

主論文の要旨

**Clinical and Radiological Outcomes of Microscopic  
Lumbar Foraminal Decompression; A Pilot  
Analysis of Possible Risk Factors for Restenosis**

顕微鏡下腰椎椎間孔拡大術の手術成績と  
術後再狭窄危険因子

名古屋大学大学院医学系研究科 細胞情報医学専攻  
脳神経病態制御学講座 脳神経外科学分野

(指導：若林 俊彦 教授)

灰本 章一

## 【緒言】

腰椎椎間孔狭窄症は、加齢に伴う腰椎の退行性変化により腰椎椎間孔内で腰神経根が絞扼される疾患である。手術加療として顕微鏡下腰椎椎間孔拡大術(以下、除圧術)または腰椎後方固定術が選択されるが、その明確な選択基準は存在しない。高齢者に好発する本疾患では、より低侵襲であり、かつ、隣接椎間障害や instrument failure といった固定術特有の合併症を回避できる除圧術が好まれるが、一方で、術後再狭窄のために再手術を要する症例が存在することが報告されている。術後再狭窄に至る病態は不明であり、除圧術の手術成績向上のためにその病態解明は急務である。

腰椎の退行性変化は脊椎アライメントと密接に関連することはよく知られており、術後再狭窄の病態に脊椎アライメントが影響することが推測されるが、これまでに術後再狭窄と脊椎アライメントの関連についての報告はない。本研究の目的は、腰椎椎間孔狭窄症に対する除圧術の手術成績と術前後の脊椎アライメントの関連について検証し、術後再狭窄の危険因子を明らかにすることで、腰椎椎間孔狭窄症に対する新たな手術戦略を確立することである。

## 【対象及び方法】

2007-2014 年の間に腰椎椎間孔狭窄症に対し除圧術を施行し、術後 6 ヶ月以上観察可能であった 21 例(男性 8 例、女性 13 例、平均年齢 64.7 歳)を対象として、診療記録による単施設後向き研究を行った。当施設基準において腰椎不安定性を有する症例や腰椎分離症を合併する症例は除外した。術後観察期間は平均 19.4 ヶ月で、罹患神経根の内訳は L3 が 1 例、L4 が 2 例、L5 が 18 例であり、全例が単椎間病変であった。手術成績の評価には macnab scale と Japanese Orthopedic Association(JOA) score を用い、各々術後 1 週、6 ヶ月、最終フォローの時点で評価した。脊椎アライメントの評価は、lumbar lordosis(LL)、coronal Cobb angle(CA)、lumbar range-of-motion(LROM)に加え、罹患椎間における disc height(DH)、foraminal height(FH)、disc wedging(DW)、segmental lordotic angle(SLA)、segmental range-of-motion(SROM)を単純 X 線にて各々術前、術後 6 ヶ月、最終フォローの時点で計測した(Figure 1)。

術後再狭窄により症状の再発を来した症例は 7/21 例(33%)で、初回手術から再発までの期間は平均 15.8 ヶ月であった。再発を来した 7 例全例で再手術が施行されていた。術後再狭窄の危険因子を検証するため、再発群(7 例)と非再発群(14 例)に分け、患者背景および術前後の脊椎アライメントを比較検討した。

## 【結果】

### 手術成績

手術関連合併症は認めなかった。Macnab scale において excellent/good の例は術後 1 週で 100%であったが、術後 6 ヶ月で 18/21 例(85%)、最終フォローで 14/21 例(67%)と、時間経過とともに臨床成績は悪化した。最終フォローで poor/fair の 7 例に

において、再手術として腰椎後方固定術が施行された(Table 1)。術前 JOA score は両群とも同等であり、術後 1 週及び 6 ヶ月で両群とも JOA score の有意な改善を認めたが、最終フォローでは再発群でのみ改善が消失していた(Table 2)。

### **患者背景**

術前の患者背景(年齢、性別、body mass index、罹患神経根、罹患側、術式、狭窄型、術前 JOA score)及び術後観察期間において、両群間で統計学的有意差は認めなかった(Table 2)。

### **術前の脊椎アライメント**

DW が非再発群と比し再発群において有意に大きかった( $3.5 \pm 1.0^\circ$  vs  $1.1 \pm 0.2^\circ$ ,  $p < 0.01$ )。その他の評価項目において、両群間で統計学的有意差は認めなかった(Table 3)。

### **術前後の脊椎アライメント変化**

非再発群では術後 6 ヶ月以降に LL の有意な改善( $p < 0.001$ )を認めたが、再発群では不変であった。最終フォローの時点で、再発群では罹患椎間の DH 及び FH が有意に減少( $p < 0.05$ )し、DW が有意に増大( $p < 0.01$ )していたが、非再発群ではいずれも不変であった。その他の評価項目において、術前後で統計学的に有意な変化は認めなかった(Table 4)。

### **【考察】**

本研究の結果より、罹患椎間における進行性の DH の減少や DW の増大が術後再狭窄に寄与することが明らかとなった。また、非再発群では術後に LL が有意に改善したのに対し、再発群では改善を認めなかったことから、術後の LL が術後再狭窄の予測因子になり得ると考えられた。脊椎矢状面アライメントの異常、とりわけ LL の減少は、椎間板への負荷を増大させ腰椎変性疾患の発生及び進行と密接に関連することはよく知られている。再発群では、術後の不良な LL が罹患椎間における椎間板変性の進行、すなわち DH の減少や DW の増大を惹起し、再狭窄に至ったものと思われる。一方、非再発群では、術後に LL の改善が得られたことで変性のプロセスが制御され、再狭窄を免れたものと考えられる。腰椎椎間孔狭窄症では、神経根絞扼を回避するために腰部伸展制限を呈し疼痛性に LL が減少することがあり、神経除圧による除痛が得られれば術後に LL は改善する可能性がある。しかし一方で、重度の椎間板変性のために不可逆的な LL の減少を呈する場合もある。本研究における術前の LL の減少は、非再発群では疼痛性の要素が大きく可逆的であったのに対し、再発群では重度の変性のために不可逆的であったものと考察される。

また、DW は術前因子としても統計学的に有意な再狭窄危険因子であった。腰椎椎間孔狭窄症に対する除圧術では、良好な神経除圧を得るため患側の椎間板、椎弓峡部、

椎間関節、横突起間靭帯といった脊椎支持組織を少なからず破壊する必要がある。術前より高度の DW を呈する例では、既に患側脊椎支持組織の脆弱化を来していると考えられ、そこに手術侵襲が加わることが冠状面での脊椎不安定性を惹起し、進行性の DW の増大に寄与すると考えられる。よって、術前に高度の DW を呈する例は、術後再狭窄を来す可能性が高く除圧術の適応から除外するべきであると考ええる。

#### **【結論】**

顕微鏡下腰椎椎間孔拡大術では、術後の LL が術後再狭窄と関連する。術後の LL が不良な例は、術後に椎間板変性が進行し DH の減少や DW の増悪により再狭窄を来すため、長期手術成績は不良である。また、術前に高度の DW を呈する例は、術後再狭窄を来す可能性が高く顕微鏡下腰椎椎間孔拡大術の適応から除外するべきである。