



# Proprioceptive Recovery of Patients With Cervical Myelopathy After Surgical Decompression

高山, 博行

---

(Degree)

博士 (医学)

(Date of Degree)

2005-10-12

(Resource Type)

doctoral thesis

(Report Number)

乙2838

(URL)

<https://hdl.handle.net/20.500.14094/D2002838>

※ 当コンテンツは神戸大学の学術成果です。無断複製・不正使用等を禁じます。著作権法で認められている範囲内で、適切にご利用ください。



【 1 5 5 】

氏 名・（本 籍） 高山 博行 （ 兵庫県 ）  
博士の専攻分野の名称 博士(医学)  
学 位 記 番 号 博ろ第1954号  
学位授与の 要 件 学位規則第5条第1項該当  
学位授与の 日 付 平成17年10月12日

【 学位論文題目 】

Proprioceptive Recovery of Patients With Cervical  
Myelopathy After Surgical Decompression  
(頸髄症における外科的除圧後の proprioception の改善)

審 査 委 員

主 査 教 授 甲村 英二  
教 授 千原 和夫  
教 授 横崎 宏

## 【目的】

脊髄の後索は、関節の proprioception や振動覚などの深部知覚の伝導路である。脊髄症においては、後索の圧迫障害によりこれらの深部知覚が障害され、種々の運動障害をきたすものと考えられる。しかしこれまで、主に膝関節外科の分野で proprioception の研究は多くなされているが、脊髄症における proprioception についての報告はない。我々は、頸部脊髄症症例において、下肢の proprioception を後方除圧術の前後で経時的に測定し、その変化と臨床経過との関連を検討した。

## 【対象】

頸部脊髄症に対して手術を施行した26例（男性19例、女性7例、平均年齢54.5才）を疾患群とした。対象症例は、四肢に明らかな脊髄症の臨床症状を有し、画像所見上2椎間以上の脊髄圧迫を認め、後方除圧術を施行したものに限定し、単椎間の脊髄圧迫に対し前方除圧術を施行した症例は除外した。原因疾患は頸椎症性脊髄症22例、頸椎後縦靭帯骨化症4例であった。他の神経、脊椎疾患や下肢の外傷、関節疾患の合併例などは除外した。また、脊椎ならびに下肢に障害のない健常者26人（男性18例、女性8例、平均年齢53.9才）を対照群とした。疾患群と対照群との間に年齢、性別の有意差はなかった。

手術は、黒川変法により後方からの棘突起縦割式頸部脊柱管拡大術を施行した。術後は2

週間後より、上下肢の筋力訓練、協調運動訓練を開始した。

## 【方法】

## 1. Proprioception と筋力の評価

下肢の proprioception として、膝関節の位置覚を測定した。膝の位置覚は、他動的に設定された膝関節角度を自動的に再現させた時の誤差角をもって評価した。測定は、座位で膝関節を下垂位より設定角度まで伸展させる条件と、腹臥位より屈曲させる2条件下で行い、初期設定角度は屈曲30°と60°とした。被験者には短パンツを着用の上、目隠しをさせて視覚、触覚などの情報を遮断し、膝関節の位置覚に集中させるようにした。誤差角は electrogoniometer を用いて測定した。測定は伸展と屈曲の各条件下で、初期設定角度30°と60°についてそれぞれ5回ずつ行いその絶対値の平均を計算した。

また膝筋力の評価として、下腿下垂位での膝伸展と屈曲の最大等尺性筋力を測定し体重あたりのモーメントに換算した(Nm/kg)。筋力は5回の測定の最大値をとった。

## 2. 臨床成績の評価

疾患群において、術前と術後2年での日本整形外科学会頸椎症性脊髄症治療成績判定基準（以下、JOAスコア）（17点）を記録し平林法による改善率を計算した。

## 3. 術後変化の解析

疾患群では、関節位置覚と筋力の測定は、術前および術後2、4週、3、6ヶ月、1、2年に行った。術前の誤差角と筋力について対照群とt検定で比較検討し、術後経過での変化は

ANOVAにて解析した。また臨床成績との関連を評価するため、誤差角と筋力のそれぞれの測定値について改善率(術後変化量/術前測定値)を計算し、JOAスコア改善率との相関を解析した。

さらに疾患群を、JOAスコア改善率が中間値を越えるか否かで2つの群に分け、各測定値をt検定で比較した。

統計学的有意水準は5%とした。

#### 【結果】

疾患群の術前平均誤差角は伸展 $3.9^{\circ}$ 、屈曲 $5.5^{\circ}$ で、対照群の伸展 $2.2^{\circ}$ 、屈曲 $3.1^{\circ}$ と比べいずれも有意に大きく( $P < 0.001$ )、術前筋力は伸展 $1.5 \text{ Nm/kg}$ 、屈曲 $0.7 \text{ Nm/kg}$ で、対照群の伸展 $2.2 \text{ Nm/kg}$ 、屈曲 $1.0 \text{ Nm/kg}$ と比べいずれも有意に弱かった( $P < 0.001$ )。誤差角は術後2週において伸展、屈曲とも有意に改善し( $P < 0.01$ )、それ以降は有意の改善はなかったのに対し、筋力は伸展、屈曲とも術後2週においては改善は認めず、術後3ヶ月以降に有意の改善を認めた( $P < 0.05$ )。

疾患群の術前および術後2年のJOAスコアはそれぞれ9.9、14.8点で平均改善率は66%であった。術後2年でのJOAスコア改善率は、術後2週の誤差角の改善率(伸展、屈曲いずれも)と有意に相関していた( $P < 0.05$ )。筋力の改善率はどの測定時期においてもJOAスコア改善率との有意の関連はなかった。

疾患群を、JOAスコア改善率が66%以上をG群、以下をP群として分けたところ、G群14例、P群12例となった。2群間に年齢、性別の有意差はなく、術前誤差角もG群は伸展

$3.9^{\circ}$ 、屈曲 $5.4^{\circ}$ 、P群は伸展 $3.9^{\circ}$ 、屈曲 $5.5^{\circ}$ と差はなかった。しかし術後2週ではG群で伸展 $2.3^{\circ}$ 、屈曲 $2.7^{\circ}$ 、P群で伸展 $4.2^{\circ}$ 、屈曲 $6.1^{\circ}$ と有意差を生じていた。また術後2週で伸展、屈曲のいずれかの誤差角が増大した症例は9例であったがそれらはすべてP群で平均JOAスコア改善率は51%(29~63%)であった。術後2週で伸展、屈曲いずれの誤差角も50%以上改善した症例は11例であったがそれらはすべてG群で平均JOAスコア改善率は78%(71~90%)であった。

#### 【考察】

Proprioceptionは関節の位置覚と運動覚を包含した深部知覚であり、関節のsmoothな協調運動に大きな役割を果たしている。脊髄症においてこの深部知覚が障害され歩行障害をきたすことは臨床的にはよく知られているが、これまで脊髄症における深部知覚障害を定量的に評価した報告はなかった。関節位置覚は視覚や触覚などの関与があれば正確な測定が難しいとされており、今回の研究では可能な限りそれらの外的要素を排除した。また膝関節外科の分野で加齢や靭帯不全、変形性関節症によりproprioceptionが悪化することが示されており、膝関節疾患の合併あるものは対象から除外した。また対照群には性別、年齢をmatchさせた健常者を選択した。また今回のproprioceptionの測定方法では膝周辺筋力が影響している可能性もあるため、膝筋力も同時に測定しproprioceptionや臨床成績との関連も検討した。過去の報告では筋力と

proprioceptionに関連はないとするものが多く、今回も同様の結果であった。

今回の結果、頸髄症患者において膝のproprioceptionが障害されており、さらにその障害は術後早期に回復し筋力の回復より先行することが定量的に示された。

Proprioceptionは訓練により向上することが報告されているが、今回の結果ではリハビリテーション開始前の術後2週ですでに改善を認めており、深部知覚の測定が脊髄の圧迫障害を鋭敏に反映しており、外科的除圧により速やかに回復することを示したものと考えられる。臨床症状に及ぼす影響については、術後2週での関節位置覚の改善度が術後2年の臨床成績改善率と相関し、術後早期のproprioceptionの回復によってその後の臨床成績がある程度予測されうる可能性が示唆された。また、術後2週で関節位置覚の改善の不良な群は臨床成績改善率も不良であった。すなわち早期にproprioceptionの改善を認められないものは脊髄後索の障害が重度で不可逆的となっている可能性が考えられた。

## 論文審査の結果の要旨

受付番号	乙 第 1957 号	氏 名	高山 博行
論文題目 Title of Dissertation	Proprioceptive Recovery of Patients With Cervical Myelopathy After Surgical Decompression ( 頸髄症における外科的除圧後の proprioception の改善 )		
審査委員 Examiner	主 査 Chief Examiner	甲村 英二	
	副 査 Vice-examiner	千原 和夫	
	副 査 Vice-examiner	横崎 宏	
審査終了日	平成 17年 9月 21日		

(要旨は1,000字~2,000字程度)

脊髄の後索は、関節のproprioception（位置覚、及び運動覚）など深部知覚の伝導路である。脊髄症においては後索の圧迫障害によりこれらの深部知覚が障害されると考えられるが、これまで脊髄症における深部知覚障害を定量的に評価した報告はなかった。本研究では、頸部脊髄症症例における下肢のproprioceptionを手術の前後で測定し、その変化と臨床成績との関連を検討した。

頸部脊髄症に対して後方からの頸部脊柱管拡大術を施行した26例（男19、女7、平均54.5才）を疾患群とした。また、脊椎に障害のない健康者26人（男18、女8、平均53.9才）を対照群とした。

下肢のproprioceptionとして、膝関節の位置覚を測定した。位置覚は、他動的に設定された関節角度を自動的に再現させた時の誤差角をもって評価した。測定は、座位で膝関節を下垂位から伸展させる条件と、腹臥位から屈曲させる条件で行い、各条件下で設定角度30°と60°についてそれぞれ5回ずつ行いその誤差角の平均を計算した。膝筋力の評価として、膝伸展と屈曲の最大等尺性筋力を測定した(Nm/kg)。

疾患群の術前の誤差角と筋力を対照群と比較検討し、術後の変化を解析した。

疾患群の臨床成績の評価として、日本整形外科学会頸椎症性脊髄症治療成績判定基準（以下、JOAスコア）を記録し、術後2年での改善率(%)を計算した。誤差角と筋力それぞれの改善率と、JOAスコア改善率との相関を解析した。

疾患群の術前平均誤差角は伸展3.9°、屈曲5.5°で、対照群の伸展2.2°、屈曲3.1°と比べいずれも有意に大きく、術前筋力は伸展1.5 Nm/kg、屈曲0.7 Nm/kgで、対照群の伸展2.2 Nm/kg、屈曲1.0 Nm/kgと比べいずれも有意に弱かった。誤差角は術後2週において伸展、屈曲とも有意に改善し、それ以降は改善しなかったのに対し、筋力は伸展、屈曲とも術後2週においては改善は認めず、術後3ヶ月以降に改善を認めた。

術後2年のJOAスコア改善率は、術後2週の誤差角の改善率(伸展、屈曲いずれも)と有意に相関していた。筋力の改善率はどの時期においてもJOAスコア改善率との有意の関連はなかった。

Proprioceptionは関節の位置覚と運動覚を包含した深部知覚であり、関節の協調運動に大きな役割を果たしている。本研究の結果、頸髄症患者においては下肢のproprioceptionが障害されており、その障害は術後早期に回復し筋力の回復に先行することが定量的に示された。Proprioceptionは訓練により向上することが報告されているが、今回の結果ではリハビリ開始前の術後2週ですでに改善を認めており、深部知覚の測定が脊髄の圧迫障害を鋭敏に反映しており、外科的除圧により速やかに回復することを示したものと考えられる。臨床症状との関連については、術後2週での関節位置覚の改善度が術後2年の臨床成績改善率と相関し、術後早期のproprioceptionの回復度によってその後の臨床成績がある程度予測されうる可能性が示唆された。

本研究は、脊髄症における proprioception の障害について研究したものであるが、従来ほとんど報告がなかった深部知覚と脊髄の圧迫障害との関係が明らかになった。また除圧後の下肢の proprioception の経時的変化と臨床成績との関連について、重要な知見を得たものとして価値ある業績であると思われる。よって、本研究者は、博士（医学）の学位を得る資格があると認める。