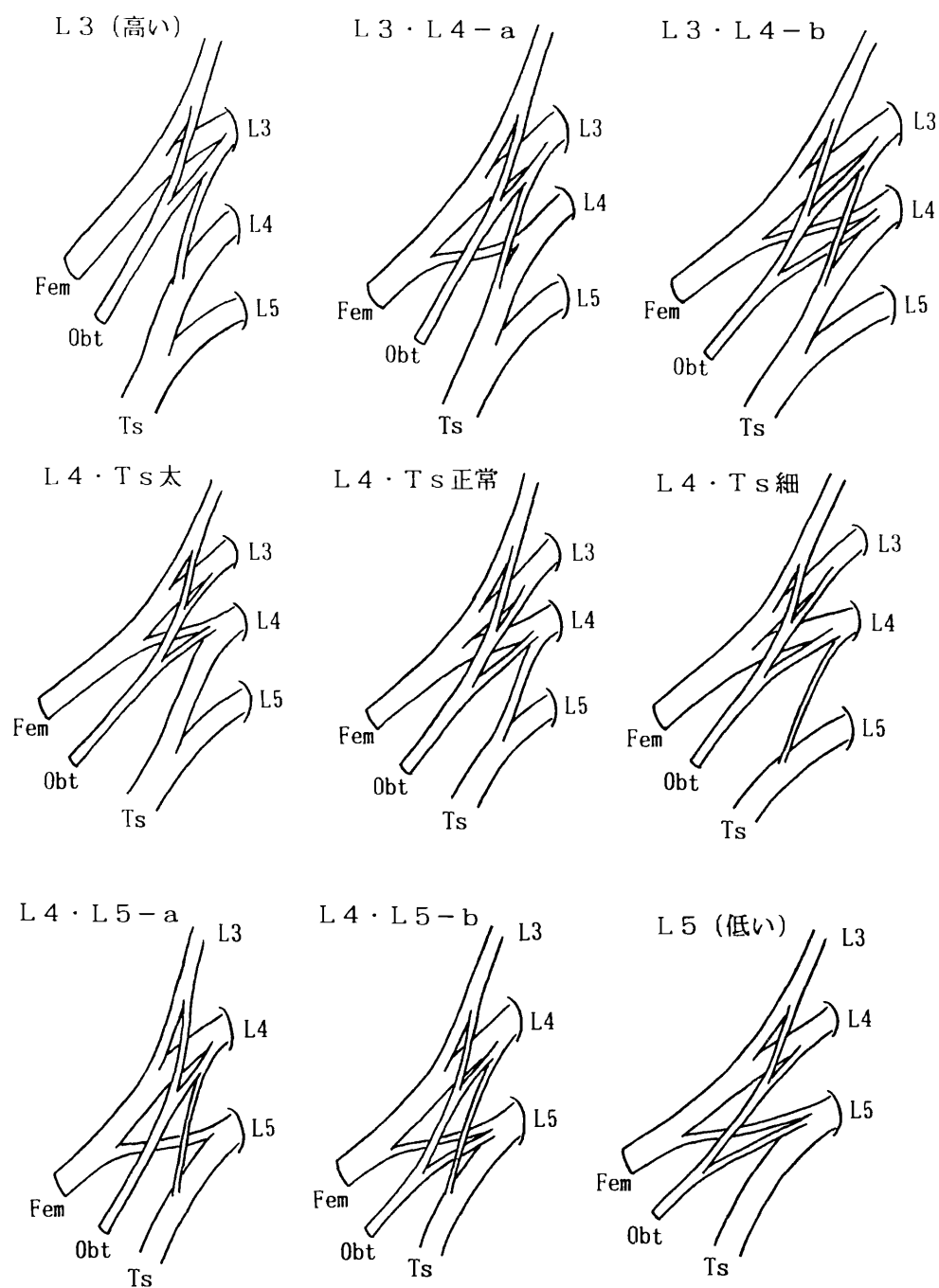
分岐神経は通常、第4腰神経（L4＝第24脊髓神経）に単独に由来するけれども、その高さが頭側もしくは尾側に移動したり、あるいは2本の腰神経に由来することもある。しかしながら、分岐神経が、正常型より上下に1分節を越えて移動する場合は出現しなかった。なお、Matuyama（1950）は、分岐神経がL3～L5の3本に由来する場合を80例中1例に観察している。

Eisler（1892）は、分岐神経の形態を極めて詳細に調査・研究して、その形態を、分節構成と分岐状態、さらには分枝の太さに基づいて6型に分類し、それが神経叢の移動や各神経の分節構成の変化によく対応することを明らかにした。同様の分類は、Bardeen と Elting（1901）、Horwitz（1939）、Matuyama（1950）、千葉（1981）、工藤（1984）らによって実施されている。

今回著者は、脊髓分節構成と、大腿神経、閉鎖神経、腰仙骨神経幹（Truncus lumbosacralis, Tsと略す）に参加する3枝間の相対的太さに基づいて、分岐神経の形態を9型に分類した（図6-1，表6）。分岐神経が第4腰神経に由来し、3枝の太さが大腿神経、腰仙骨神経幹、閉鎖神経の順序である場合（大腿神経 \geq 腰仙骨神経幹 $>$ 閉鎖神経）を正常型（L4・Ts正常型）と分類し、3枝の中でも、腰仙骨神経幹に参加する枝が大腿神経より明らかに太い場合（腰仙骨神経幹 $>$ 大腿神経 $>$ 閉鎖神経）をL4・Ts太型、これと反対に、腰仙骨神経幹に参加する枝が外径1mm以下と極めて細い場合（大腿神経 $>$ 閉鎖神経 $>$ 腰仙骨神経幹）をL4・Ts細型と分類した。

分岐神経がL4に由来する場合は445側中364側（81.8%）に出現し、そのうち、L4・Ts正常型、L4・Ts太型、L4・Ts細型はそれぞれ、274側（61.6%）、50側（11.2%）、40側（9.0%）を占めていた（表6）。

図6-1 分岐神経の分類 (工藤, 1984に追加)



Fem --- 大腿神経、 Obt --- 閉鎖神経、 Ts --- 腰仙骨神経幹、
L3, L4, L5 --- 第 3, 4, 5腰神経

分岐神経が、1分節完全に頭側に移動して第3腰神経に由来する場合をL3型、1分節完全に尾側に移動して第5腰神経に由来する場合をL5型と分類し、それぞれ2側(0.4%)、22側(4.9%)に認めた。L3型では、腰神経叢の下界と仙骨神経叢の上界の分節構成は、正常型と比較してほぼ1分節頭側に移動し、腰仙骨神経叢はいわゆる前置型(Sherrington, 1892)を示す。これと反対に、L5型では腰神経叢の下界と仙骨神経叢の上界の分節構成は、正常型と比較してほぼ1分節尾側に移動し、神経叢はいわゆる後置型を示す。神経叢の前置型には脊柱の短縮型、後置型には延長型が多く出現している。

分岐神経がL3とL4、L4とL5の2つの神経にまたがる場合には、下位の分岐神経が大腿神経と腰仙骨神経幹に2分するもの(a型)と、大腿神経、閉鎖神経、腰仙骨神経幹に3分するもの(b型)を区別できる。分岐神経が正常型より頭側に移動した場合には、L3・L4-a型とL3・L4-b型が区別でき、それぞれ6側(1.3%)、7側(1.6%)に出現し、これらは脊柱の短縮型や正常型に出現している。分岐神経が尾側に移動した場合には、L4・L5-a型とL4・L5-b型が区別でき、それぞれ18側(4.0%)、26側(5.8%)に出現し、後者では前者と比較して、脊柱の延長型が多く出現することから、よりL5型に近い後置型と見なされる。それゆえ、分岐神経の重複するa型は、b型と比較して、より前置型と考えられている(工藤, 1984)。

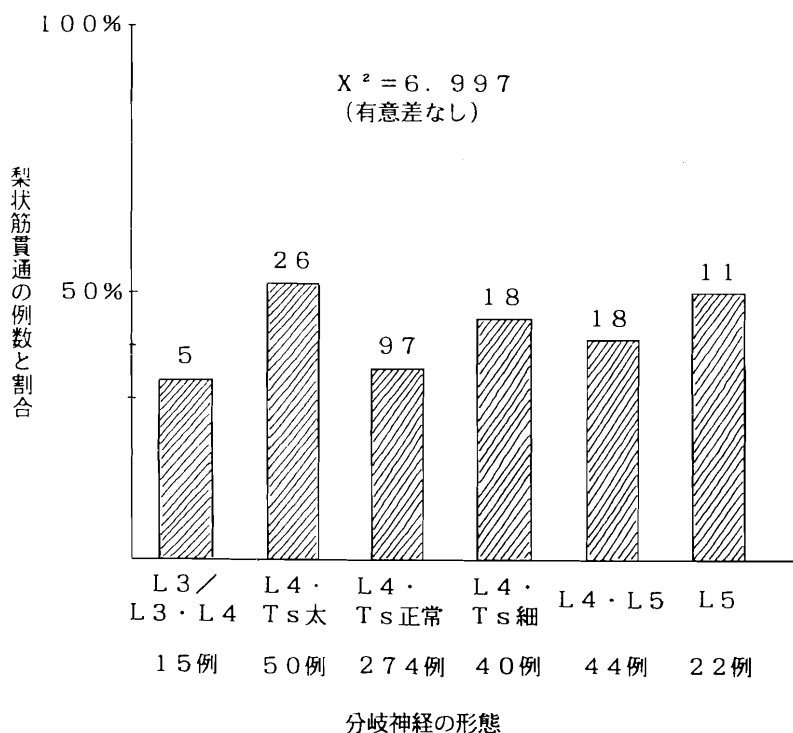
分岐神経がL4・L5と重複する場合には、L4から腰仙骨神経幹に参加する下行枝は、L5から大腿神経や閉鎖神経に参加する上行枝の腹側を経過することが多い。時には、L4の下行枝は、L5から閉鎖神経への上行枝の背側、稀にはL5から大腿神経への上行枝の背側を交叉することもある。

分岐神経の後置型(L4・L5、L5型)は445側中66側に、前置型(L3、L3・L4型)は15側に認められ、後置型は前置型より

表6 分岐神経 (N. furcalis) の形態と梨状筋貫通の関係 (224体445側)

N. furcalis の形態	貫 通 型							例 数 (出現頻度)
	I	III	IV	V	VI~IX	X	XI~XIII	
L3	2	—	—	—	—	—	—	2 (0. 4%)
L3・L4-a	5	—	—	—	1	—	—	6 (1. 3%)
L3・L4-b	3	—	—	2	1	—	1	7 (1. 6%)
L4・Ts太	24 (48%)	1 (2%)	1 (2%)	11 (22%)	13 (26%)	—	—	50 (11. 2%)
L4・Ts正常	177 (65%)	3 (1%)	5 (2%)	22 (8%)	58 (21%)	3 (1%)	6 (2%)	274 (61. 6%)
L4・Ts細	22 (55%)	2 (5%)	—	7 (18%)	7 (18%)	1 (3%)	1 (3%)	40 (9. 0%)
L4・L5-a	11	1	—	—	6	—	—	18 (4. 0%)
L4・L5-b	15 (58%)	1 (4%)	—	4 (15%)	5 (19%)	—	1 (4%)	26 (5. 8%)
L5	11 (50%)	2 (9%)	—	1 (5%)	8 (36%)	—	—	22 (4. 9%)
計	270 (61%)	10 (2%)	6 (1%)	47 (11%)	99 (22%)	4 (1%)	9 (2%)	445側

図6-2 分岐神経の形態と梨状筋貫通の関係 (445側)



4倍ほど多く出現した。後置型と前置型の出現割合は、Eisler (1892) の127例中19例と3例、Matuyama (1950) の80例中8例と4例、工藤 (1894) の178例中35例と4例と変わらない。

分岐神経にL3の参加する前置型(L3、L3・L4-a, b型)、分岐神経がL4のTs太型、Ts正常型、Ts細型、L5の参加する後置型(L4・L5-a, b、L5型)の5群において、梨状筋貫通のI型(正常例)はそれぞれ、15側中10側(66.7%)、50側中24側(48.0%)、274側中177側(64.6%)、40側中22側(55.0%)、66側中37側(56.1%)に出現し、貫通例ではV型が2側(13.3%)、11側(22.0%)、22側(8.0%)、7側(17.5%)、5側(7.6%)に、またVI~IX型は2側(13.3%)、13側(26.0%)、58側(21.2%)、7側(17.5%)、19側(28.8%)に出現した。ここでは、分岐神経の形状に関係なく、梨状筋貫通の諸型はほぼ等しく出現していた(表6)。

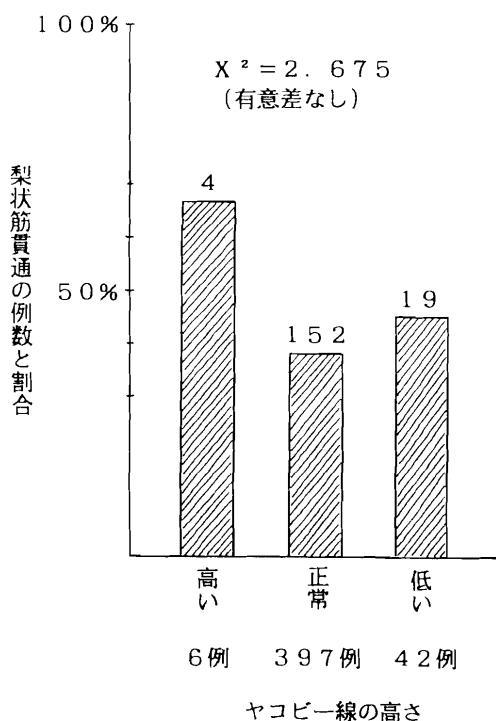
分岐神経の前置型、L4のTs太型、Ts正常型、Ts細型、後置型のL4・L5(a, b)型、L5型の6群において、梨状筋貫通例はそれぞれ、15側中5側(33.3%)、50側中26側(52.0%)、274側中97側(35.4%)、40側中18側(45.0%)、44側中18側(40.9%)、22側中11側(50.0%)に出現した。6群において、梨状筋貫通の出現頻度がほぼ等しいことから、分岐神経の形状と梨状筋貫通現象との間に特別の関係はないと判断した(図6-2)。

表7 ヤコビー線の高さと梨状筋貫通の関係(224体445例)

ヤコビー線の高さ	貫通型							例数 (出現頻度)
	I	III	IV	V	VI~IX	X	XI~XIII	
L3 (高い)	2 (33%)	—	—	1 (17%)	2 (33%)	—	1 (17%)	6 (1.3%)
L4 (正常)	245 (62%)	7 (2%)	6 (2%)	43 (11%)	85 (21%)	4 (1%)	7 (2%)	397 (89.2%)
L5 (低い)	23 (55%)	3 (7%)	—	3 (7%)	12 (29%)	—	1 (2%)	42 (9.4%)
計	270 (61%)	10 (2%)	6 (1%)	47 (11%)	99 (22%)	4 (9%)	9 (2%)	445例

ヤコビー線の位置
 L3 (高い) : 第22仙前椎の下1/3 ~ L3/L4の関節円板を通る
 L4 (正常) : 第23仙前椎の上1/3 ~ L4/L5の関節円板を通る
 L5 (低い) : 第24仙前椎の上縁 ~ 中1/3を通る

図7 ヤコビー線の高さと梨状筋貫通の関係(445例)



7. ヤコビー線の高さと梨状筋貫通との関係 (表7, 図7)

ヤコビー線は、左右の腸骨稜上縁を結んだ高さで定義され、通常は第4腰椎棘突起の高さを通る (寺田と藤田, 1975)。その高さは、腰椎穿棘、あるいは腹部内臓の位置に関係して重要であるけれども、この変異についての研究は極めて少ない。

ヤコビー線の高さが、左右で椎骨の半分節ほど異なり、どちらかに傾斜する場合は、224体中20体 (8.9%) に出現した。このうち、第5腰椎の腰仙移行椎を4体、第12胸椎の胸腰椎を2体に認めた。左右で極端に高さが異なる場合には、同時に骨盤の変形 (歪み) を伴った。左右でその位置が異なる場合には、それぞれの水平線の通る高さをヤコビー線の高さと判定した。今回の調査では、棘突起は除去してあるため、ヤコビー線の高さは、腰椎椎体と椎間円板との関係で求めた (表7)。

ヤコビー線が、第4腰椎 (第23椎) 椎体もしくはその尾側の椎間円板を通る場合をL4型 (正常型) と分類し、224体中194体 (86.7%)、445側中397側 (89.2%) に認めた。ヤコビー線が正常型よりも頭側に移動して、第3腰椎椎体の下1/3もしくはその尾側の椎間円板を通る場合をL3型に、反対に、尾側に移動して第5腰椎椎体の上1/3から中1/3を通る場合をL5型に分類し、それぞれ4体6側 (1.3%)、26体42側 (9.4%) に認めた。

ヤコビー線の尾方移動は、頭方移動よりも6~7倍多く出現した。

ヤコビー線のL3型では、仙前椎23を1体、24を2体 (第12胸椎の胸腰椎1体を含む) に認め、反対に、ヤコビー線のL5型では、仙前椎25を7体、24を18体 (S1の腰仙移行椎3体と構成異常1体を含む) に認めた。したがって、ヤコビー線の高さは、仙前椎の異常に伴って変化し、脊柱の短縮型では頭側に、延長型では尾側に移動した。

ヤコビー線と梨状筋貫通の関係を調査すると (表7)、ヤコビー線の

L 3（高い）、L 4（正常）、L 5（低い）の3群において、梨状筋貫通のI型（正常例）はそれぞれ、6側中2側（33.3%）、397側中245側（61.7%）、42側中23側（54.8%）に、V型は1側（16.7%）、43側（10.8%）、3側（7.1%）に、またVI～IX型は2側（33.3%）、85側（21.4%）、12側（28.6%）に、さらにXI～XIII型は1側（16.7%）、7側（1.8%）、1側（2.4%）に出現した。3群において、梨状筋貫通例はそれぞれ、4側（66.7%）、152側（38.3%）、19側（45.2%）に出現し、ヤコビー線のL3型では他の2群と比較して、梨状筋貫通例と上孔通過例が多く出現するものの、統計的に有意の差を認めなかった。したがって、ヤコビー線の高さと梨状筋貫通現象との間に特別の関係はないと判断した（図7）。

8. 仙腸関節の高さと梨状筋貫通との関係（表8，図8）

仙腸関節の高さは、関節軟骨で覆われた仙骨耳状面の上縁と下縁を、直立位の状態で外側から目測して、仙椎の位置との関係で判定した。仙骨耳状面は、晒し骨の研究が多く、その高さは、第1仙椎（S1＝第25椎）から第2～第3仙椎（S3）、あるいは第4仙椎まで広がっている（Bergman et al., 1988）。

福崎（1933）は、231体の仙骨において、耳状面の高さをS1～S2、S1～S3の一部、S1～S3、S1～S4の一部に区分して、それぞれ1.0%、67.5%、31.0%、0.5%に認め、同じくHasebe（1913）は、前3者を10.2%、75.5%、14.3%に認めた。横山と新井（1936/1937）は、仙骨耳状面はS1～S3の一部から構成される場合が、全調査例の40%と最も多くを占め、また、渡辺ら（1963）は、380側を調査して、第3仙椎の関与が最も高いと述べている。

仙腸関節（耳状面）が、仙前椎数の異常に対応して変化することは、

Eisler (1892) と Bolk (1894) が記載し、また実際、Gladstone (1896/1897) は、仙前椎 25 の場合に、耳状面と分岐神経の位置が尾側に移動することを確認している。しかしながら、耳状面の高さと神経叢の移動の関係については、それを詳しく調査した研究は未だ認められないという (大内, 1951)。

仙骨は、5 仙椎の構成が正常とされるが、これより 1 個が減少して 4 仙椎、これとは反対に、増加して 6～7 仙椎の構成も認められる。晒し仙骨について、福崎 (1933) は、4 仙椎、5 仙椎、6 仙椎をそれぞれ、231 体中 2 体 (0.9%)、197 体 (85.3%)、32 体 (13.9%) と報告し、4 仙椎の出現を仙前椎 25 に限って、また 6 仙椎を仙前椎 23 と 24 の場合に認めた。Young と Ince (1939/1940) は、レ線像にて、4 仙椎を 510 体中 3 体 (0.6%)、6 仙椎を 10 体 (2.0%) に認めた。また、横山と新井 (1936/1937) は、6 椎仙骨の出現を 690 例中 39 例 (5.7%) と報告している。4 椎性仙骨の出現は比較的珍しく、Fujino (1934) は、その報告例をまとめている。

今回の 200 体 (残り 24 体では仙椎数が不明) では、4 仙椎、5 仙椎、6 仙椎、7 仙椎をそれぞれ、3 体 (1.5%)、79 体 (39.5%)、111 体 (55.5%)、7 体 (3.5%) に認めた。なお、ここでは腰仙移行椎、仙尾移行椎 (今回は調査していない) は仙椎として数えた。4 仙椎は、6 腰椎の 1 体、5 腰椎の 2 体に、5 仙椎は、4 腰椎の 2 体、5 腰椎の 66 体、6 腰椎の 11 体に、6 仙椎は、4 腰椎の 3 体、5 腰椎の 105 体、6 腰椎の 3 体に、また、7 仙椎は総て 5 腰椎に伴なって出現していた。

そこでは、4 仙椎、あるいは腰仙移行椎を有する 5 仙椎は、脊柱の延長型に伴なって出現することが多く、反対に、6～7 仙椎は、腰仙移行椎もしくは仙尾移行椎を有する脊柱の短縮型に出現することが多いと考えられる。しかしながら、仙骨は尾骨の癒合によって仙椎数を増した

めに、腰椎数の増加と仙椎数の減少（あるいはその逆）という相反関係は、顕著には現われてこないと考えられる。

仙椎数の増加は、仙前椎の数の減少に対応している。それゆえ、脊柱の短縮型では、仙骨耳状面は、仙前椎の減少に伴なって椎骨分節上では頭側に移動するものの、仙椎の増加を伴うため、結局は、正常の5仙椎の場合より仙骨構成上では、尾側に移動した仙椎外側面に形成されることになる。その場合の仙骨底は、外側部の上縁が第1仙椎椎体の上面より尾側に位置する、いわゆるHypobasalの形状を示している。これとは反対に、脊柱の延長型では、仙骨耳状面は、仙前椎の増加に伴なって尾側に移動するものの、仙椎の減少を伴うために、5仙椎の場合より頭側に移動した仙椎外側面に形成される。その仙骨底は、外側部上縁が第1仙椎椎体の上面より頭側に位置した、いわゆるHyperbasalの形状を示すことが考えられる。

仙骨底の形状には、上記のHypobasal、Hyperbasalのほかに、外側部の上縁と椎体上面とがほぼ同高のHomobasalが区別されている。横山と新井（1936/1937）は、仙前椎23の脊柱の短縮型では、仙骨耳状面を構成する仙椎数は増加し、仙骨底は総てHypobasalを示し、反対に、仙前椎25の延長型では、耳状面はS1～S2の2仙椎から構成され、仙骨底のHomobasalとHyperbasalが増加することを明らかにした。

今回の調査では、仙腸関節の上界が左右で半分節ほど異なる場合を224体中16体（7.1%）に認めた。仙骨耳状面は、最も高位では第5腰椎（第24椎）下縁から、最も低位では第4仙椎（第28椎）まで拡がった（表8）。

仙腸関節の高さは、第1仙椎（第25椎）椎体の上1/3から第3仙椎（第27椎）椎体の中1/3まで拡がる場合が最も多く、これを25～27型（正常型）と分類し、444側中371側（83.6%）に認めた。仙腸関節が、正常型よりも、上縁と下縁がともにほぼ1分節頭側に移動して、第5腰椎下縁から第2仙椎下縁の高さに形成される高位

型（24～26型）は、30側（6.8%）に、反対に、上縁と下縁が1分節尾側に移動して、第2仙椎椎体の上1/3から第4仙椎椎体の下1/3に形成される低位型（26～28型）は、12側（2.7%）に認めた。

仙腸関節の上縁が正常（第25椎）でも、下界が上昇して、仙腸関節の高さの狭い場合（25～27型）は14側（3.2%）に、反対に、下界が尾側に移動して、その高さが広がる場合（25～28型）は7側（1.6%）に認めた。仙腸関節の上界が正常型より1分節高い場合でも、下界が下降して、仙腸関節が広がる場合（24～27型）は8側（1.8%）に、また、仙腸関節の上界が正常型より1分節低い場合でも、下界が上昇して、その高さが狭い場合（26～27型）は2側（0.5%）に認めた。仙腸関節面（耳状面）の形態は、その高さが狭い場合には、関節面は後方への凸の弯曲を強くし、反対に、その高さが広がる場合には、縦長となって、その突出が弱まることが予想された。

仙腸関節の上界が高い場合（24～26、27型）では、脊柱の短縮型は23体中11体（48%）、すなわち、仙前椎22は6体、第5腰椎の仙骨化は3体、仙前椎の構成異常は2体に出現した。低い場合（26～27、28型）では、脊柱の延長型は8体中7体（88%）、すなわち、仙前椎25は7体、第1仙椎の腰椎化は1体に認められた。したがって、仙腸関節の高さは、仙前椎の異常をかなり忠実に反映することが確認された。

仙腸関節上縁の高さの、高い（24～26、27型）、正常（25～26、27、28型）、低い（26～27、28型）の3群について、梨状筋貫通の諸型の出現を見ると（表8）、梨状筋貫通のI型（正常例）はそれぞれ、38側中21側（55.3%）、392側中243側（62.0%）、14側中6側（42.9%）に、V型は6側（15.8%）、39側（9.9%）、2側（14.3%）に、またVI～IX型は8側（21.1%）、86側（21.9%）、4側（28.6%）に、さ

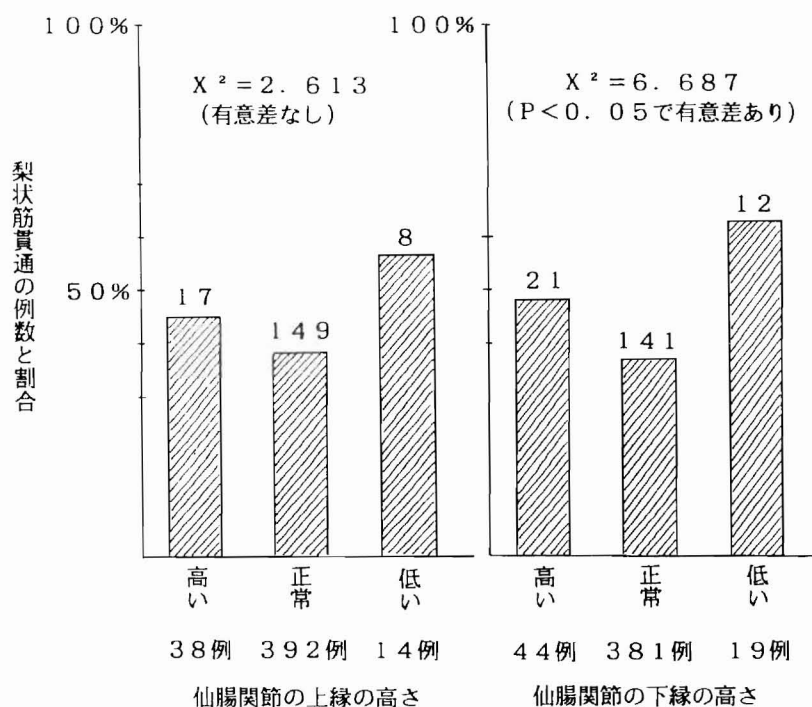
表8 仙腸関節の高さと梨状筋貫通の関係 (224体444側)

仙腸関節の高さ	貫 通 型							例 数 (出現頻度)
	I	III	IV	V	VI~IX	X	XI~XIII	
24~26 (高い)	19 (63%)	—	—	4 (13%)	5 (17%)	—	2 (7%)	30 (6.8%)
24~27	2	—	1	2	3	—	—	8 (1.8%)
25~26	4 (29%)	—	—	3 (21%)	6 (43%)	—	1 (7%)	14 (3.2%)
25~27 (正常)	236 (64%)	8 (2%)	5 (1%)	36 (10%)	77 (21%)	4 (1%)	5 (1%)	371 (83.6%)
25~28	3	1	—	—	3	—	—	7 (1.6%)
26~27	2	—	—	—	—	—	—	2 (0.5%)
26~28 (低い)	4 (33%)	1 (8%)	—	2 (17%)	4 (33%)	—	1 (8%)	12 (2.7%)
計	270 (61%)	10 (2%)	6 (1%)	47 (11%)	98 (22%)	4 (1%)	9 (2%)	444側

仙腸関節の高さ (S1=25)
 24~26 (高い) : L5の下縁 ~ S2の下縁まで
 25~27 (正常) : S1の上1/3 ~ S3の中1/3まで
 26~28 (低い) : S2の上1/3 ~ S4の下1/3まで

図8 仙腸関節の高さ (上縁・下縁) と梨状筋貫通の関係 (444側)

(貫通例には上孔通過例も含める)



らにXI～XIII型は2側(5.3%)、6側(1.5%)、1側(7.1%)に出現した。これら3群において、梨状筋貫通の各型の出現頻度
に大差を認めなかった。また、3群における梨状筋貫通例の出現頻度
は、それぞれ17側(44.7%)、149側(38.0%)、8側
(57.1%)と異なるものの、統計的に有意の差を認めなかった。し
たがって、仙腸関節上縁の高さと梨状筋貫通現象との間に、特別の関係
はないと判断した(図8)。

また、仙腸関節下縁の高さの、高い(24～26、25～26型)、
正常(24～27、25～27、26～27型)、低い(25～28、
26～28型)の3群において、梨状筋貫通のI型(正常例)はそれぞ
れ、44側中23側(52.3%)、381側中240側(63.0%)
)、19側中7側(36.8%)に、V型は7側(15.9%)、38
側(10.0%)、2側(10.5%)に、またVI～IX型は11側
(25.0%)、80側(21.0%)、7側(36.8%)に、さらに
XI～XIII型は3側(6.8%)、5側(1.3%)、1側(5.3%)
に出現した。

3群における梨状筋貫通例(上孔通過例も含む)は、それぞれ21側
(47.7%)、141側(37.0%)、12側(63.2%)に出
現した。ここでは、仙腸関節下縁の高さが通常より1分節低い場合
において、梨状筋貫通例(上孔通過例も含む)の出現は、統計的に有意に
増加した($P < 0.05$) (図8)。

9. 梨状筋の起始高と梨状筋貫通の関係(表9, 図9)

梨状筋には、仙骨前面に起始する筋束のほか、仙棘靱帯(尾骨筋)の
上縁から、さらには大坐骨切痕の背側面とその内側辺縁から起始する筋
束も参加している(FrohseとFränkel, 1908)。その識別が困難なこと
もあって、それらは一体として梨状筋として理解されている。梨状筋
は、外形的には比較的容易に判別できるけれども、支配神経の観点から

は、中殿筋の背側筋束と区別できないこと (Ranke, 1897)、また、梨状筋と中殿筋の癒合、あるいは移行筋束の出現など、その同定そのものにも難点を抱えている。これらの問題については、本冊子の1)に前述した。

梨状筋は、骨盤内では仙骨前外側部の、第2仙椎から第4仙椎に起始すると記載され (Schaeffer, 1951)、またその変異については、Kopsch (1952) は、その起始が増大して、第1仙椎から第5仙椎、さらには尾骨まで拡がること、反対に減少して、第2と第3仙椎、あるいは第3と第4仙椎から幅狭く起こることを記述している。

仙前椎数の異常に伴って、梨状筋の支配神経の分節が変化することは明らかであるけれども (Eisler, 1892)、梨状筋の起始高が変動することに関しては、大内 (1958) を除いて、現在のところ、その詳しい報告は見当たらない。

今回の調査では、梨状筋の起始は、最も高位では第1仙椎 (第25椎) 外側部の下1/3から、最も低位では第5仙椎 (第29椎) 外側部の上1/3まで、変化した (表9)。なお、梨状筋の起始高の上縁、もしくは下縁が左右で半分節ほど異なる場合は、224体中34体 (15.2%) に確認された。

梨状筋は、第2仙椎 (第26椎) 外側部の中1/3から第4仙椎 (第28椎) 外側部の中1/3の範囲で起こる場合が最も多く、これを26~28型 (正常型) と分類し、443側中319側 (72.0%) に認めた。正常型よりも、その起始が上縁と下縁ともにほぼ1分節頭側に移動して、第1仙椎の下1/3から第3仙椎の中1/3に起こる高位型 (25~27型) は、10側 (2.3%) に、反対に、その上縁と下縁がともにほぼ1分節尾側に移動して、第3仙椎の上1/3から第5仙椎の上1/3に起こる低位型 (27~29型) は、28側 (6.3%) に認めた。

梨状筋起始高の上縁が正常 (第26椎) でも、下縁が上昇して、梨状

筋の起始幅が狭くなる場合（26～27型）は37側（8.4%）に、反対に、下縁が尾側に移動して、起始幅が増大する場合（26～29型）は4側（0.9%）に認めた。梨状筋起始高の上縁が正常型より1分節高い場合でも、下縁が尾側に移動して、その幅が増大する場合（25～28型）は3側（0.7%）に、また、その上縁が1分節低い場合でも、下縁が上昇して、起始幅が狭くなる場合（27～28型）は42側（9.5%）に出現した。

梨状筋起始高の上縁が高い場合（25～27、28型）では、脊柱の短縮型は9体中4体（44%）に、低い場合（27～28、29型）では、脊柱の延長型は42体中13体（31%）に出現し、仙前椎の変化に伴って、梨状筋の起始高も移動した。

梨状筋起始高の上縁の、高い（25～27、28型）、正常（26～27、28、29型）、低い（27～28、29型）の3群について、梨状筋貫通の諸型の出現を見ると（表9）、梨状筋貫通のI型（正常例）はそれぞれ13側中10側（77.0%）、360側中225側（62.5%）、70側中34側（48.6%）に、V型は1側（7.7%）、36側（10.0%）、10側（14.3%）に、またVI～IX型は2側（15.4%）、72側（20.0%）、18側（25.7%）に出現した。

また、3群における梨状筋貫通例（上孔通過例も含む）は、それぞれ3側（23.1%）、135側（37.5%）、36側（51.4%）を数え、そこでは梨状筋起始高の上縁の変化に伴って梨状筋貫通の割合も変化し、起始高上縁の下降に伴って梨状筋貫通例（上孔通過例を含む）が、統計的に有意に増加した（ $P < 0.05$ ）（図9）。

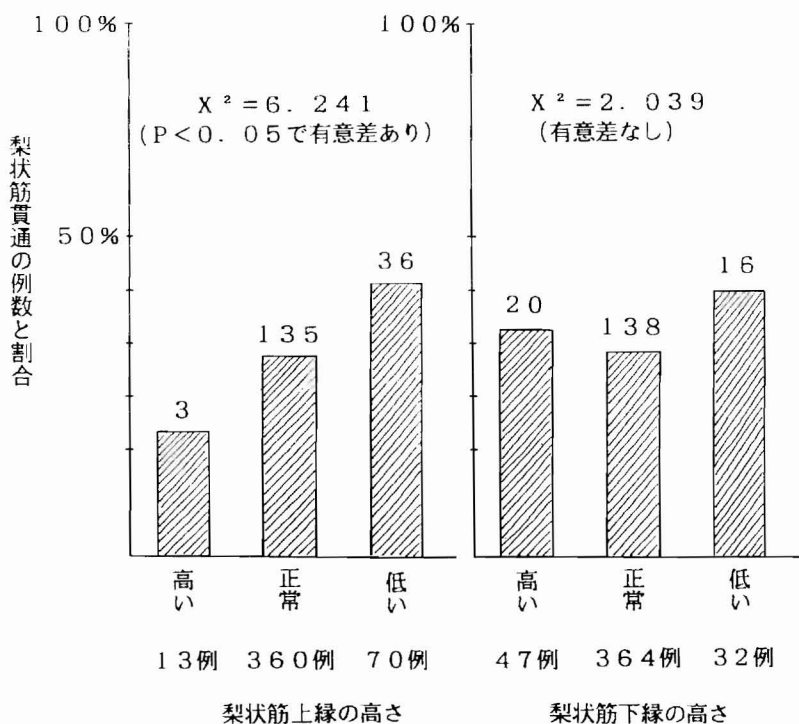
また梨状筋起始高の下縁の高さの、高い（25～27、26～27型）、正常（25～28、26～28、27～28型）、低い（26～29、27～29型）の3群においては、梨状筋貫通のI型（正常型）はそれぞれ、47側中27側（57.4%）、364側中226側（

表9 梨状筋の起始高と梨状筋貫通の関係 (224体443例)

梨状筋の起始高	貫 通 型							例 数 (出現頻度)
	I	III	IV	V	VI~IX	X	XI~XIII	
25~27 (高い)	8	—	—	1	1	—	—	10 (2%)
25~28	2	—	—	—	1	—	—	3 (1%)
26~27	19 (51%)	1 (3%)	1 (3%)	6 (16%)	8 (22%)	1 (3%)	1 (3%)	37 (8%)
26~28 (正常)	205 (64%)	4 (1%)	4 (1%)	30 (9%)	68 (21%)	3 (1%)	5 (2%)	319 (72%)
26~29	1	1	—	—	2	—	—	4 (1%)
27~28	19 (45%)	1 (2%)	1 (2%)	8 (19%)	11 (26%)	—	2 (5%)	42 (9%)
27~29 (低い)	15 (54%)	3 (11%)	—	2 (7%)	7 (25%)	—	1 (4%)	28 (6%)
計	269 (61%)	10 (2%)	6 (1%)	47 (11%)	98 (22%)	4 (1%)	9 (2%)	443例

梨状筋の起始高 (S2=26)
 25~27 (高い) : S1の下1/3 ~ S3の中1/3まで
 26~28 (正常) : S2の中1/3 ~ S4の中1/3まで
 27~29 (低い) : S3の上1/3 ~ S5の上1/3まで

図9 梨状筋の起始高 (上縁・下縁) と梨状筋貫通の関係 (443例)
 (貫通例には上孔通過例も含める)



62.1%)、32側中16側(50.0%)に、V型は7側(14.9%)、38側(10.4%)、2側(6.3%)に、またVI～IX型は9側(19.1%)、80側(22.0%)、9側(28.1%)に、さらにXI～XIII型は1側(2.1%)、7側(1.9%)、1側(3.1%)に出現した。また、3群における梨状筋貫通(上孔通過例も含む)は、それぞれ20側(42.6%)、138側(37.9%)、16側(50.0%)に出現し、梨状筋起始高の下縁と梨状筋貫通現象の間に、特別の関係を認めなかった(図9)。

考 察

仙前椎の数の変動に伴なって、第12肋骨の長さ、岬角の形状、仙腸関節面の高さ、腰仙骨神経叢の根構成や各神経の分節構成に変化が生ずることは、すでに多くの研究者によって明らかにされている (Eisler, 1892; Bardeen と Elting, 1901; Horwitz, 1939; 川崎, 1940; 大内, 1951; Kopsch, 1952; 河西, 1957; Junghanns, 1971; 工藤, 1984; Bergman et al., 1988)。

仙前椎の数の減少した脊柱の短縮型では、第12肋骨の長さは短く、岬角、仙腸関節、ヤコビー線の高さと梨状筋の起始も頭側に移動し、同時に、神経叢は全体として頭側に移動し、それに伴って、各神経の分節構成も頭側に移動している。これとは反対に、仙前椎の数の増加した脊柱の延長型では、第12肋骨の長さは長く、岬角、仙腸関節、ヤコビー線の高さと梨状筋の起始、さらに神経叢や各神経の分節構成も尾側に移動している。Eisler (1892) は、骨、神経、筋の3者間の相互変化と、同一方向の変化を認めるものの、骨は、神経と筋より遅れて発生するために、脊柱の変異は、神経や筋の変化に依存することを指摘した。Jones (1909/1910) は、脊柱の前進に伴って神経、血管、筋要素も前進するけれども、その変化が3者に同時に現われない場合があることを指摘し、また、Paterson (1893/1894) と大内 (1951) も、神経叢の移動に当たっては、その下界の変化の少ないことを述べている。

1分節に満たない脊柱の短縮型、すなわち第12胸椎の胸腰椎や腰仙移行椎（腰椎の仙骨化）の出現例でも、上記3者の変化は、正常型より短縮型に近い移行形態を示し、反対に、1分節に満たない延長型、すなわち第13肋骨や腰仙移行椎（仙骨の腰椎化）の出現例では、延長型に認められる形態変化が出現することが多い。中でも、重複岬角の出現は腰仙移行椎の指標とされ (Toyoda, 1927)、また分岐神経は、腰神経叢の下界と仙骨神経叢の上界をなして両神経叢の中間に位置するため、

その変化は腰仙骨神経叢の位置移動を如実に反映すると考えられている (Eisler, 1892; 工藤, 1984)。

これに対して、第10肋骨の長さ（浮遊肋か付着肋）、第8肋骨の長さ（真肋か仮肋）は、仙前椎の数の異常に対応した変化を示していない (Parsonsと Keith, 1896/1897; Shimaguchi, 1974)。それゆえ、生体において、第10肋骨の長さによって、脊柱構成の変異を予測することは困難であることが判明した。

仙骨神経叢背側枝、ことに総腓骨神経の梨状筋貫通現象（上孔通過例を含む）と、仙前椎や仙骨神経叢の変化との相互関係については、これまで詳しく調査されたことがない。わずかに Eisler (1892) が、分岐神経の異常例に、梨状筋貫通例が多く出現すると記載しているものの、彼自身、このような相互関係を強く肯定しているわけではない。Tillmann (1979) によると、Bardeen と Elting (1901) は、脊柱構成の変化と梨状筋貫通との間に因果関係はないと述べ、反対に、Elze (1960) はその因果関係を強く是認しているという。なお、大内 (1951) は、脊柱の短縮型、腰仙骨神経叢の前置型を伴う梨状筋上孔通過例を1例に観察している。

今回の調査によって、Eisler (1892)、Bardeen と Elting (1901) の記述の正しいことが確証されたと考えられる。すなわち、仙骨神経叢背側枝の梨状筋貫通は、第8と第10肋骨の長さ（肋骨弓の形状）、第12肋骨の長さ、仙前椎の数、岬角や分岐神経の形状、ヤコビー線の高さなどの、脊柱及び脊髄神経の分節構造の変化（ズレ）とは無関係の、独立した現象であることが判明した。それゆえ、剖出しない段階から予め、梨状筋貫通を予測することは不可能であることも明らかとなった。

しかしながら、仙腸関節下縁の高さ（表8，図8）と梨状筋起始高の上縁の高さ（表9，図9）との間には、統計的に有意の関係が認められた（ $P < 0.05$ ）。仙腸関節の下縁が正常型より1分節尾側に移動

すると、神経の梨状筋を貫通する割合は有意に増加した。しかし、仙腸関節の下縁が1分節頭側に移動しても、あるいはまた、その上縁の高さが変動しても、梨状筋貫通例の出現頻度は、正常型の場合と変わりなかった。梨状筋起始高の上縁が、正常型よりもほぼ1分節尾側に移動すると、神経の梨状筋貫通の割合は増加し、反対に、1分節頭側に移動するとその割合は低下した。しかし、梨状筋下縁との間には、そのような関係を認めなかった。

仙腸関節の下縁は、ほぼ大坐骨切痕の高さに相当し、その下縁に近接して、梨状筋が骨盤内から骨盤外へ走行している。切痕の内側辺縁あるいはその上部背側面から梨状筋が起始することから、仙腸関節下縁の高さは、仙骨前面における梨状筋起始高の上縁とは無関係となり、それはむしろ、大坐骨切痕周囲に起こる梨状筋の起始状態を示すことが予想された。それゆえ、仙腸関節の下縁の高さが低いことは、仙骨前面に起始する梨状筋ではなく、大坐骨切痕周囲に起こる梨状筋筋束の増大を意味し、その増加が神経の経路を塞ぐために、神経の梨状筋貫通例が多く出現すると考えられた。

梨状筋貫通現象については、FrohseとFränkel (1908)は、神経の貫通は梨状筋の発達に起因すると記載し、Kopsch (1911)は、梨状筋が総腓骨神経、下殿神経、後大腿皮神経によって貫通される場合には、梨状筋の頭側部が尾側部より発達していると述べている。個体発生学的には、Bardeen (1906/1907)は、頭殿長14mmの胚子の、坐骨神経の形成以前の段階で、もともと分離状態にある総腓骨神経と脛骨神経の間隙に、骨盤外から骨盤内に移動する梨状筋原基が、総腓骨神経の背腹に位置することによって、梨状筋貫通例が生ずると考えている。また、西 (1961)は、梨状筋が仙骨神経叢の背側枝(総腓骨神経など)で貫通される状態を原型と見なし、この神経を囲む背腹筋束の未形成によって、梨状筋貫通の種々の形態が生ずると推論している。

梨状筋起始高が下がると、神経の梨状筋貫通の割合が上昇し、反対

に、起始高が上昇すると貫通割合が低下することは、前述の仙腸関節下縁の高さの所見と矛盾するように思われる。 梨状筋起始高が高ければ、梨状筋は神経によって貫通されることが期待される。 しかしながら、梨状筋は紡錘形を呈し、外側に向かうとその上縁は高さを減じて、大坐骨切痕を通過し、大坐骨切痕と梨状筋上縁の間には十分な間隙が出来るため、また、梨状筋の多くは第2仙椎以下の仙骨前外側面に起こり、その上縁を、第2仙骨神経から第1仙骨神経に参加する背側成分が乗り越えるために、仙骨前面の梨状筋起始高が頭側に移動しても、梨状筋の貫通割合に影響を与えないと考えられる。 そして、頭側に起始が移動した場合には、大坐骨切痕周囲に起こる梨状筋筋束はあまり発達しないことが予想される。

反対に、仙骨前面の起始高が下がると神経の梨状筋貫通の割合が上昇することは、大坐骨切痕周囲に起こる筋束が、仙骨前面に起こる筋束の不足を補って発達し、前者を神経が貫くために、貫通割合が上昇するものと推論した。

したがって、神経の梨状筋貫通現象は、主として、梨状筋の頭側筋束、ことに大坐骨切痕周囲に起こる背側筋束と貫通する神経との関係によって生ずることが示唆された。

まとめ

仙骨神経叢背側枝の梨状筋貫通現象が、脊柱及び脊髄神経の分節構造とどのような関係にあるかを明らかにするために、解剖実習体224体448側において、以下の調査項目との間の相互関係を統計的に検索した。なお、各項目についても詳細な調査を実施した。

①. 第8～第10肋骨の付着か浮遊によって、肋骨弓の形態を6型に分類した。第8～第10肋骨がすべて付着肋の状態（E型）は非常に少ない（6%）。第8肋骨の真肋を3%に、第10肋骨の浮遊肋を94%に認めた。

②. 第12肋骨の長さを実測し、欠如、短縮、5.1～13.4cmを正常、延長の4型に区分した。その長さは4～16cmの範囲に収まり、特に8～14cmに集中した。

③. 仙前椎の数によって、脊柱を短縮、正常、構成異常、延長の4型に区分した。胸椎12・腰椎5の正常型は196体（88%）に、胸椎11・腰椎5、胸椎13・腰椎4、胸椎13・腰椎5を各1体（0.4%）に、また胸腰椎を2体、腰仙移行椎を5体に認めた。脊柱の延長型が短縮型より2倍ほど多く出現した。

④. 仙骨岬角の形状を7型に分類した。岬角が第1仙椎（第25椎骨）の正常型は158体（71%）に、1分節完全に頭側、あるいは尾側に移動した場合はそれぞれ2体、5体に、また重複岬角は、59体（26%）に認めた。

⑤. 分岐神経の形態を9型に分類した。分岐神経が、第3、第4、第5腰神経から単独で構成される場合は、445側中2側（0.4%）、274側（62%）、22側（5%）に認めた。第3と第4腰神経、第4と第5腰神経にまたがる分岐神経は、それぞれ13側、44側に出現した。分岐神経の後置型が前置型より4倍ほど多く出現した。

⑥. ヤコビー線の高さを3群に区分した。ヤコビー線は、第4腰椎

椎体とその下位の椎間円板の高さを通る場合が397側(89%)と最も多い。頭方移動を6側、尾方移動を42側に認めた。

⑦. 仙骨耳状面(仙腸関節)の高さを7型に区分した。その高さは、第1仙椎の上1/3～第3仙椎の中1/3の場合が371側(84%)と最も多い。頭方移動を38側、尾方移動を14側に認めた。

高さが左右で半分節異なる場合は20体(9%)に出現した。

⑧. 梨状筋の起始高を7型に区分した。その高さは、第2仙椎(第26椎骨)の中1/3～第4仙椎の中1/3の場合が319側(72%)と最も多く、頭方移動を13側、尾方移動を70側に認めた。

各項目では、正常型と頭側あるいは尾側変移が連続的に出現するものの、その範囲は最大でも、上下1分節以内に制限された。仙前椎の異常は、第12肋骨の長さ、岬角と分岐神経の形状、ヤコビー線の高さ、仙骨耳状面(仙腸関節)の高さ、梨状筋の起始高の変化によってある程度予測できるが、肋骨弓の形態からは推論できない。

仙骨神経叢背側枝の梨状筋貫通現象は、上記の⑦. 仙骨耳状面(仙腸関節)下縁の高さと、⑧. 梨状筋起始高の上縁の高さとの間で有意の関係を示し、それ以外の①～⑥では特別な関係を認めなかった。梨状筋貫通例は、仙腸関節下縁の高さが正常型より尾側に移動した場合に、また、梨状筋起始高の上縁が尾側に移動する連れて、有意に増加した($P < 0.05$)。

したがって、仙骨神経叢背側枝による梨状筋貫通は、椎骨、脊髓神経などの分節構成の変化(ズレ)とは独立した現象であり、それは主として、梨状筋の頭側筋束、ことに大坐骨切痕の辺縁に起こる背側筋束と、貫通する神経との関係によって生ずることが示唆された。

本研究の遂行に当たり、統計学的解析をご指導下さいました弘前大学医学部公衆衛生学講座 木田和幸先生に心より感謝申し上げます。

文 献

- 1) Adolphi H(1905) Über die Variationen des Brustkorbes und der Wirbelsäule des Menschen. Morph Jahrb 33: 39-86
- 2) Alexander WAJ(1896/1897) Replies to questions issued by the Anatomical Society of Great Britain and Ireland. J Anat Physiol 31: 619-623
- 3) Bardeen CR(1900) Costo-vertebral variation in man. Anat Anz 18: 377-382
- 4) Bardeen CR(1901/1902) A statistical study of the abdominal and border-nerves in man. Amer J Anat 1: 203-228
- 5) Bardeen CR(1906/07) Development and variation of the nerves and the musculature of the inferior extremity and of the neighboring regions of the trunk in man. Amer J Anat 6: 259-390
- 6) Bardeen CR, Elting AW(1901) A statistical study of the variations in the formation and position of the lumbo-sacral plexus in man. Part II. Anat Anz 19: 209-232
- 7) Bergman RA, Thompson SA, Afini AK, Saadeh FA(1988) Compendium of Human Anatomic Variation, Urban & Schwarzenberg, Baltimore-Munich, pp143-147
- 8) Bolk L(1894) Beziehungen zwischen Skelet, Muskulatur und Nerven der Extremitäten, dargelegt am Beckengürtel, an dessen Muskulatur sowie am Plexus lumbo-sacralis. Morph Jahrb 21: 241-277
- 9) 千葉正司(1981) N. furcalisの形態と椎骨の分節異常との関連について(抄). 解剖誌 56: 523-524

- 10) 千葉正司, 石橋恭之, 河西達夫 (1991) 仙骨神経叢各枝の梨状筋貫通現象と脊柱などの形態変化との関係について (抄).
解剖誌 66: 324
- 11) 千葉正司, 河西達夫 (1990) 仙骨神経叢各枝の梨状筋貫通にみられる多様性について (抄). 解剖誌 65: 462
- 12) Eisler P (1892) Der Plexus lumbosacralis des Menschen.
Abhandl d naturf Ges zu Halle 17: 280-364
- 13) Elze C (1960) Braus' Anatomie des Menschen. Bd III 2 Auf.
Springer, Berlin-Göttingen-Heidelberg. pp197-199, 202
- 14) Fischel A (1906) Untersuchungen über die Wirbelsäule und den Brustkorb des Menschen. Anat Hefte 31: 463-588
- 15) Frohse F, Fränkel M (1908) Die Muskeln des menschlichen Armes, Gustav Fischer, Jena. pp485-488
- 16) Fujino K (1934) Die Form- und metrischen Verhältnisse der sog. 4 wirbeligen Kreuzbein bei den Japanern.
Okajimas Folia Anat Jpn 12: 43-51
- 17) 福元 登 (1930/1931) レ線像ニ現ハレタル腰仙部の骨格異型ト其臨床的意義ニ関スル統計的研究. 日本レントゲン学会誌 8: 461-478
- 18) 福崎恒忠 (1933) 支那人ノ仙骨及ビ仙骨後窩ニ就テ. 満州医誌 18: 389-412
- 19) Gladstone RG (1896/1897) A case of an additional presacral vertebra. J Anat Physiol 31: 530-538
- 20) Gladstone RG (1911/1912) A case of left inferior vena cava occurring in a female subject in whom the left superior intercostal vein joined with the vena azygos major, and the twelfth ribs were absent. J Anat Physiol 46: 220-227
- 21) Gräfenberg E (1904) Die Entwicklung der menschlichen Beckenmuskulatur. Anat Hefte 23: 429-493

- 22) 原田遼二(1962) 日本人脊柱の計測．慈恵医大解剖業績集
23: 1-26
- 23) Hasebe K(1913) Die Wirbelsäule der Japaner. Z Morph Anthrop
15: 259-380
- 24) 早野常雄(1927/1928) 胸腰境界部ニ於ケル椎骨ノ形態的並ビニ臨床
的考察．日本レントゲン学会誌 5: 577-588
- 25) Horwitz MT(1939) The anatomy of (A) the lumbosacral nerve
plexus—its relation to variations of vertebral
segmentation, and (B), the posterior sacral nerve plexus.
Anat Rec 74: 91-107
- 26) von Jhering H(1878) Das peripherische Nerven-system der
Wirbel-thiere, als Grundlage für die Kenntnisse der Region
enbildung der Wirbelsäule. F.C.W. Vogel, Leipzig, ppl-33
- 27) 神中正一 (1929) 脊椎畸形．日整会誌 4: 1-41
- 28) Jones FW(1909/1910) On the relation of the limb plexuses to
the ribs and vertebral column. J Anat Physiol 44: 377-393
- 29) Junghanns H(1971) The Human Spine in Health and Disease,
5th Ed. Grune & Stratton, New York, pp55-67, 415-423
- 30) 河西達夫(1957) 腰神経叢腹壁枝について．解剖誌 32: 262-277
- 31) 川口利次(1934) 朝鮮人腰仙及ビ仙尾移行椎ノ研究．解剖誌
6: 974-982
- 32) 川崎義正(1940) 朝鮮人ノ腰仙神経叢ニ就テ(特)．朝鮮医誌
30: 305-331
- 33) Kopsch FR(1911) Rauber's Lehrbuch und Atlas der Anatomie des
Menschen, Bd III 9 Auf, Georg Thieme, Leipzig. (Tillmannから
引用)

- 34) Kopsch FR(1939) Rauber-Kopsch's Lehrbuch und Atlas der Anatomie des Menschen, Bd I 15 Auf, Georg Thieme, Leipzig, pp176-182
- 35) Kopsch FR(1952) Rauber's Lehrbuch und Atlas der Anatomie des Menschen, Bd I 18 Auf, Georg Thieme, Leipzig, pp570-577
- 36) 工藤 修(1984) 腰仙部根症状の多様性に関する解剖学的考察. 整形外科 35: 775-784
- 37) Lane WA(1885/1886) Some variations in the human skeleton. J Anat Physiol 20: 388-404
- 38) Lickley JD(1904) On the relations of the seventh and eighth ribs to the sternum in man. Anat Anz 24: 326-332
- 39) Low A(1899/1900) Description of a specimen in which there is a rudimentary first rib along with thirteen pairs of ribs and twenty-five pre-sacral vertebrae. J Anat Physiol 34: 451-457
- 40) Matuyama T(1950) Über den Plexus lumbalis bei Japanern. Folia Psychiatrica et Neurologica Japonica 4: 230-286
- 41) 宮崎淳弘(1938/1939) 「レ」線像ニヨル仙骨岬角及ビ腰仙椎角ノ測定. 日整会誌 13: 669-674
- 42) 森川六郎(1971) 腰神経叢腹壁枝の走行分布とその変異性. 解剖誌 46: 312-338
- 43) 西 成甫(1961) 筋系統の類型解剖学. 日新医学 48: 137-145
- 44) 野村 忠(1985) 腰仙部前彎に関する X 線学的研究. 金沢十全会誌 94: 255-267
- 45) 及川 馨, 柏原 允(1953) 腰仙椎角と腰痛に関する統計的観察. 整形外科 4: 35-38
- 46) 大谷佐平, 小野寺精喜(1943) 第十肋骨の浮動に就いて. 九大医報 17: 47-51

- 47) 大内 弘(1951) 神経等の破格が両下肢に多発した1例の形態学的研究. 解剖誌 26: 32-42
- 48) 大内 弘(1952) 坐骨神経叢と梨状筋との関係について(抄). 解剖誌 27: 8
- 49) Outi H(1956) Pri la interrilato de la femura nervo kaj la psoas-muskolo, precipe pri la t.n. akcesora femura nervo kaj la akcesora fasko de la psoas-muskolo. Okajimas Folia Anat Jpn 28: 389-412
- 50) 大内 弘(1958) 筋・神経の破格4種(抄). 解剖誌 33(6): 付 9
- 51) Parsons FG, Keith A(1896/1897) Sixth annual report of the Committee of Collective Investigation of the Anatomical Society of Great Britain and Ireland. J Anat Physiol 31: 31-44
- 52) Paterson AM(1888/1889) The position of the mammalian limb; regarded in the light of its innervation and development. J Anat Physiol 23: 283-299
- 53) Paterson AM(1892/1893) Anomalies in the skeleton of a negro. J Anat Physiol 27: xxii-xxiv
- 54) Paterson AM(1893/1894) The origin and distribution of the nerves to the lower limb. J Anat Physiol 28: 84-95, 169-193
- 55) Ranke K(1897) Muskel- und Nervenvariationen der dorsalen Elemente des Plexus ischiadicus der Primaten. Archiv f Anthropologie 24: 117-144
- 56) Rosenberg E(1876) Ueber die Entwicklung der Wirbelsäule und das Centrale carpi des Menschen. Morph Jahrb 1: 83-197
- 57) 坂井藤吉, 山口定栄, 神 祐逸(1941) 腰仙部ノれんとげん学的並ニ臨床的統計的研究. 特ニ腰痛ニ対スル意義ニ就テ. 東北医誌 28: 173-185

- 58) Schaeffer JP(1951) Morris' Human Anatomy, 10th ed,
Blakiston Co, New York, pp521-531
- 59) Sherrington CS(1892) Notes on the arrangement of some motor
fibres in the lumbo-sacral plexus. J Physiol 13: 621-772
- 60) Shimaguchi S(1974) Tenth rib in floating in Japanese.
Anat Anz 135: 72-82
- 61) 高井省三, 島口貞夫 (1972) 第10肋骨の浮遊について (抄).
解剖誌 47: 25
- 62) 竹内修二 (1980) 日本人椎骨数についての研究. 慈医誌
95: 584-597
- 63) 寺田春水, 藤田恒夫 (1975) 骨学実習の手びき, 南山堂, 東京,
pp62
- 64) Tillmann B(1979) Verlaufsvarianten des N. gluteus inferior.
Anat Anz 145: 293-302
- 65) Toyoda J(1927) Über den lumbosakralen Übergangswirbel bei
den Japanern. Okajimas Folia Anat Jpn 5: 37-49
- 66) 浦 良治 (1975) 実習人体解剖図譜, 南江堂, 東京,
pp86, 145-155, 219
- 67) 和田 格 (1941) 台湾人ノ腰神経叢並ニ下肢遠位部ニ於ケル皮神経
ニ就イテ. 台湾医誌 40: 1959-1992
- 68) 和田義夫 (1938) 第一腰椎肋骨及び痕跡的第一二肋骨の各一例
(抄). 名古屋医会誌 47: 1407-1408
- 69) 渡辺日章, 吉田 泰, 高橋 篤, 木本椿作 (1963) 日本人仙骨の性
差について. 日医大誌 30: 27-30
- 70) 山口良和 (1942) 腰仙部移行椎ニ就テ. 日本医学放射線会誌
3: 675-696

- 71) 横山寿郎, 新井正治 (1936/1937) 日本人脊柱腰仙部ノ解剖学的並ニ臨床的觀察. 日整会誌 11: 491-515
- 72) Young M, Ince JGT (1939/1940) Transmutation of vertebrae in the lumbo-sacral region of the human spine. J Anat 74: 369-373

仙骨神経叢各枝の叢内における層構築と梨状筋貫通現象
との関係について

千葉正司

弘前大大学医学部解剖学第二講座

要 約

梨状筋貫通型の正常3例と異常19例において、仙骨神経叢の叢内構築と梨状筋支配神経の筋内分布について調査した。

梨状筋貫通の正常例と異常例の間で、神経の分節構成に顕著な差異を認めなかった。梨状筋の支配神経は、筋束が分かれても、ともに第1～第2仙骨神経の支配を受けた。梨状筋貫通の内側型では、同一神経でも分節の高い成分が腹側を、低い成分が背側を経過して、神経の貫通序列の逆転と下殿神経同士の交叉現象を伴った。

梨状筋の、総腓骨神経の背側から腹側への移動につれて、各筋束の支配神経も腹側に変化するものの、その起始領域は互いに重複した。脛骨神経を貫く異常筋は、総腓骨神経腹側面からの筋枝で支配された。支配神経の起始様式と筋内吻合によって、中殿筋背側部から梨状筋腹側筋束（脛骨神経を貫く異常筋を含む）の筋集団は、共通の筋原基からの派生が示唆された。梨状筋は総腓骨神経を圍繞して発生し、その状態が貫通例となり、腹側筋束の未発生が正常例を生じ、上孔通過例は、貫通例背側筋束の中殿筋背側部への癒合によって導かれる。

Key words: 梨状筋、仙骨神経叢、層構築、分節構成、線維解析

はじめに

梨状筋と仙骨神経叢背側枝の位置的関係は、本冊子の1)に述べたように、多様な形態が観察される。正常例では、梨状筋下孔を坐骨神経、下殿神経、後大腿皮神経が通り、梨状筋上孔を上殿神経が通過している。総腓骨神経、下殿神経、後大腿皮神経の背側根は共同幹を形成して、梨状筋とともに貫通したり、梨状筋上孔を通過できる。神経の貫通部位は、通常より内側に位置することもある。上殿神経の一部も頻繁に梨状筋を貫通し、稀には梨状筋下孔を通過する場合もある。このような神経と梨状筋の多様な関係を、1枚の模式図に整理した(図1)。

梨状筋貫通現象が、椎骨や脊髄神経の分節構成と特別の関係がないことは、本冊子の2)で報告した。しかしながら、貫通現象は、仙腸関節下縁の高さと梨状筋起始高上縁の高さとの間で有意の関係を示し、それが大坐骨切痕に起こる梨状筋背側筋束と貫通する神経との関係によって生じることを推論した。

今回は、仙骨神経叢の叢内構築と梨状筋支配神経の観点から、梨状筋貫通現象について調査した。

材料と方法

肉眼解剖所見の備わった仙骨神経叢と梨状筋を摘出し、実体顕微鏡下で、神経叢の叢内構築と各神経の分節構成を明らかにし、また梨状筋支配神経も筋内に追求した。線維解析に当たっては、仙前椎の構成が胸椎12・腰椎5で、分岐神経が第4腰神経(L4)に由来するものを選ぶように注意した。しかしながら、神経が梨状筋を貫通しないI型、いわゆる正常例の3例中2例では、分岐神経が通常よりも半分節から1分節尾側にずれていた。異常例として、総腓骨神経が梨状筋を貫通しない

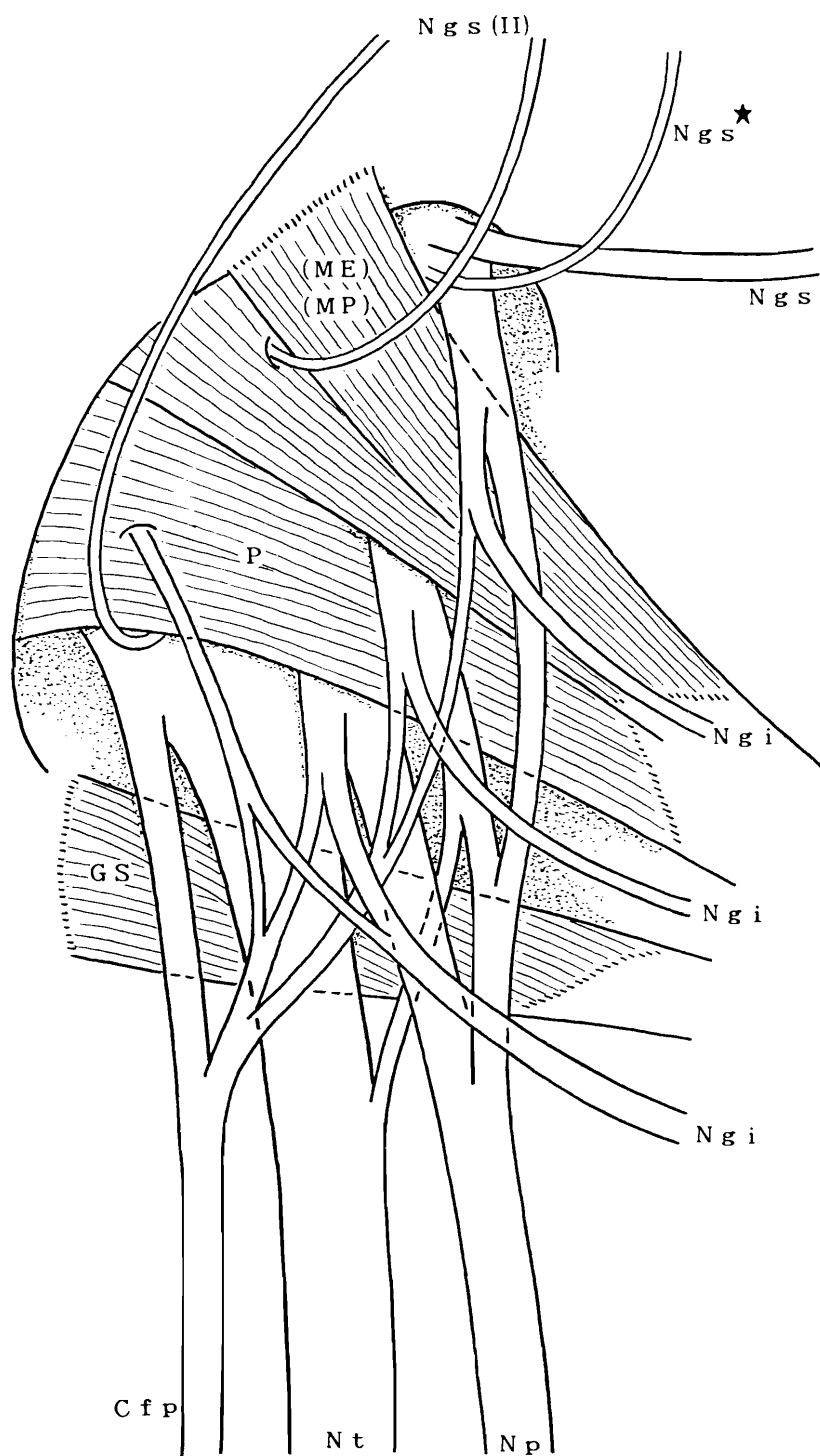


図1．梨状筋と仙骨神経叢背側枝の関係（右，背側面）
神経の多様な経路を模式図に整理した。

表1. 仙骨神経叢と梨状筋支配神経の解析 (摘出材料)

貫 通 型	胸椎・腰椎	分岐神経の形状	例 数
I (正常例)	1 2・5	L 4・T s 正	1
	1 2・5	<u>L 4・L 5-a</u>	1
	1 2・5	<u>L 5</u>	1
III (N g i 貫通)	1 2・5	L 4・T s 細	1
IV	1 2・ <u>4</u>	L 4・T s 太	1
V (N p 貫通)	1 2・5	L 4・T s 太	2
VI	1 2・5	L 4・T s 正	1
VII	1 2・5	L 4・T s 正	1
	1 2・5	L 4・T s 太	1
VIII	1 2・5	L 4・T s 正	2
X (N t 貫通)	1 2・5	L 4・T s 正	1
	1 2・5	<u>L 4・L 5-b</u>	1
XI (上孔通過)	1 2・5	L 4・T s 太	1 移行筋
	1 2・ <u>6</u>	<u>L 5</u>	1
XII	1 2・5	L 4・T s 太	2 移行筋
	1 2・5	L 4・T s 正	2 移行筋
	1 2・5	L 4・T s 細	1
XIII	1 2・5	L 4・T s 正	1
計			22例

III 型とIV型が各 1 例、総腓骨神経が貫通する V 型～VIII 型が合わせて 7 例、脛骨神経の一部も梨状筋を貫通する X 型が 2 例、梨状筋上孔を総腓骨神経などが通過する XI～XIII 型が合わせて 8 例の、合計 19 例について調査した（表 1）。上孔通過例には、中殿筋と梨状筋の移行筋束が 4 例に出現した。

個々の所見

1. 梨状筋を神経が貫通しない場合（正常例，図 2）

模式図は、仙骨神経叢を前から観察し、それに梨状筋を断面として書き加えた。したがって、図の上半分は前から、下半分は神経根のある方が腹側で、梨状筋のある方が背側を示している。

神経が梨状筋を貫通しない I 型、すなわち正常例では、梨状筋は、総腓骨神経の背側に位置し、その上下を、上殿神経と下殿神経に挟まれている。この例は、分岐神経が L5 で、通常よりも仙骨神経叢の上界が尾側に移動していた。

梨状筋の支配神経は、上殿神経と総腓骨神経の背側から起こり、それらは筋内で吻合し、また支配神経の分節は、第 1 と第 2 仙骨神経に由来した。神経叢の腹側面からは、上双子筋と内閉鎖筋などの筋枝が起こり、下殿神経の腹側では、頭側に総腓骨神経が、尾側に後大腿皮神経が重なっている。この例では、総腓骨神経と脛骨神経は、各神経根の近くまできれいに分離された。

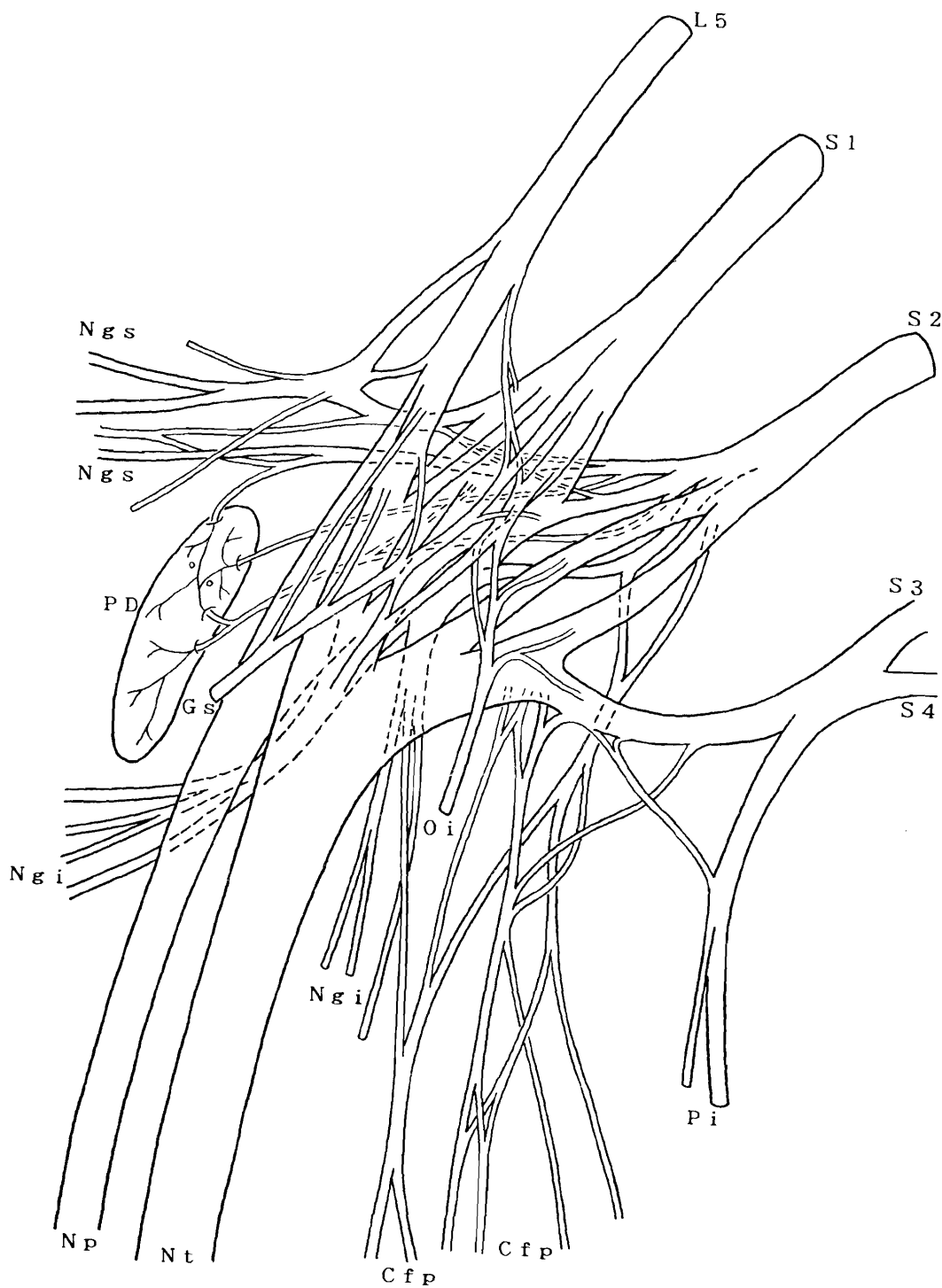


図2. 仙骨神経叢の構築と梨状筋の神経支配（正常例，右・腹側面）
 図の上半分は前から、下半分は断面を示し、神経根のある方が腹側を示す。 梨状筋背側筋束は、上殿神経と総腓骨神経背側面からの支配を受ける。

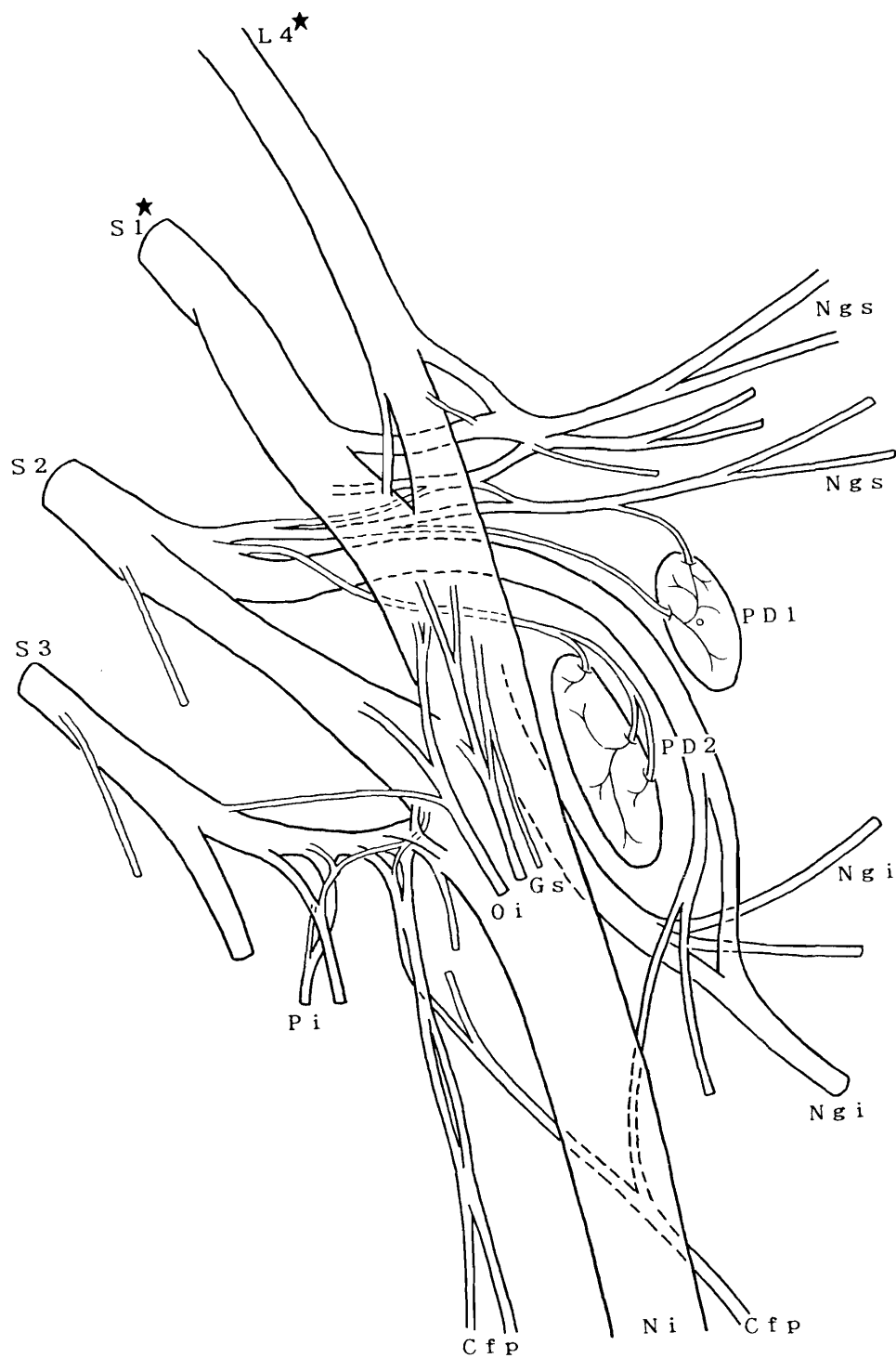


図3. 仙骨神経叢の構築と梨状筋の神経支配 (IV₁ 型, 左・腹側面)
 仙前椎は胸椎12・腰椎4から構成される。
 貫通規則に違反し、下殿神経の交叉が見られる。

2. 貫通する神経が2本の場合 (IV₁ 型, 図3)

この例は、胸椎12・腰椎4から構成された。坐骨神経の背側の梨状筋は、下殿神経と後大腿皮神経の共同幹によって貫通され、上殿神経と下殿神経に挟まる筋束には、上殿神経が分布し、下殿神経に挟まる筋束には、下殿神経と後大腿皮神経の共同幹背側に起こる筋枝が、その前面を通過して、背側から進入していた。2つの筋束の間には、支配神経の連絡は確認されなかった(図3)。

ここでは、共同幹を構成する下殿神経の分節は、梨状筋の腹側を通る下殿神経の分節よりも低いため、梨状筋の尾側を経過した神経が大殿筋の頭側半に、頭側を経過した神経は大殿筋の尾側半に分布して、下殿神経同士との交叉現象が認められた。この例は、分節が高く、背側の神経ほど梨状筋を貫通しやすいという貫通規則に違反し、筋と神経の層的關係が逆転し、総腓骨神経と後大腿皮神経の貫通序列も逆転した。しかし、大殿筋に分布するまでには、筋と神経の層的關係は正しく修復されていた。

3. 貫通する神経が4種類の場合 (X₃₋₄ 型, 図4~7)

図4と図5はX₃型の同一例(本冊子の1の Fig. 10)の、解剖記録と模式図である。異常筋は、大坐骨切痕の外側で、内閉鎖筋に近接して起こると、脛骨神経を2分して、梨状筋の停止に合流した。その支配神経は、総腓骨神経の腹側面に由来した。

ここでも、脛骨神経の中でも、分節の高い成分が異常筋の前を通り、低い成分は背側を通過した。異常筋は神経叢の一部に局限されるため、模式図では、脛骨神経と異常筋の層的關係は正しく描かれていない。総腓骨神経の背側の梨状筋には、神経叢の背側と上殿神経からの筋枝が進入し、上双子筋と内閉鎖筋など支配神経は、脛骨神経の腹側面から起始した。

図6と図7は、別の1例(X₄型, 本冊子の1の Fig. 11)の背側面と模式図である。異常筋は、仙棘靱帯の背側面に起こると、脛骨神経の間を違って梨状筋に合流した。異常筋の前を、脛骨神経の分節の高い成分が通り、後ろを低い成分が通って、通常とは反対の、神経と筋の層的關係が認められた。異常筋の前を高い分節が通り、低い分節が後ろを通るために、模式図には、脛骨神経の交叉が現われ、異常筋は脛骨神経の間、内閉鎖筋枝の間を貫通した。なお、異常筋の支配神経の起始は、確認できなかった。

総腓骨神経の背側にある梨状筋には、上殿神経と総腓骨神経の背側面からの筋枝が分布し、筋内吻合も認められた。総腓骨神経の前で、後大腿皮神経に挟まれた梨状筋筋束には、総腓骨神経の前と、脛骨神経の背側からの支配神経が進入し、筋内吻合を認めた。

この例では、X₃型と異なり、上双子筋や内閉鎖筋などの筋枝は、神経叢の近位から起始していた。

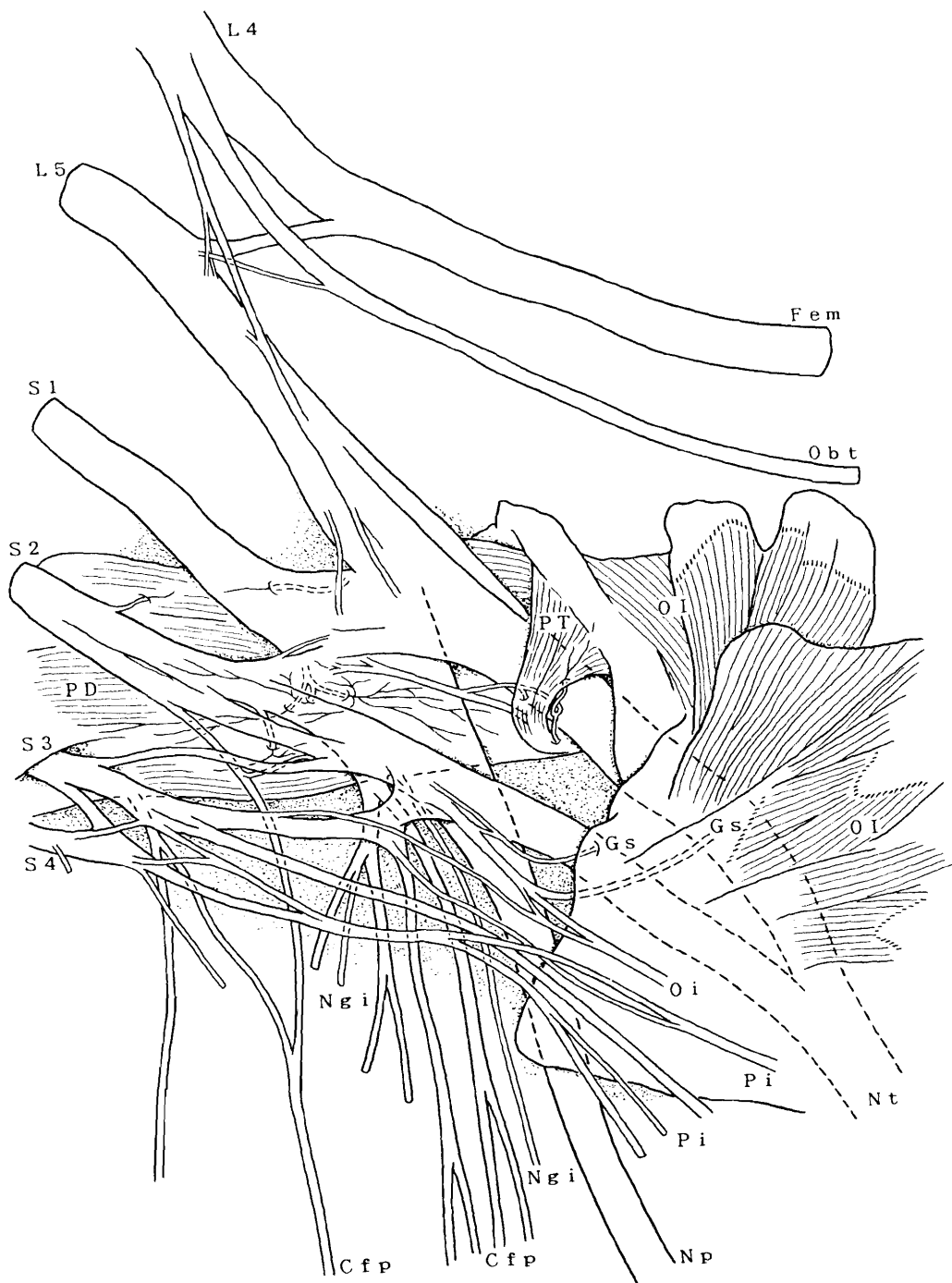


図4. 脛骨神経を貫く異常筋と支配神経 (X₃型, 左・腹側面)
 筋枝は総腓骨神経の腹側面に起こる。
 脛骨神経の中でも分節の高い成分が、異常筋の前、
 低い成分が後ろを通る。

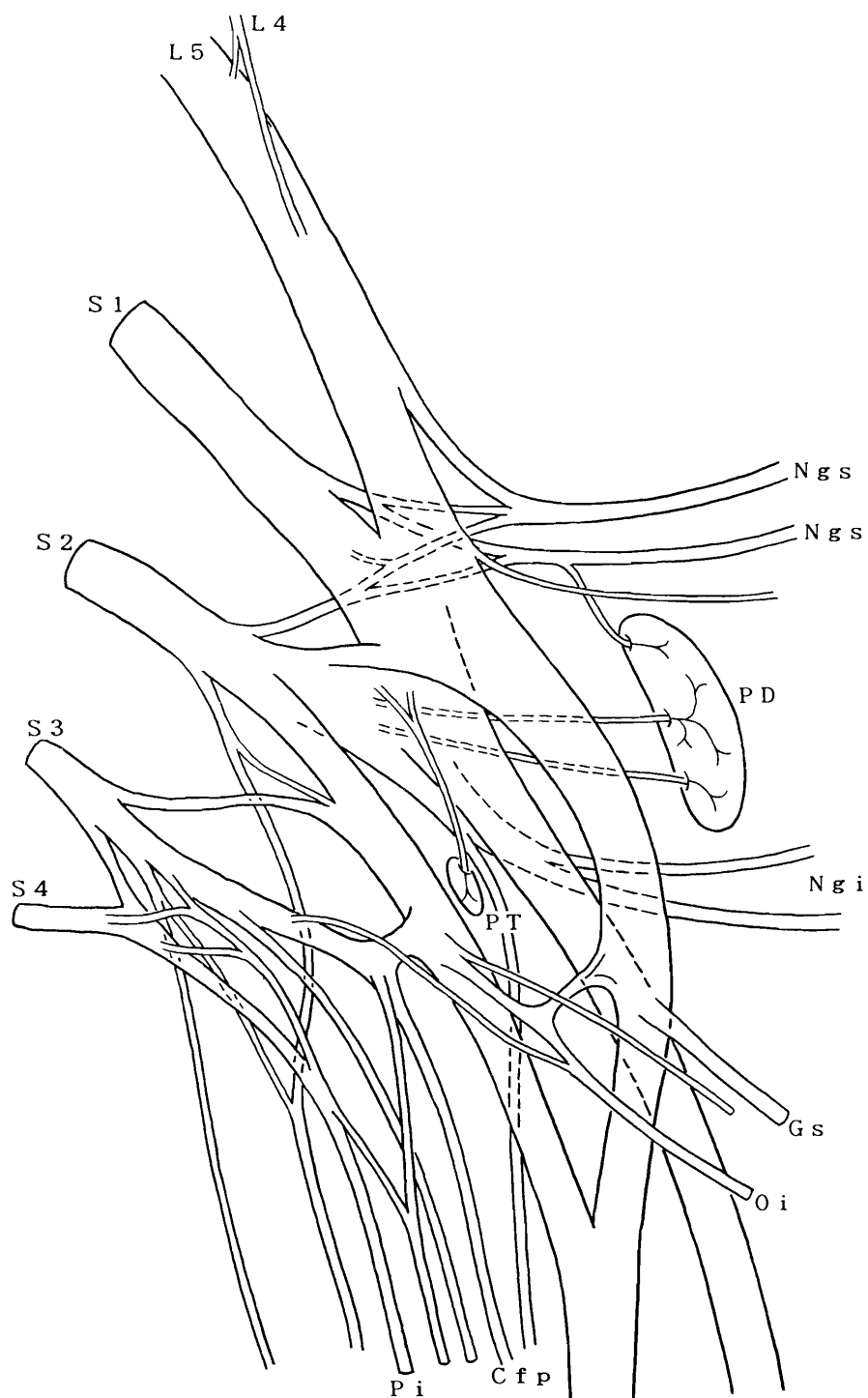
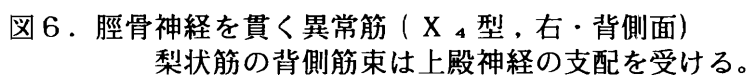


図5. 脛骨神経を貫く異常筋と支配神経 (X₃型, 左・腹側面)
 図4の模式図である。異常筋が神経叢の外側に
 局在するため、筋と神経の位置関係は、正しく表現
 されていない。



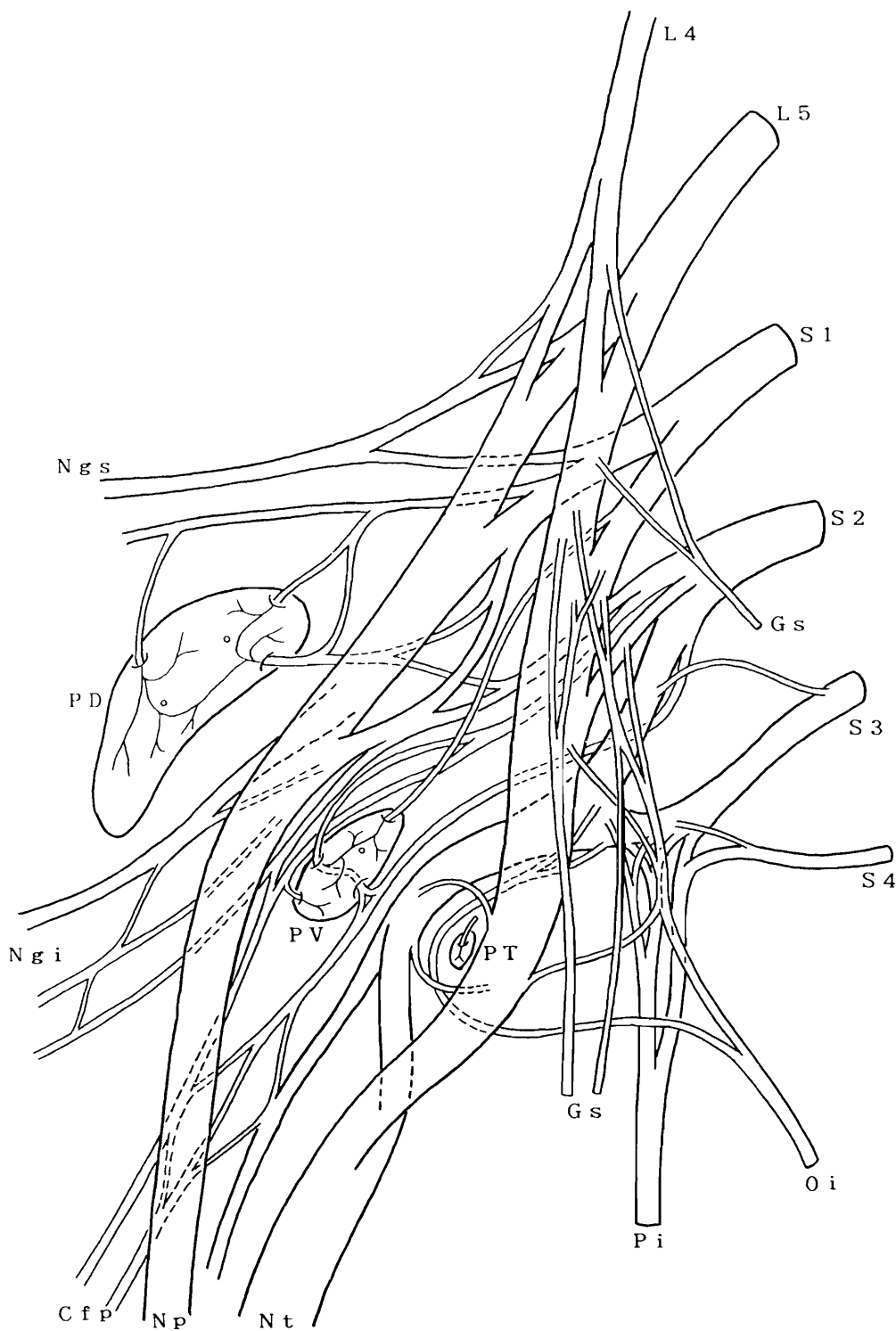


図7. 仙骨神経叢と梨状筋の支配神経 (X₄型, 右・腹側面)
 図6の模式図で、異常筋の前を脛骨神経の分節の高い成分が通り、低い成分は背側を通り、脛骨神経の交叉が認めらる。梨状筋の腹側筋束は、総腓骨神経の腹側面と脛骨神経の背側面の支配を受け、筋内で吻合している。



図8. 梨状筋下孔を通る上殿神経尾側枝 (XII₂型, 左・背側面)
 上殿神経尾側枝は中殿筋背側部、梨状筋の総腓骨神経を貫く筋束、中殿筋と梨状筋の移行筋束に分布する。

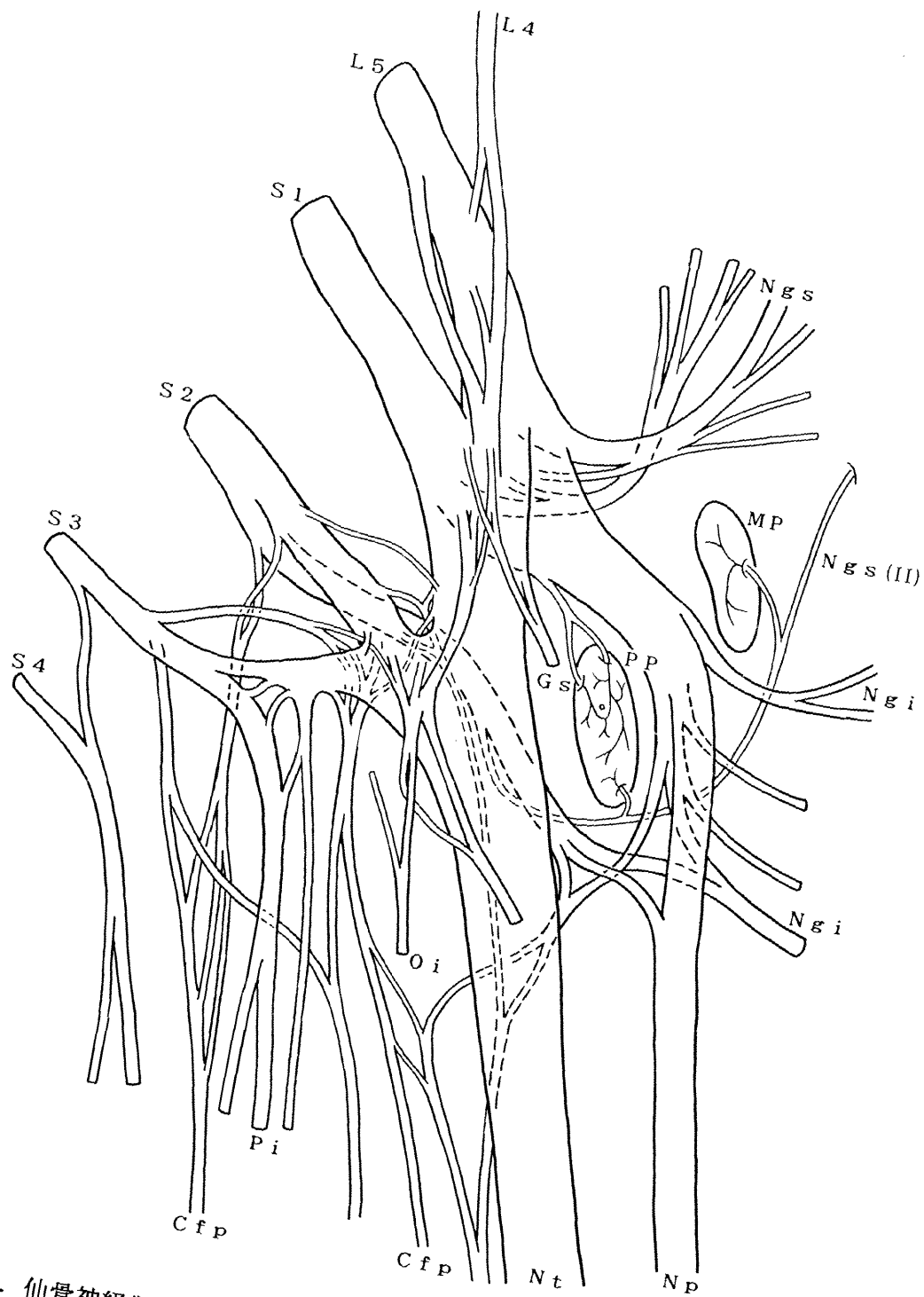


図9. 仙骨神経叢と梨状筋の支配神経 (XII₂型, 左・腹側面)
 図8の模式図で、梨状筋貫通筋束には総腓骨神経の背側面
 からの筋枝も進入している。

4. 梨状筋上孔を上殿神経以外の神経が通る場合 (XII_{2,5}型, 図8～11)

図8と図9は、XII₂型の1例(本冊子の1の Fig. 13)を背側から描写し、腹側から模式図を描いた。この例では、梨状筋と中殿筋との間に移行筋束が出現した。移行筋には、梨状筋下孔を通る上殿神経の一部が背側から分布し、その走行中に、中殿筋背側部に筋枝を出すほか、総腓骨神経に挟まれた梨状筋にも、背側から筋枝を与えた。この上殿神経は、第2仙骨神経(S2)の背側面に由来した。総腓骨神経に挟まれた梨状筋には、頭側からも支配神経が侵入した。

図10と図11は、XII₅型の1例(本冊子の1の Fig. 14)の、背側からの解剖図と模式図である。中殿筋と梨状筋との移行筋束は、梨状筋の表面や仙結節靱帯に停止するほか、その腱膜は総腓骨神経と脛骨神経の被膜に放散した。中殿筋背側部には、移行筋の内側を通った上殿神経が分布し、その神経の起始に近く起こる支配神経は、深層から移行筋に分布した。移行筋の支配神経は、第5腰神経から第2仙骨神経に由来し、移行筋を貫いた後に中殿筋にも分布した。

梨状筋は、総腓骨神経と脛骨神経の間に位置し、後大腿皮神経に挟まれ、その内側では、下殿神経と後大腿皮神経の共同幹によって貫かれていた。梨状筋の2筋束は、総腓骨神経の背側に起こる筋枝によって、共通に支配されるほか、腹側の筋束は、脛骨神経の背側面からの支配も受けていた。

図 1 ～図 1 4 の略語

A P : 移行筋の停止腱膜	C f p : 後大腿皮神経
C f p (d), C f p (v) : 後大腿皮神経の背側根と腹側根	
F e m : 大腿神経	G S : 上双子筋
G s : 上双子筋 (下双子筋、大腿方形筋) の支配神経	
i : 小殿筋に分布する神経	L i g : 仙結節靱帯
L 4, L 5 : 第 4, 第 5 腰神経前枝	
M A : 大殿筋	M E : 中殿筋
M I : 小殿筋	M P : 中殿筋と梨状筋の移行筋束
N g i : 下殿神経	N g s : 上殿神経
N g s (II) : 上殿神経尾側枝	N i : 坐骨神経
N p : 総腓骨神経	N t : 脛骨神経
O b t : 閉鎖神経	O I : 内閉鎖筋
O i : 内閉鎖筋の支配神経	P : 梨状筋
P D, P D - 1, 2 : 梨状筋の背側筋束とその分束	
P i : 陰部神経	
P P : 梨状筋の貫通筋束 (総腓骨神経を貫く)	
P T : 脛骨神経を貫く筋束	
P V, P V - 1, 2 : 梨状筋の腹側筋束とその分束	
S 1 ～ S 4 : 第 1 ～ 第 4 仙骨神経前枝	
T F : 大腿筋膜張筋	

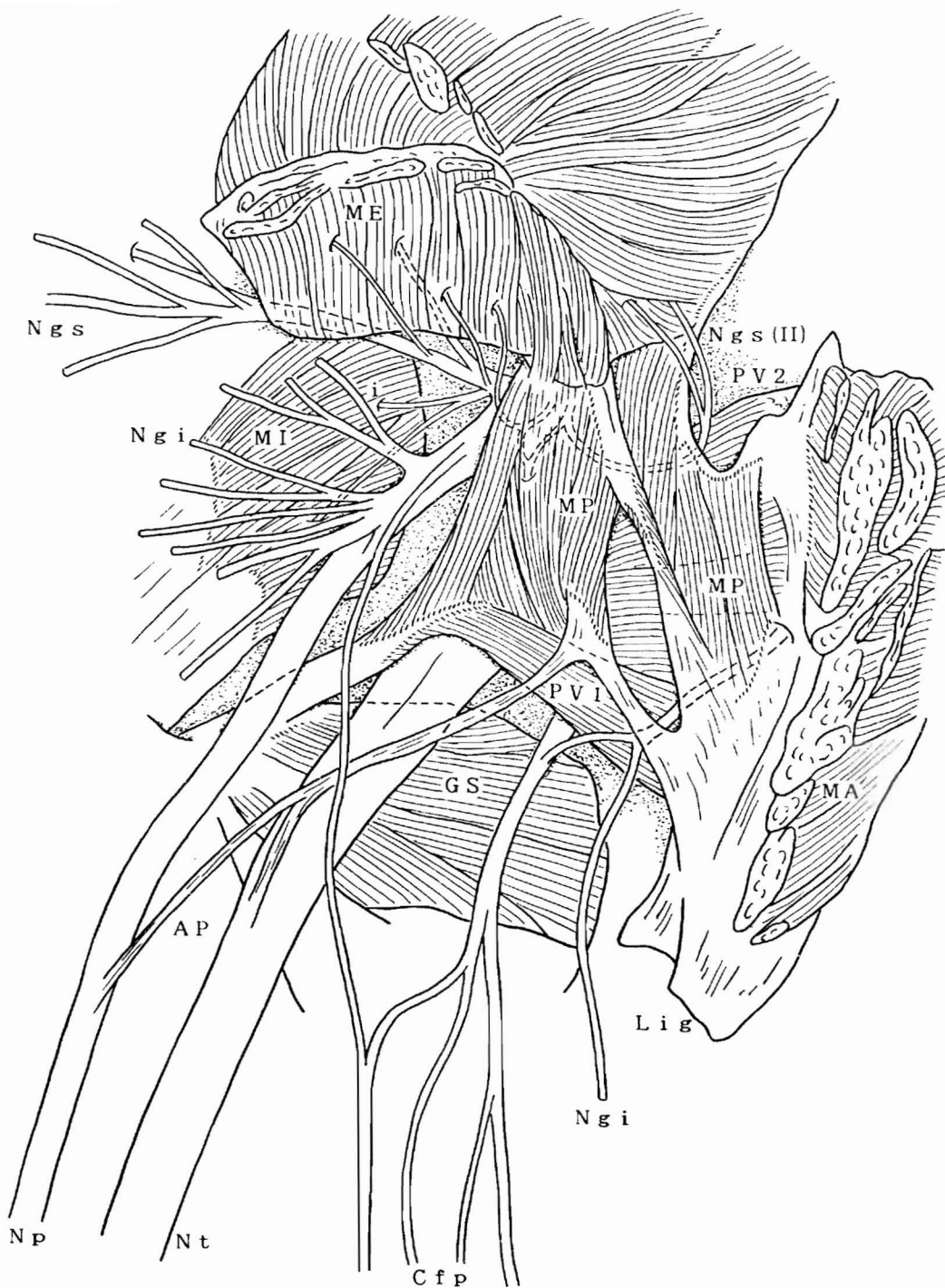


図10. 中殿筋と梨状筋の移行筋束 (XII₅型, 左・背側面)
移行筋には、上殿神経尾側枝が分布する。

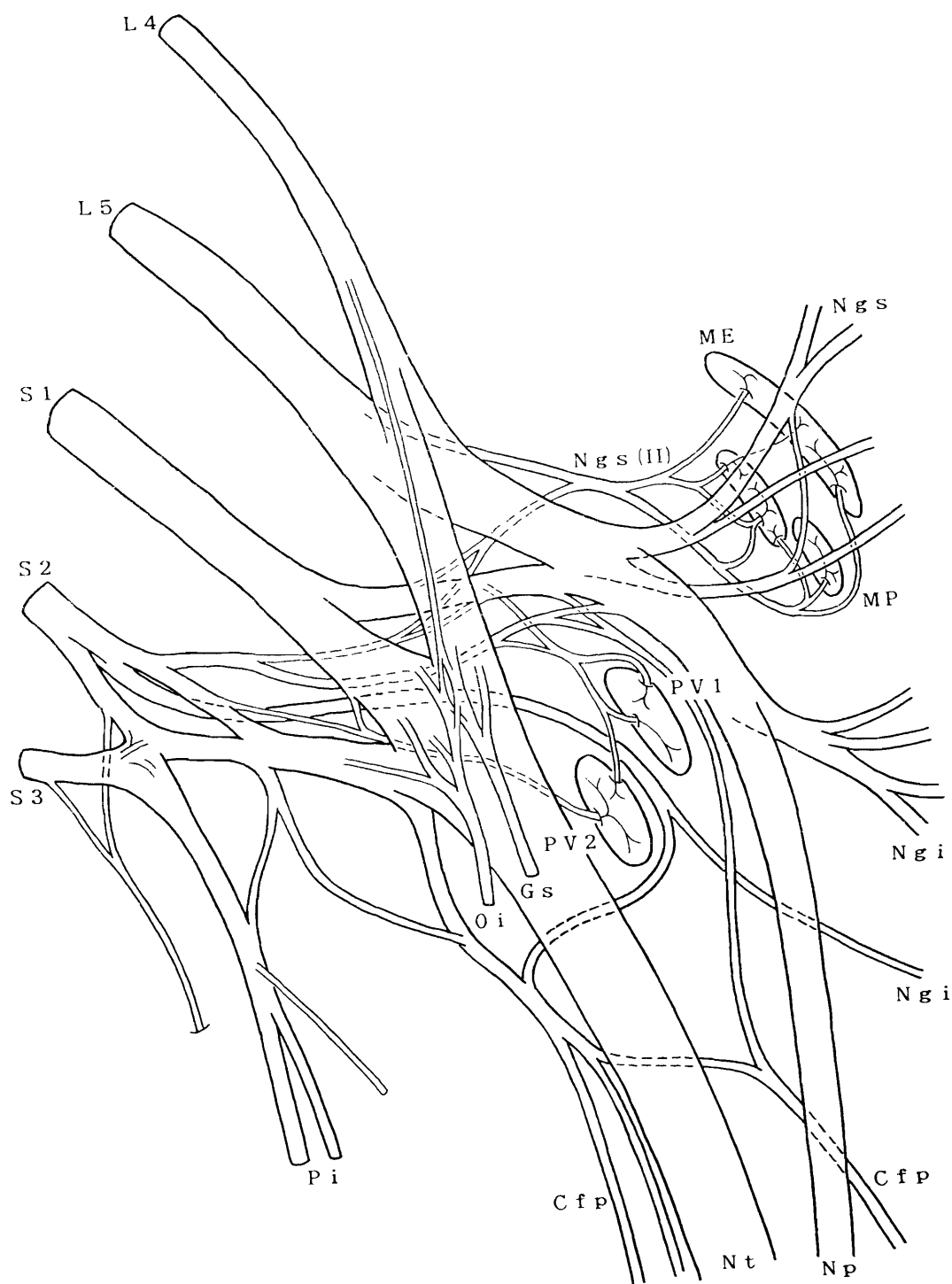


図 1 1 . 仙骨神経叢と梨状筋の支配神経 (XII₅型, 左・腹側面)

図 1 0 の模式図で、上殿神経尾側枝は、移行筋と中殿筋背側部を共通に支配している。

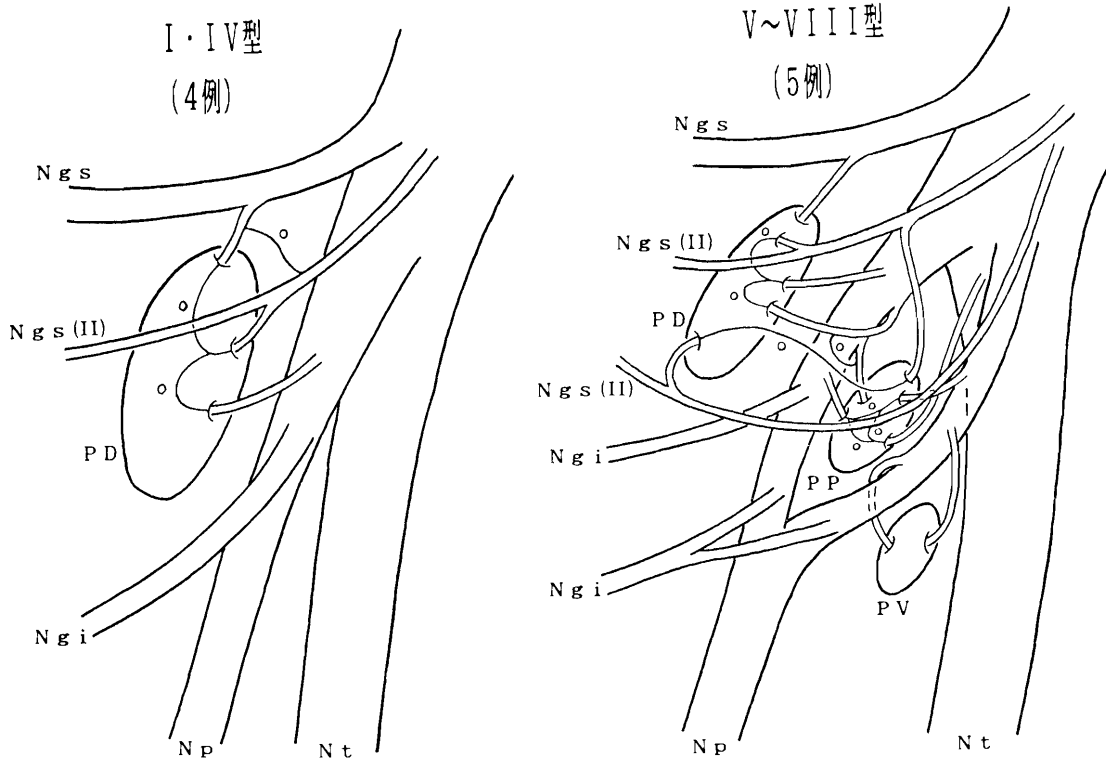


図12-a. 梨状筋筋束の位置と神経支配（左，背側面）
 背側筋束は、上殿神経から総腓骨神経の中間層までの支配を受け、
 貫通筋束は、上殿神経から脛骨神経の背側層までの支配を受ける。

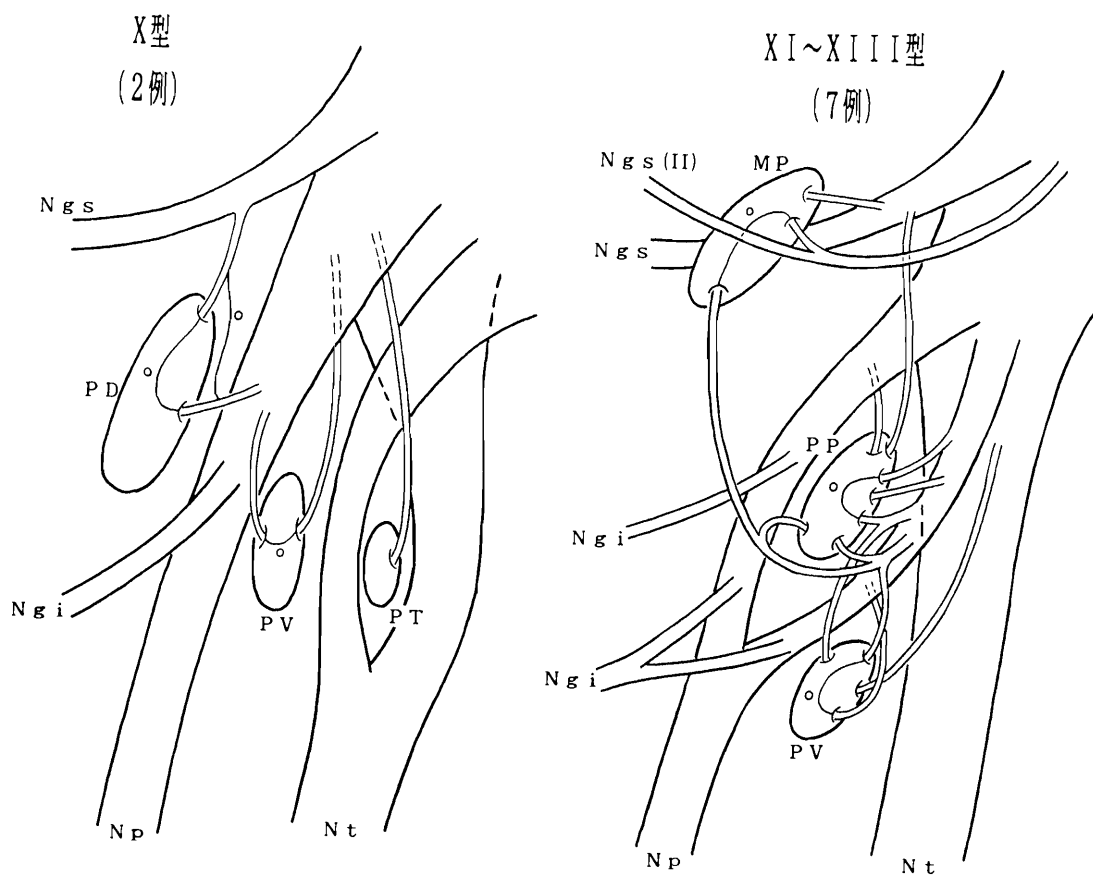


図1 2 - b. 梨状筋筋束の位置と神経支配 (左, 背側面)
 腹側筋束は、総腓骨神経の背側から脛骨神経の背側までの支配を受け、その起始領域は、脛骨神経に挟まる異常筋の支配神経に共通した。筋束の移動に伴って支配神経も変化するが、その起始領域は重複している。 梨状筋貫通例の背側筋束と、中殿筋と梨状筋との移行筋束の間で、神経支配の様式に差は認められない。

結果と考察

1. 梨状筋の位置と支配神経（図12-a, bと表2）

4枚の模式図（図12-a, b）は、梨状筋の各筋束と支配神経の関係を、梨状筋貫通型によって大別した。

総腓骨神経が梨状筋を貫かないI型とIV型では、総腓骨神経の後ろにある背側筋束には、上殿神経、上殿神経尾側枝、さらには、総腓骨神経の背側面からの筋枝が進入し、3神経間には筋内吻合が認められた。

同じ所見は、総腓骨神経や脛骨神経の梨状筋貫通例でも観察された。

それゆえ、中殿筋背側部と梨状筋は、外形的には両者の識別が可能であるけれども、神経支配の観点からは、両者は移行状態にあることが示された。

梨状筋には背側筋束のほかに、総腓骨神経に挟まれる貫通筋束と、その前にある腹側筋束が区別できる。

梨状筋の貫通筋束を上殿神経尾側枝が貫く1例では、この神経は、中殿筋背側部のほかに、梨状筋にも背側面から筋枝を与えていた。貫通筋束には、上殿神経、総腓骨神経の背側と中間と腹側面から、それに脛骨神経の背側面からの筋枝が進入していた。貫通筋束は、その支配神経の起始を腹側に拡大しているものの、背側筋束との間で、起始領域が重なることから、2つの筋束に本質的な差はないと判断した。

脛骨神経に挟まれる異常筋束には、総腓骨神経の腹側面に起こる筋枝が進入し、また梨状筋の腹側筋束には、総腓骨神経の腹側面と背側面、それに脛骨神経の背側面からの筋枝も侵入して、これら2筋束の支配神経に共通性を指摘できることから、脛骨神経に挟まれる筋束は、梨状筋と類縁関係のあることが示唆された。

梨状筋上孔通過例では、中殿筋と梨状筋との移行筋束がしばしば出現した。移行筋束の支配神経が、梨状筋の中間筋束と腹側筋束の間を通る1例では、その走行中に、梨状筋の2筋束にも筋枝を与えていた。これら3筋束は、支配神経が共通なことから、互いの移行が考えられる。移行筋束と梨状筋背側筋束の支配神経が共通なことから、上孔通過例は、背側筋束が中殿筋背側部に癒合した状態として、梨状筋貫通例から導くことができると考えられた。

梨状筋の筋束と支配神経の起始の関係を、表に整理した（表2）。ここでは、支配神経の起始が同一神経あるいは、部位を同じくする場合は1本と数えた。支配神経の起始の数は、18例において全部で49本を数えた。

表2. 梨状筋筋束の支配神経と中殿筋移行筋束との関係

筋束 \ 神経	神経の本数	梨状筋の支配神経の起始					
		N g s		N p の		N t の	
		本幹	尾側枝	背側	中間	腹側	背側
Mとの移行筋束	6	1	3	1	1	—	—
梨状筋 N p の背側筋束	20	7	4	8	1	—	—
〃 貫通筋束	14	2	2	3	5	1	1
〃 腹側筋束	8	—	—	3	—	4	1
N t の貫通筋束	1	—	—	—	—	1	—
計 18例	49	10	9	15	7	6	2

中殿筋と梨状筋との移行筋束と梨状筋の背側筋束は、上殿神経、上殿神経尾側枝、総腓骨神経の背側と中間層からの支配を受けて、神経の起始領域は全く同一であった。移行筋束と梨状筋背側筋束の間で、支配神経の起始に違いがないことから、両筋束は同一であり、互いに移行できると判断された。

総腓骨神経を貫く梨状筋の貫通筋束は、支配神経の起始が最も広く、上殿神経から脛骨神経の背側面からその支配を受けていた。腹側筋束は、総腓骨神経から脛骨神経の背側面までの、また脛骨神経に挟まれる筋束は、総腓骨神経の背側面に支配神経の起始を認めた。梨状筋は、背側筋束から貫通筋束、そして腹側筋束へと移行するにつれて、支配神経の起始も、総腓骨神経の背側から腹側へと変化した。しかしながら、それらの起始領域は互いに重複していた。支配神経の起始が移行し、筋束間に本質的な差はないことから、中殿筋背側部から脛骨神経貫通筋束までの筋集団は、共通の筋原基からの発生が示唆された。

2. 仙骨神経叢と各神経の分節構成（表3）

梨状筋貫通の分類型に基づいて、神経の分節構成を比較した（表3）。正常例では、分岐神経が尾側にずれたものが3例中2例含むため、神経の分節構成は、通常より尾側に移動したものが第1位を占めている。それゆえ、分節構成の比較に当たっては、正常例の結果を、分岐神経がL4の正常例の所見に修正して、判定する必要がある。

22例の仙骨神経叢では、根構成の違いを5様式に、神経の分節構成ではその違いを2～3様式、脛骨神経だけは5様式に認めた。なお、胸椎12・腰椎4、胸椎12・腰椎6の仙前椎の異常例は、胸椎12・腰椎5の正常例の場合に当てはめて、その脊髄分節の高さを変更している。

仙骨神経叢と脛骨神経はL4～S3、総腓骨神経、上殿神経、下殿神経はともにL4～S2、そして、梨状筋の支配神経は、筋束が分離して

も、ともに S 1 ～ S 2、後大腿皮神経は S 1 ～ S 3 から構成されることが多い。 梨状筋貫通型の正常例と貫通例、貫通例と上孔通過例を比較して、神経叢の根構成や各神経の分節構成に、本質的な差はないと判断した。 その差は、梨状筋貫通現象とは関係なく、それは専ら、分岐神経の位置異常に基づくものと考えられた。

表 3. 仙骨神経叢と各神経の脊髄分節構成

貫通型	順位	神 経 の 脊 髄 分 節 構 成					
		仙骨神経叢 と脛骨神経	総腓骨神経	上殿神経	下殿神経	梨状筋枝	後大腿皮神経
I (3例)	①	L 4 ～ S 4	L 5 ～ S 2	L 5 ～ S 2	L 5 ～ S 2	S 1 ～ S 2	S 1 ～ S 4
	②	L 5 ～ S 4	L 4 ～ S 2	L 4 ～ S 2	L 4 ～ S 2	—	—
III～IV (2例)	①	L 4 ～ S 3	L 4 ～ S 2	L 4 ～ S 2	L 4 ～ S 2	S 1 ～ S 2	S 1 ～ S 3
	②	L 4 ～ S 2	分離不能	L 4 ～ S 1	L 4 ～ S 1	—	—
V～VIII (7例)	①	L 4 ～ S 3	L 4 ～ S 2	L 4 ～ S 2	L 4 ～ S 2	S 1 ～ S 2	S 1 ～ S 3
	②	—	L 4 ～ S 1	L 4 ～ S 1	L 4 ～ S 1	—	L 5 ～ S 3
X (2例)	①	L 4 ～ S 3	L 5 ～ S 2	L 4 ～ S 2	L 5 ～ S 2	S 1 ～ S 2	S 1 ～ S 3
	②	—	L 4 ～ S 2	L 4 ～ S 1	—	—	—
XI～XIII (8例)	①	L 4 ～ S 3	L 4 ～ S 2	L 4 ～ S 2	L 4 ～ S 2	S 1 ～ S 2	S 1 ～ S 3
	②	L 5 ～ S 3	L 5 ～ S 2	L 5 ～ S 2	L 5 ～ S 2	L 5 ～ S 2	L 5 ～ S 3
計 22例	①	L 4 ～ S 3	L 4 ～ S 2	L 4 ～ S 2	L 4 ～ S 2	S 1 ～ S 2	S 1 ～ S 3
	②	L 4 ～ S 4	L 5 ～ S 2	L 4 ～ S 1	L 5 ～ S 2	L 5 ～ S 2	S 1 ～ S 4
	③	L 4 ～ S 2	L 4 ～ S 1	L 5 ～ S 2	L 4 ～ S 1	—	L 5 ～ S 3
	④	L 5 ～ S 3	—	—	—	—	—
	⑤	L 5 ～ S 4	—	—	—	—	—

3. 神経の梨状筋貫通の多様性について (図13-a, bと図14)

仙骨神経叢背側枝と梨状筋の位置関係を模式的に整理した (図13-a, b)。 模式図は、左を背側から描き、そこに梨状筋の断面を書き加えた。 梨状筋貫通の分類型は本冊子の1)に基づき、ここでは、神経叢を実際に解析したものについて掲載した。 なお、解析したXII₁型の神経叢では、後大腿皮神経の一部は梨状筋を単独で貫通していることが判明し、先の分類のXII₁型とは一致しないため、XII₁型 (変) として掲載した。

上殿神経は神経叢の最も背側に起こり、次に下殿神経が背側に起始した。 下殿神経の腹側では、頭側に総腓骨神経、尾側に後大腿神経が重なり、これら3者は、第1と第2仙骨神経からの神経線維を受けて、互

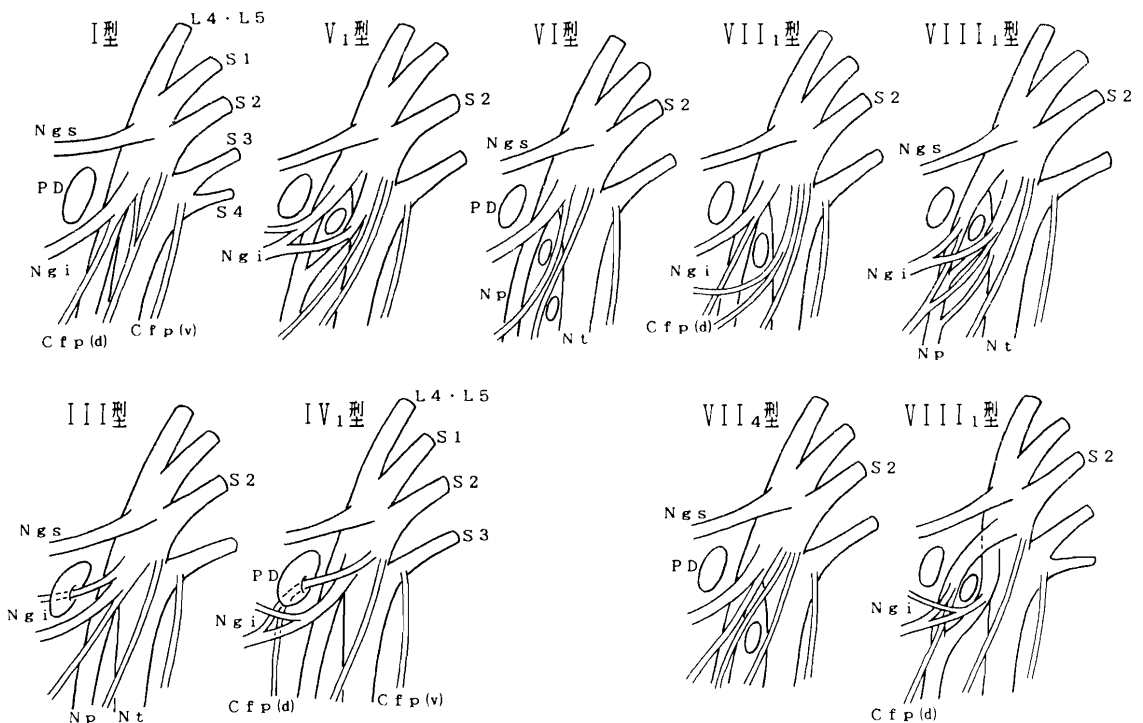


図13-a. 梨状筋筋束と神経の層関係 (左, 背側面)

下殿神経は、後大腿皮神経背側根と共通経路をとることが多い。
神経と筋の層の逆転は、IV型、VIII型、X型に見られる。

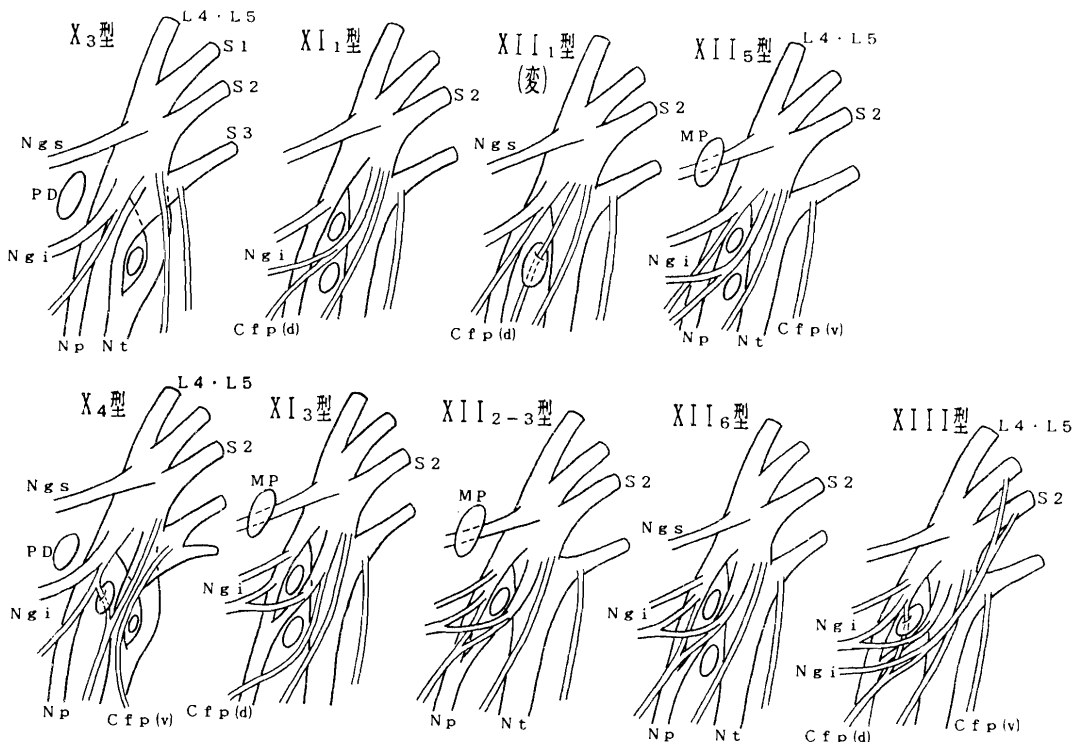


図 13 - b. 梨状筋筋束と神経の層関係 (左, 背側面)

下殿神経と後大腿皮神経の複雑な経路は、梨状筋貫通の多様性に
関係している。 移行筋束は上孔通過例に多く出現している。

いに交錯した。 この状態が、背側層の神経全体の、貫通もしくは上孔
通過例における共通路形成に関与することが考えられた。

下殿神経には、多くの場合、後大腿皮神経が伴ない、両者は一緒に走
行した。 前者に伴走する神経は、いわゆる後大腿皮神経の背側根に相
当した。 しかし、背側根は、下殿神経から分離して独自に走行する場
合も認められ、その状態はVI型、X₄型、XI₃型、XII₁型(変)、XIII
型に認められた。 したがって、梨状筋貫通型の多様性は、下殿神経と
後大腿皮神経の梨状筋に対する走行の複雑性とも換言できる。

梨状筋を貫通する上殿神経の一部は、貫通しない場合の上殿神経の、
主部よりわずかに低い分節を含み、主部の起始からすぐに分岐して、中
殿筋背側部に分布する筋枝に相当している。 この枝を上殿神経尾側枝

と定義すると、それは梨状筋上孔の通過から、梨状筋を貫通し、そして梨状筋の貫通筋束と腹側筋束の間までの、経過変更を示した（図14）。その経過は、小胸筋と胸筋神経との位置的關係に類似している。下殿神経と後大腿皮神経の背側根は、梨状筋上孔通過から、前者では、腹側筋束の貫通まで、後者では腹側筋束の前までの、経路変化が示された（図13-a, b）。

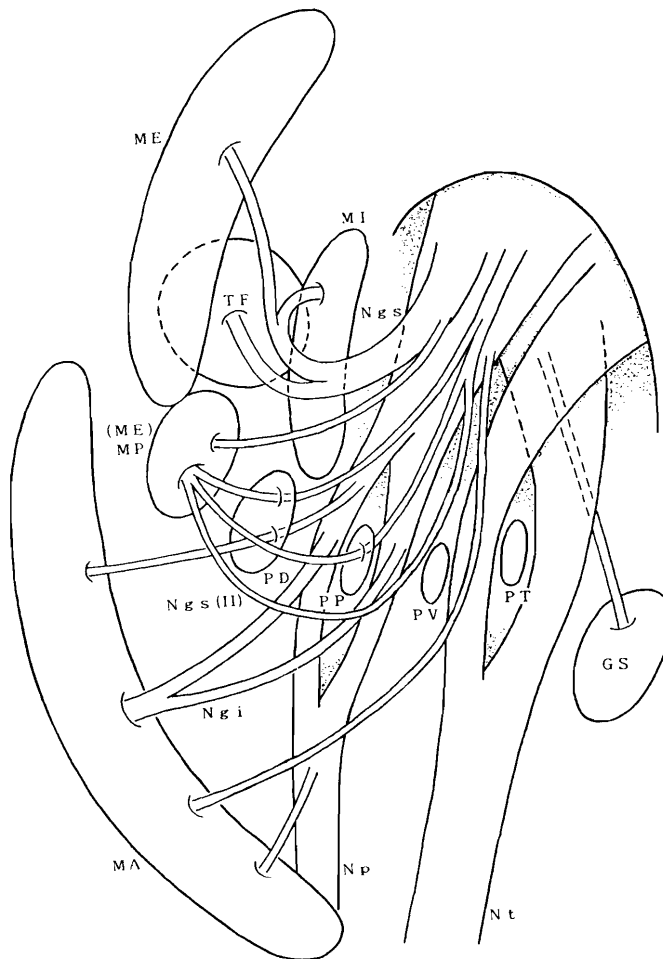


図14. 中殿筋の分化と神経の経路（右，背側面）

上殿神経尾側枝は、梨状筋上孔から腹側筋束貫通までの経路を、下殿神経は上孔から腹側筋束の前までの経路を示すことができる。中殿筋背側部から梨状筋腹側筋束（脛骨神経に挟まる異常筋束を含む）までの筋集団は、共通の筋原基からの派生が示唆される。

X型における脛骨神経の交叉と同様に、背側の神経にも交叉現象が確認された。IV₁型では、分節の低い下殿神経と後大腿皮神経の共同幹が梨状筋を貫き、分節の高い下殿神経が梨状筋の腹側を走行した。

VIII₁型の2例では、総腓骨神経などの、分節の低い成分が梨状筋を貫き、高い成分は梨状筋の腹側を経過した。この現象は、梨状筋貫通の内側型に限って出現していた。そこでは、分節が高く、背側の神経ほど容易に梨状筋を貫通するという貫通規則に違反し、また、神経と筋の層的關係にも混乱が生じていた。同時に、下殿神経同士の交叉現象が認められ、梨状筋に対して尾側を通る神経が、大殿筋の頭側半に分布し、頭側を通る神経成分はその尾側半に分布した。しかしながら、梨状筋と神経の層的混乱は、大殿筋に分布するときには修復されていた。

層の混乱は、梨状筋原基が、神経の間隙に無規則に移動した結果と考えられた。

梨状筋は、仙骨神経叢背側枝を囲繞して発生し、この状態が保持されて梨状筋貫通例となり、腹側筋原基の未発達によって正常例が生じ、また上孔通過例は、貫通例の背側筋束が中殿筋背側部に癒合した状態として導かれると推論した。