腰部脊柱管狭窄症に対する選択的除圧術のための grading system

Grading System for Selective Decompression in Lumbar Canal Stenosis

内門久明^{*1} 前田充秀^{*2} 西村泰彦^{*3} 森岡基浩^{*4} 服部剛典^{*4}Hisaaki Uchikado, M.D., Ph.D.^{*1}, Mitsuhide Maeda, M.D.^{*2}, Yasuhiko Nishimura, M.D.^{*3}, Motohiro Morioka, M.D.^{*4}, Gohsuke Hattori, M.D., Ph.D.^{*4}

はじめに

変形性腰椎症は加齢により椎間板 (intervertebral disk : VD), 椎間関節 (facet joint : FJ) および黄色靭帯 (ligamentum flavum : LF) の変性をきたす。変性過程により脊柱管および椎間孔の狭小化をきたし、神経根および馬尾神経症状を呈する症候群が腰部脊柱管狭窄症 (lumbar canal stenosis : LCS) である。また、腰椎間の四次元的な可動性も大きく関与する¹⁾。日常的に遭遇する疾患であるが、除圧不足や過除圧による術後不安定性の出現、さらには再発による再手術が多いことも課題である。

LCS 手術治療の問題は、いわゆる failed back surgery syndrome (FBSS) である²⁾。その問題を解決するために広範囲除圧に加えてインストゥルメントを用いた固定術併用が盛んに行われるようになった。しかし、固定術併用手術では合併症率の増加や、術後長期成績で隣接椎間障害による追加手術が必要となることが問題となる³⁾。また、腰椎椎間の可動域が正常なのか異常なのかの定義が明確でない。変形性腰椎症は加齢に伴う病態であるため、腰椎間の可動性は低下していることが多い。よって、適切な除圧を行うことにより、神経症状の改善を得られるものと推測する。

そこで、本研究では LCS の神経症状からの臨床像と放射線学的特徴より、選択的な除圧術のための grading system を作成した。LCS の病態に応じた手術適応を明らかにすることで、治療成績の向上を図ることを目的とした。

方法

2015~2017 年の 3 年間に経験した LCS の 150 症例を対象とした。本研究では椎間孔内から外側の狭窄例や再発手術例は除外した。

臨床像について年齢、性別を記載した。神経症状と画像所見から Grade 1~4 の 4 段階に分類した。

Grade 1 (Fig. 1 a) : 神経根障害 (同側 2 根, 両側 2 根障害例を含む) で椎間孔入口部狭窄 (外側陥凹, 上関節突起内側縁による圧迫)

Grade 2 (Fig. 1 b) : 混合障害型 (不完全髄液途絶像) が多い

Grade 3 (Fig. 1 c) : 馬尾神経障害型 (完全髄液途絶) が多い

Grade 4 (Fig. 1 d) : 黄色靭帯骨化症の 4 つに分類した。

手術方法は、全身麻酔下に伏臥位で顕微鏡下に椎弓下除圧術を行った。罹患レベル上位の棘突起下部に約 2 cm の縦皮膚切開し、棘突起間靭帯を切離し、棘突起下部をドリリングし、罹患椎弓間に到達する。下関節突起内側縁を切除し、椎弓間を拡大開窓する。このときに LF の dorsal layer 椎弓外側縁は、椎弓より分離される。全 grade で、下位椎弓上縁の外側陥凹を除圧する。その際、特に Grade 1 では肥厚した dorsal layer が存在する。必要に応じて下位上関節突起内側縁を切除すると LF の dural layer の附着部が分離される。椎間孔入口部を十分除圧することで神経根の除圧が可能となる (Fig. 2 a)。Grade 2 では dorsal layer を分離剥離し切除する。Dural layer を

*1 医療法人ニューロスパインうちかど脳神経外科クリニック/Uchikado Neurospine Clinic

連絡先: 〒812-0893 福岡市博多区那珂 1-2-3 医療法人ニューロスパインうちかど脳神経外科クリニック 内門久明 [Address reprint requests to: Hisaaki Uchikado, M.D., Ph.D., Uchikado Neurospine Clinic, 1-2-3 Naka, Hakata-ku, Fukuoka-shi, Fukuoka 812-0893, Japan]

*2 済生会福岡総合病院脳神経外科/Department of Neurosurgery, Saiseikai Fukuoka General Hospital

*3 和歌山向陽病院脳神経外科/Department of Neurosurgery, Wakayama Koyo Hospital

*4 久留米大学脳神経外科/Department of Neurosurgery, Kurume University School of Medicine

Fig. 1 Grading system for lumbar canal stenosis
a : Grade 1, b : Grade 2, c : Grade 3, d : Grade 4.

下位の上関節突起内側縁と外側陥凹から分離することで硬膜外脂肪や硬膜嚢の拍動が得られる (Fig. 2 b). Grade 3, 4 では硬膜外脂肪を温存し, meningodural band に注意して LF laminar portion を全層切除し摘出する (Fig. 2 c, d).

術後 1 カ月の改変 MacNab 分類で評価した. Excellent および good で可とし, fair もしくは poor で不可とした.

結 果

平均年齢 72 歳 (36~88 歳), 男性 69 例, 女性 81 例. 発症形式は神経根障害が 40 例で馬尾神経障害が 45 例である. 混合型は 35 例であった. Grade 1 : 39 例 (同側 2 根 2 例, 両側 4 例), Grade 2 : 60 例 (下位レベル Grade 1 合併 8 例), Grade 3 : 43 例 (連続 2 レベル 20 例, 3 レベル 3 例), Grade 4 : 8 例 (連続 2 レベル 2 例, 3 レベル 1 例) であった.

術後 1 カ月後の改変 MacNab 予後評価では excellent と good は 98% で可であった. Fair 症例の不可はパーキンソン病合併の 1 例, 誤診断 2 例 (椎間孔内狭窄, 梨状筋症候群) であった. Poor や worse 例はなかった.

手術合併症は術中硬膜損傷を 2 例 (Grade 3 症例) に認め, 術中修復を要した.

考 察

LCS は脊柱管 (中心型) による馬尾神経症状と椎間孔 (外側型) による神経根症状に分けることができる. 当

然, 両者の合併があり, 混合型があると称される¹⁾. FBSS の原因としては, 神経症状からの誤診断と放射線学的検査の読影不足が考えられる. いわゆる外側病変 (椎間孔狭窄) の見落としとであることが多い. このことは脊髓造影検査でも同定できないことが多く, 日常診療では神経根ブロックによる機能的診断が行われているのが現状である. また, MRI や 3DCT などの撮影法の工夫により椎間孔内・外狭窄の診断についてはある程度可能となった¹⁾. さらに, 神経症状では体位および姿勢性症状悪化をより詳細に聴取することで, 多くは診断可能である. さらに絞扼性末梢神経病変への触診も重要となる.

特に立位動作で増強する神経根症状は, 椎間孔入口部であることが多い. 外側陥凹および上関節突起内側縁での神経根圧迫が原因となる¹⁾. 本研究では椎間孔入口部狭窄を Grade 1 とした. 混合型は進行期の LCS が多く LF の厚さは中程度であるものの, 術中所見では dorsal layer 剥離時に出血が多いことをしばしば経験する¹⁾. この出血は LF の血管新生の結果と考えられ, LF の肥厚変性の進行過程である可能性が高い. 本研究では LF の変性肥厚過程の症例を Grade 2 とした. 中心型については従来, 椎弓間の開窓除圧術に続き, 中心部より肥厚した LF を剥離除圧する. その際, 硬膜損傷が問題となる. この原因としては meningodural band なる LF と硬膜との靱帯組織の無意識な剥離操作が挙げられる¹⁾. 本研究では中心型の完成した LF の変性肥厚 (7 mm 以上) を Grade 3 とした. 神経症状とは関連性のない dural layer の骨化

Fig. 2 Selective decompression

- a : Grade 1 : lateral recess and superior facet (asterisk).
 b : Grade 2 : dorsal (arrow) and dural layers (double arrow).
 c : Grade 3 : dorsal layer (arrow).
 d : Grade 4 : ossification of the ligamentum flavum (arrowhead).

(ossification of ligamentum flavum : OLF)が散見された。
 本研究では OLF を Grade 4 とした。

Grade 1 では靱帯組織，特に dorsal layer の外尾側に变性所見がみられる。外側陥凹(ときに上関節突起内側縁)を除することで神経根の除圧が得られる。FBSS の対策のため，LF は温存すべきである。Grade 2 では Grade 1 同様の操作の後に，肥厚变性した dorsal layer を剥離し切除することにより血流遮断が可能となる。硬膜嚢の拍動を得るために dural layer の尾側を剥離浮上する。LF を温存することで再狭窄時の再除圧の際，硬膜損傷などの合併症対策にもなり得る。Grade 3 では開窓術に続き，total flavectomy を行う。この際，硬膜外脂肪層は温存する。Grade 4 の OLF も Grade 3 同様に total flavectomy を行う。ただし，硬膜損傷防止のため meningodural band の存在に注意を要する¹⁾。

LCS の臨床病態，特に神経症状と画像所見からの本 grading system は診断に有用であり，また選択的神経除圧術の術後成績も満足し得る結果であった。

LCS は，今後ますます増加する疾患群であることは間違いない。患者が高齢化する中で，将来はさらなる低侵襲な治療を目的とすべきである。医療経済の問題点も考慮しつつ，今後長期成績，再発や再手術を含めて調査が必要である。

Table 1 Surgical results (MacNab's criteria)

	Grade 1	Grade 2	Grade 3	Grade 4
Excellent	24	32	17	3
Good	14	27	25	5
Fair	1	1 (PD)	1	
Poor				

結 語

LCS grading system と選択的除圧術方法は症状改善に有用であった。今後は長期成績および再発，再手術率の調査が必要である。また，今後さらなる低侵襲化手術へ向けての検討が必要であると考えている。

利益相反開示

本論文に関し，著者らは開示すべき利益相反を有していない。

文 献

- 1) 内門久明：変形性腰椎症—腰部脊柱管狭窄症に対する治療戦略。脳外速報 28 : 183-190, 2018
- 2) 森本貴昭，安部倉 友，花北順哉，他：腰部脊柱管狭窄症再手術の検討。脳外誌 22 : 934-941, 2013
- 3) 乾 敏彦，北野昌彦，長谷川 洋，他：腰椎変性疾患に対する後方除圧術単独，後方・側方固定術の適応と課題。脳外誌 27 : 280-290, 2018