腰椎椎間孔内狭窄に対する 椎弓根内進入椎弓根部分切除術の成績

大関 信武¹⁾ 青田 洋一¹⁾ 上杉 昌章¹⁾
金子貫一郎¹⁾ 齋藤 知行¹⁾ 三原 久範²⁾

Key words ■ 椎間孔内狭窄(foraminal stenosis), 腰部脊柱管狭窄症
(spinal canal stenosis), 手術(surgery)

要旨：腰椎椎間孔内狭窄に対する久野木らが考案した椎弓根内進入椎弓根部分切除術(intrapedicular partial pediculectomy; 以下IPPP)の術後成績を調査した。対象はIPPPを施行した35例中、術後1年以上経過観察し得た27例であり、手術時平均年齢は63.5歳、平均経過観察期間は4年2カ月であった。狭窄型は前後型2例、上下型5例、全周型22例で、罹患高位はL3/4が1例、L4/5が7例、L5/S1が19例であった。L5/S1高位の両側例が2例あり、1例は両側とも前後型、1例は両側とも全周型であった。除圧不足による短期成績の不良が2例にあり、この2例を除いた25例の平均JOA score (15点満点)は、術前6.8 (-1～10)点、術後3カ月12.6 (9～15)点、術後1年12.2 (9～15)点、最終経過観察時11.8 (5～15)点と長期にわたり良好な成績が維持された。

Summary

The clinical results of intrapedicular partial pediculectomy (IPPP), first described by Kunogi, for lumbar spinal foraminal stenosis were studied. A total of 27 patients with more than 1 year follow-up were included in this study. An average age at surgery was 63.5 (42-83) years, and the mean follow-up was 4.2 (1-11) years. Foraminal narrowing was classified into three types on parasagittal MR images: antero-posterior (n=2); cephalo-caudal (n=5); and circumferential (n=22). The affected levels were L3/4 in 1 case, L4/5 in 7, L5/S1 in 19. Among them, two had bilateral stenosis at L5/S1. Two patients required revision surgery because of incomplete decompression. The average JOA score in the remaining 25 patients were 6.8 (-1-10) before surgery, 12.6 (9-15) three months after surgery, 12.2 (9-15) one year after surgery, and 11.8 (5-15) at the final follow-up. IPPP affords long lasting pain relief.

Nobutake OZEKI et al : Surgical results of intrapedicular partial pediculectomy (IPPP) for lumbar foraminal stenosis

¹⁾ 横浜市立大学医学部整形外科 [〒 236-0004 神奈川県横浜市金沢区福浦 3-9]

²⁾ 横浜南共済病院

緒 言

腰椎椎間孔内狭窄は稀な病態ではないが、その診断は必ずしも容易でなく、見逃された場合、failed back surgery syndromeとなる。また、その術式に関してもgold standardがない。われわれはすべりなどの明らかな不安定性のない腰椎椎間孔内狭窄に対して、久野木らが考案した椎弓根内進入椎弓根部分切除術(intrapedicular partial pediclectomy; 以下IPPP)⁶⁾を1993年より行ってきた。今回、術後1年以上経過した症例の臨床成績を調査した。

I. 対象および方法

1993～2003年にIPPPを施行した症例は35例あり、これらのうち術後1年以上経過観察が可能であった27例を対象とした。手術時平均年齢は63.5歳(42～83歳)、性別は男性20例、女性7例、平均経過観察期間は4年2カ月(1～11年2カ月)であった。以前の腰椎手術の既往が8例にあり、うち4例は同一神経根に対する除圧術の成績不良例であった。久野木らによるMRI傍矢状断像での圧迫形態を簡略化して、前後型、上下型、全周型の3型に分類^{6,8)}すると、それぞれ2例、5例、22例であった。罹患椎間高位はL3/4が1例、L4/5が7例、L5/S1が19例であった。両側例を2例に認め、1例は前後型、1例は全周型でL5/S1の同一高位に発症していた。合併手術として、同一神経根の外側陥凹の除圧を8例に、また他の神経根の除圧を10例に行った。

臨床評価は日本整形外科学会腰痛疾患治療成績判定基準(以下JOA score)の15点満点を用いて術前、術後3カ月、術後1年、最終

図1 IPPPの模式図

灰色の部分が除圧される部位である。
正面像(上) / 側面像(下)

経過観察時に調査し、また狭窄型別にも検討した。統計学的検討はFriedman検定を用い、危険率5%未満を有意差ありとした。また、最終経過観察時の平林法による改善率を調査した。

II. 術 式⁷⁾

障害高位がL4/5で右L4神経根を除圧する場合について記載する(図1)。正中片側進入にてL4/5椎間関節、L4横突起基部まで展開する。椎弓根掘削の開始部位はpedicle screwを挿入する際と同様であり、横突起中央を通る線と椎間関節裂隙を縦に結ぶ線を中心である。目安として、まずエアトームで小孔をあけ、さらに椎弓根の尾側を中心に径約1 cm、深さ約1.5 cm程度に穴を拡大して

いく。椎弓根下縁の皮質骨を椎弓根の中から薄く削除していくが、この時、全体的に薄くしていくのが重要で、一部を深く削除した場合、出てきた脂肪組織のために操作が行いにくくなる。当初は超音波骨メス(スミソニックME2400®)を使用して骨を削除していたが、現在はダイヤモンドバーを用いている。L4椎弓根下縁を横走するL4神経根、または後根神経節を露出し、神経根に対する椎弓根下縁の圧迫を解除した後、上関節突起による前後方向の圧迫が残存していれば、ノミやエアームを用いて上関節突起の先端を切除する。椎弓根の掘削を進める際に手暗がりにならないよう、光源を確保する必要がある。

Ⅲ. 結 果

27例の平均JOA scoreは術前が6.8点(-1～10)、術直後が11.4 (0～15)点であった。除圧不足による短期成績の不良例が2例あり、1例に骨形成的椎弓切除術、1例にPLIFによる再手術を行い、JOA scoreはそれぞれ14点となった。これらの2例を除いた25例の平均JOA scoreは術前6.8 (-1～10)点、術後3カ月12.6 (9～15)点、術後1年12.2 (9～15)点、最終経過観察時11.8 (5～15)点であり、術前に比べて術後の成績は有意な改善を認めた(図2)。狭窄型別にみると、前後型は術前6.5 (5～7)点、術後3カ月14.5 (14～15)点、術後1年14.0(14)点、最終経過観察時14.0(14)点、上下型は術前7.8 (7～9)点、術後3カ月13.0 (12～15)点、術後1年12.8 (13～15)点、最終経過観察時12.4 (12～15)点、全周型は術前6.5 (4～10)点、術後3カ月12.1 (9～15)点、術後1年12.1 (9～15)点、最終経過観察時11.3 (5～15)点であり、狭窄形態別で各群間に有意差はなかった。

図2 JOA scoreの推移

全症例における最終時平均改善率は59.8%であった。

Ⅳ. 症例供覧

症例1: 42歳男性。下肢痛が強く、JOA scoreは7点であった。神経根ブロックは一時的な効果しかなかったため、IPPPを施行。術後、下肢痛は改善し、JOA scoreは13点となった(図3)。術後11年の現在もJOA scoreは13点で良好な成績が維持されている。

症例2: 47歳男性。強い下肢痛のため歩行不能であり、他医にて外側開窓術を施行されたが改善なく、JOA scoreは7点であった。椎間孔内狭窄が残存すると診断し、前医での外側開窓術後2カ月でIPPPを施行したが改善はなかった。再々手術としてPLIFを行い下肢痛は消失し、歩行可能となった。術中所見では、神経根周囲に癒着を伴っており、またL4椎体後縁の骨棘による神経根に対する前方からの圧迫が確認された。術後4年の現在、JOA scoreは12点である(図4)。

Ⅴ. 考 察

腰椎椎間孔部は外側陥凹と椎間孔外との間

図3 症例1:57歳男性

MRIにて全周型の圧迫を示す(a)。MRミエログラフィーにて神経根の横走化を認める(b)。術後、JOA scoreは7点から12点に改善し、術後11年の現在も良好な成績が維持されていた。

図4 症例2:42歳男性

他医にて外側開窓術後も下肢痛のため歩行不能であった。椎間孔狭窄が残存すると診断し、IPPPを施行したが改善はなかった。神経根周囲の癒着とL4椎体後縁の骨棘が原因と考えられた(a)。再々手術としてPLIFを行い、下肢痛は消失し歩行可能となった(b)。

で上下椎弓根に挟まれた部位と定義され⁴⁾、有病率は腰椎手術例の8～10%と報告される^{6,9)}。しかし、その診断は必ずしも容易で

なく、Burtonらはfailed back surgeryの約60%が腰椎椎間孔内狭窄の認識不足、治療不十分によると報告した³⁾。

通常、腰椎椎間孔内狭窄の画像診断はMRIのaxial像, parasagittal像, CTでのaxial像, 神経根造影などから総合的に行われている。しかし, MRIでは高齢者, すべり症, 多椎間変性例において偽陽性も多く, 単独での診断的価値は低いとされる⁸⁾。また, 椎間孔内の障害のみならず, 他椎間での狭窄あるいは同一神経根の外側陥凹での狭窄を合併している症例では, MRIのみでは病態の把握が困難であり, 障害神経根の決定に神経根造影は必須である。腰椎椎間孔内狭窄の診断の精度は, MRIにおける椎間孔内狭窄像のsensitivity, specificityがそれぞれ96%, 67%であったのに対して, MRミエログラフィーにおける椎間孔内での神経根の横走化像はそれぞれ96%, 83%, 椎間孔内での神経根の浮腫像はそれぞれ60%, 99%であり, 椎間孔狭窄の診断におけるMRミエログラフィーの有用性は高く, われわれは術前診断のルーチン検査と位置づけている¹⁾。

腰椎椎間孔内狭窄に対する術式は外側開窓術, 骨形成的片側椎弓切除術⁵⁾, microsurgical nerve root canal widening²⁾, total facetectomyと固定術の追加などが報告されているが, 一定の見解はない。腰椎椎間孔内狭窄の発生機序は, 椎間板高の減少に引き続き, 椎体終板の後外側の骨棘や上関節突起が椎間孔に突出して, 神経根が上方の椎弓根との間で上下方向に絞扼されるものと, 下位椎体の上関節突起が前方, 頭側へ亜脱臼し, 前後方向に絞扼されるものとに大別され, 大半は上下方向の狭窄である⁴⁾。すべりや変性側弯を合併せずに椎間板高が狭小化した場合は, 不安定性に乏しく, いわゆるrestabilizeされた状態に近いものとなる。また, 圧迫されている領域が椎弓根幅の中であるため, 必要な除

圧範囲は比較的狭い。IPPPは椎間孔内で頭尾側方向に圧迫された神経根の除圧を主眼とした術式であり, 椎間関節の50%以上を温存できるため, 術後に不安定性が出現する危険性が少なく, また手技は比較的容易である。今回の検討から, 不安定性の乏しい椎間孔内狭窄に対して, 固定術の併用をしなくても十分に安定した成績が得られることが実証された。われわれは前方すべりや変性側弯における側方すべりを合併する場合のみ, 固定術の適応としている。また, 供覧した症例2のように, 神経根周囲に癒着がありかつ前方に圧迫因子の存在する場合には, 後方除圧のみでは不十分で, 神経根を十分剥離してから椎体後方の骨棘を切除する必要がある。IPPP術後は, 海面骨が大きく露出するため再狭窄を起こす可能性も危惧されたが, 今回のわれわれの調査において長期成績は安定しており, 再狭窄は少ないものと考えられる。不幸にも再手術が必要になった場合, pedicle screwを挿入することが困難と予想されたが, われわれの行った再手術例では, 除圧した椎弓根の尾側を避け, 頭側よりpedicle screwを挿入することが可能であった。

文 献

- 1) Aota Y, Niwa T, Yoshikawa K et al. Magnetic resonance imaging and magnetic resonance myelography in the presurgical diagnosis of lumbar foraminal stenosis. Spine. (in press)
- 2) Baba H, Uchida K, Maezawa Y et al. Microsurgical nerve root canal widening without fusion for lumbosacral intervertebral foraminal stenosis: technical notes and early results. Spinal Cord. 1996; 34: 644-650.
- 3) Burton R, Kirkaldy-Willis W, Yong-Hing K et al. Cause of failure of surgery on the lumbar spine. Clin Orthop. 1981; 157: 191-197.
- 4) Jenis LG, An HS. Spine update. Lumbar forami-

- nal stenosis. Spine. 2000; 25: 389-394.
- 5) 桐田良人, 宮崎和躬ほか: 腰部椎間板ヘルニアに対する観血的療法—特に骨形成的部分的椎弓切除術について—災害医学. 1975; 18: 54-62.
- 6) Kunogi J, Hasue M. Diagnosis and Operative Treatment of Intraforaminal and Extraforaminal Nerve Root Compression. Spine. 1991; 16: 1312-1320.
- 7) 久野木順一, 蓮江光男: 椎弓根内進入椎弓根部分切除術. OS NOW. 1994; 13: 60-66.
- 8) 久野木順一, 蓮江光男, 浜中一輝ほか. 腰椎椎間孔部神経根障害におけるMRIの有用性と限界. 臨整外. 1992; 27: 503-511.
- 9) Porter RW, Hibbert C, Evans C. The natural history of root entrapment syndrome. Spine. 1984; 9: 418-421.

*

*

*