

**【要約】**

**Anatomical course of the lateral femoral  
cutaneous nerve with special reference to the  
direct anterior approach to total hip arthroplasty**

(人工股関節全置換術における股関節前方アプローチの  
外側大腿皮神経損傷リスクの解剖学的検討)

千葉大学大学院医学薬学府

先端医学薬学専攻

(主任：大鳥 精司教授)

菅野 真彦

はじめに

変形性股関節症は、股関節軟骨に対する力学的、生物学的な原因により関節軟骨の変性が起こり、股関節の変形をきたす疾患である。進行した変形性関節症は強い疼痛を伴い、手術治療である人工股関節全置換術の適応となることも多い。人工股関節全置換術（THA）の展開法は複数あり、当科では低侵襲な前方アプローチ(DAA)を採用している。DAAは真の神経支配界面からの侵入とされている一方、外側大腿皮神経(LFCN)の損傷リスクがある。過去に外側大腿皮神経の解剖についていくつか報告があるが、腸骨からの採骨、外傷などの骨盤周囲の臨床応用に特化した解剖に関する報告であり、股関節手術の展開にまで焦点をあてた解剖の報告は稀である。そこで、本研究ではDAAに関するLFCNの走行パターンを評価し、DAAによって起こると推定されるLFCN損傷の頻度を調査することを目的とした。

対象と方法

ホルマリン固定された32体49関節を対象とした。神経の剖出はグラント解剖学のテキストに基づき、上前腸骨棘から鼠径靭帯に沿って皮膚を切開し、大腿前面の中央の皮膚を切開、上前腸骨棘周囲で神経を同定し、そこから遠位にむかって神経を剖出した。

測定項目

上前腸骨棘からLFCN起始部までの距離と、LFCNが大腿筋膜張筋と交差する点の、上前腸骨棘からの距離を測定した。また大腿前外側の脂肪組織のうち、どの深さをLFCNが走行するかについても調査を行った。

走行パターンの調査

大腿筋膜張筋と縫工筋の間を走行するLFCNの太い枝をAnterior Branch(A.Branch)として定義し、大腿筋膜張筋上を走行する太い枝をPosterior Branch(P.Branch)と定義し、それらを有する割合を調査した。太い神経がA.BranchのみのものをAnterior type、大腿筋膜張筋上にP.Branchを有するものをPosterior typeと定義し、それらの頻度も調査した。

検討項目

ASISからLFCN起始部までの距離、また大腿筋膜張筋とLFCNの交点までの距離が、男女間で異なるかどうか統計学的に検討し、さらに体格との関連について調べるため、下腿長との相関についても検討を行った。

## 皮膚切開による損傷頻度の調査

DAA の皮膚切開線は大腿骨大転子頂点から 2cm 近位を開始点とし、12cm の糸を大腿筋膜張筋筋腹中央に設置して皮膚切開線として定義した。この糸と LFCN が交差した頻度を神経損傷頻度の指標とし、A.Branch、P.Branch、また他の細い枝も含めた神経それぞれで損傷の割合を調査した。

## 結果

ASIS から LFCN 起始部までの距離の平均は 10.6mm であった。また LFCN と大腿筋膜張筋との交点までの ASIS からの距離の平均は 30.0mm であった。いずれの値も男女間で比較すると男性のほうが長い傾向があったが、統計学的な有意差はなかった。また下腿長との相関についても、いずれの値も統計学的に有意な相関はなかった。

LFCN が走行する脂肪層の深さについては、大腿前外側の皮下脂肪組織は筋膜様の膜を境に 2 層に分かれており、神経はその深層を走行していた。

A.Branch は全例で観察され、P.Branch については全体の 63% で観察された。走行パターンの割合は Anterior type は 37%、Posterior type は 63% であった。皮膚切開線が LFCN の枝と交差する頻度については、A.Branch が皮膚切開線と交差するものはなかった。P.Branch と皮膚切開線が交差する頻度は 39% であった。また A.Branch、P.Branch 以外にも LFCN には細い分枝があり、それらを含めると皮膚切開線が神経と交差する頻度は 98% であった。

## 考察

今回測定した上前腸骨棘から各メルクマールまでの距離については過去にいくつか報告があるが、いずれも本研究結果と同等の結果であった。しかし渉猟しえた限りでは、男女差、体格との相関についての検討した報告はほとんどなく、本研究では男女差がないことに加え、体格とも相関がないことを示すことができた点が他報告と比較して有意義な点と考えられた。

DAA に関する LFCN の損傷については過去に Ropars らがホルマリン固定された屍体を用いて、DAA に関する LFCN 損傷の danger zone について検討、報告している。しかし神経損傷の頻度についての検討がなく、細い神経の解剖についても言及されていない。本研究では、神経の損傷頻度についても提示し、細い神経の損傷頻度にまで言及することができた。

本研究では神経走行に性差、体格差がなく、神経の起始部や大腿筋膜張筋との交点までの ASIS からの距離にも幅があることが明らかとなった。解剖学的なパターンも Anterior type が約 4 割、Posterior type が 6 割と偏った傾向がなく、これは臨床的に神経損傷を予測することが難しいことを示唆していると考えられ

る。

LFCN 損傷の発生率については様々な報告があるが、報告によって大きな違いがある。この原因としては診断の定義が確立されていないことなどが挙げられており、頻度についてもコンセンサスが得られていないのが現状である。本研究では98%で物理的な損傷を受けうる位置をLFCNが走行していたが、実臨床では愁訴のある症例は多くない。また、LFCN 損傷の診断を自己質問票を用いて行なっている報告があり、その中で、Goulding、HommaらはLFCN 損傷の発生率はそれぞれ67%、31.9%と報告している。それらの発生率と、本研究でPosterior typeの割合やP.Branchが損傷を受ける確率と近似した値となっている。以上のことより、本研究における解剖学的なLFCN全体の損傷率と、実臨床での症状の発生率は一致しないものの、P.Branchの損傷率と実臨床での発生率とが近似した結果であった。つまりP.Branchのようなある程度の太さの神経損傷が、有症状LFCN 損傷の発生の原因となっている可能性があり、A.Branch、P.Branchのような太い神経の保護が重要と考えられた。

LFCNの術中保護についての報告は過去にいくつかあり、Rudinらは全体の1/3で損傷を避けることができないとし、それ以外については可能な限り遠位、外側の皮膚切開が望ましいと結論づけている。また過度の牽引や手術時間の長さや神経損傷との関連を示唆する報告もある。

本研究結果をもとに、まずA.Branchの損傷について考察を行った。本研究では、A.Branchの損傷割合はゼロであると推定された。つまりDAAではA.Branchの走行する縫工筋、大腿筋膜張筋の筋間より数cm外側を切開するため、皮膚切開による損傷の可能性は低いと考えられる。

一方P.Branchについては、本研究結果では39%で損傷が起こり、また大腿筋膜張筋上を走行するすべての分枝を含めると98%で損傷が起こりうると推定された。性差、体格差、走行パターンの偏りがないため、走行部位の推測が難しく、大腿筋膜張筋上を走行する神経は、DAAの皮膚切開による損傷を完全に避けることが困難であると考えられた。

本研究の知見を踏まえて、神経の損傷を最小限にする方法について考察した。LFCNの枝は皮下脂肪組織の深層、大腿筋膜張筋筋膜直上を走行していることを本研究で明らかにしたが、DAAでの皮膚切開の際、大腿筋膜張筋筋膜まで一塊に切開を行い、筋膜下に展開を行うことで、LFCN 損傷を最小限にすることが可能と考えられた。

本研究で明らかとなった臨床的意義は、LFCNの解剖学的特性、そしてDAAにおいてLFCN 損傷を完全に避けることはできないことを明らかにした点である。そのためLFCN 損傷が起こりうることを術前に患者へ十分に説明することが重要である。

Limitation はホルマリン固定屍体であるため神経の変性などにより神経剖出の正確性が生体と異なる可能性があること、皮膚切開位置に誤差が生じることが挙げられる。

#### 結論

外側大腿皮神経の走行は性差、体格差の影響を受けないことが明らかとなった。大腿前外側の外側大腿皮神経の走行は Anterior type(37%)と Posterior type(63%)に分類することができた。股関節前方アプローチにおいて、A.Branch 損傷は 0%、P.Branch 損傷は 39%、細い枝も含めると全体の 98.0%で LFCN 損傷が生じると推定された。