

上位腰椎椎間板ヘルニアに対する 経皮的内視鏡下ヘルニア摘出術

Percutaneous Endoscopic Discectomy for Upper Lumbar Disc Herniation

伊藤不二夫^{*1} 柴山元英^{*1} 中村 周^{*1} 山田 実^{*1} 三浦恭志^{*2}

Fujio Ito^{*1}, Motohide Shibayama^{*1}, Shu Nakamura^{*1}, Minoru Yamada^{*1}, Yasushi Miura^{*2}

要 旨

上位腰椎椎間板ヘルニアの後方摘出は硬膜管腹側での操作が困難で、時に固定術を要する。一方経皮的内視鏡下ヘルニア摘出術 PED は、椎間孔経由による腹側での直接的ヘルニア摘出が可能な、局麻下、一泊入院、7 mm 切開の手術法である。L1/2 : 19例, L2/3 : 93例を対象とした。術後1年成績は Macnab 評価で優良の満足群は89%であった。再手術は6例になされた。PED は椎弓・椎間関節・黄色靭帯の切除や固定術を必要としない有益な低侵襲手術法である。

Abstract

When a posterior approach is adopted for upper lumbar disc herniation, it is not uncommon to encounter difficulty in performing resection. At these locations, the space between the bilateral facet joints is narrow and the joints are sharp angled, so that the area where the working cannula can be set on is very small. As a result, intervertebral fusion is sometimes required for patients, most often those with broad hernias or cases complicated by central posterior vertebral osteophytes. Due to the presence of the conus medullaris, incorrect maneuvering of tools may result in myelopathy. Because of these things, we have been developing percutaneous endoscopic discectomy (PED) via the intervertebral foramen using a posterolateral approach. The subjects of this study were 19 cases at the L1/2 level, and 93 cases at the L2/3 level. The subjects consisted of 17 females and 95 males. The average age was 57.0 years old. The average operation time was 64.1 minutes. According to Macnab's criteria, 56 cases were eventually classified as excellent, 44 were good, 9 fair, and 3 poor. The JOA score changed from 9.1 (preoperative), to 19.6 (1 month later, $p < 0.005$), to 20.7 (3 months), to 21.4 (6 months), and to 24.1 (1 year, $p < 0.005$). VAS of the buttock and anterior thigh pain, lumbar pain, and lower extremity numbness also all changed in a similar decreased curve fashion.

Adverse incidents :

1. One case of temporary partial damage to the nerve root.
2. One operation was suspended due to a drop in the patient's blood pressure, and was then resumed later the same day.
3. In one case, the surgery was performed on a mistaken level of the spine, and was resumed at the correct level later the same day.
4. In some cases, postoperative MRI inspection identified residual material that should have

^{*1}あいち腰痛オペクリニック〔〒480-0102 愛知県丹羽郡扶桑町高雄郷東41〕Aichi Spine Institute

^{*2}東京腰痛クリニック

been removed. Surgery was performed on six of these cases within a few days from the initial operation.

5. Three recurrence cases were re-operated on three weeks, five weeks, and eight months later.

We have performed PED on patients under local anesthesia for upper lumbar disc herniation on an overnight stay basis. This minimally invasive procedure directly targets the lesion itself located in front of the nerve without requiring removal of the vertebral lamina, the facet joints, or the yellow ligament. However, attention must be paid to avoiding complications.

Key words : 経皮的内視鏡下椎間板ヘルニア摘出術(percutaneous endoscopic discectomy), 経椎間孔法(transforaminal approach), 上位腰椎椎間板ヘルニア(upper lumbar disc herniation)

はじめに

上位腰椎椎間板ヘルニア upper lumbar disc herniation(U-LDH)は、後方アプローチでは時に摘出に難渋する。上位腰椎ほど、両椎間関節間幅が狭く、椎間関節角度が急峻である。特に幅広ヘルニア、高度上下転位例、仮骨化ヘルニア、後方骨棘の併発等では、摘出操作は硬膜管前方中央部にまでは及びにくい。幅広い骨切除が必要で、時に固定術となる。また脊髄円錐があり、脊髄障害が生ずるリスクもある⁹⁾。今回われわれは体幹外側からの椎間孔経由 transforaminal(TF)法による、経皮的内視鏡下ヘルニア摘出術(Percutaneous Endoscopic Discectomy: PED)を施行したので報告する³⁾。

対 象

2007年4月より2012年1月までに112例のU-LDH(L1/2-19例, L2/3-93例)にPEDを施行した。男95名,女17名,平均年齢は 57.0 ± 13.4 歳であった。全PED 2,110例の 51.2 ± 16.3 歳よりも有意に高齢(T検定 $P < 0.005$)であった⁷⁾。いずれも6週間以上のブロック療法や鎮痛剤(NSAID),リハビリなどの保存治療に抵抗した例,または強い痛みで体動困難な例,あるいは進行性神経症状が明確であり,かつMRIやCT,動態単純レントゲン撮影で確定診断がついた例を対象とした。

評価は患者自身がアンケートに回答する方式とした。Macnab変法では優・良は満足群とし,可・不可は不満足群とした。JOA score および Visual Analogue Scale(VAS: 0は無痛, 10は耐え難い疼

痛)は殿部下肢痛・腰痛・下肢しびれに対して自己記入式とした。それぞれ術前(pre), 1か月(1m), 3か月(3m), 6か月(6m), 1年(1y)で評価した。変化の統計は前値との比較をpaired t-testでおこなった。

上位腰椎椎間板ヘルニアに対する経椎間孔法(transforaminal method)の実際

術前CT像において、後腹膜腔を避けた傍脊柱筋内で線を引き、正確な皮膚上の針刺入点と椎間板内における針先端到達目標点を作図する(図1-c)。腹臥位にて局麻下に正中より7~10cm外側(水平より35~45°の刺入角度)より透視下に針を刺入する。椎間孔尾側半分が存在する上関節突起に接触し針を進めることが神経の存在しないsafety triangle内操作となる。椎間孔頭側半分の神経節の存在する部分からの針刺入は危険である(図1-f, g)。針先端は透視側面像で椎間板後方線維輪内にあり、前後像では椎弓根内側線上にあることが、ヘルニア摘出操作を容易とする¹⁾。(一方下位腰椎では通常11~13cm(15~25°)から刺入することが多い)。Indigocarmine入りの造影剤で髓核を青く染色し、他の軟部組織と識別しやすくしておく。6.5mm dilatorをガイドワイヤーに沿って挿入し、次いで7.5mm斜口外筒をそれに沿わせると、斜口外筒の背側半分は硬膜外腔に、腹側半分は椎間板内に設置される⁴⁾。内視鏡自体が自らの重みで水平化しやすいため、外筒先端は中央部から対側部にまで到達しやすい。もし対側に到達しにくい時には上関節突起をhigh-speed drillで一部掘削する椎間孔拡大術を追加する。硬膜管の腹側で髓核や骨棘を内視鏡下に直接小鉗子やdrillで

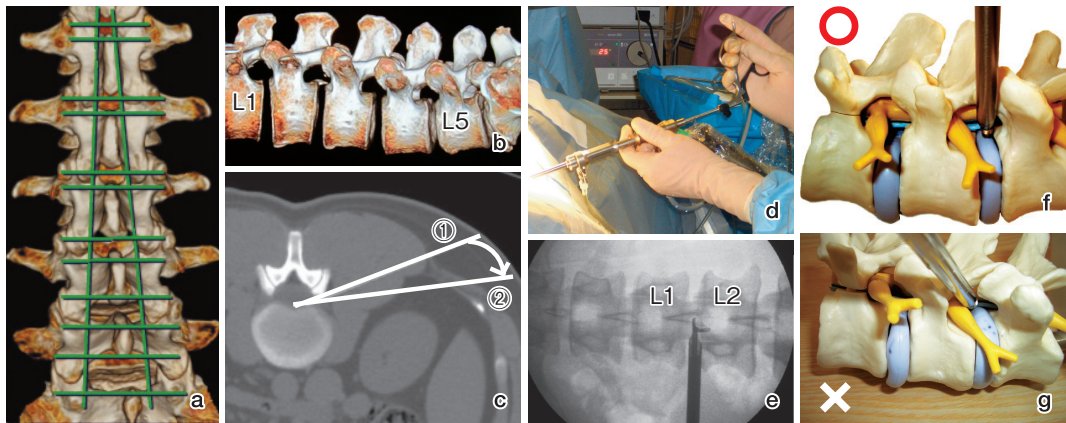


図1 上位腰椎椎間板ヘルニアの特徴と椎間孔経由経皮的内視鏡下椎間板ヘルニア摘出術の実際

- a : 上位腰椎椎弓間腔が狭くなり、椎間関節と棘突起間も狭小化してくる
- b : 上位腰椎ほど椎間孔は広がっている
- c : ①最初に針は傍脊柱筋内にて刺入。②外筒をより水平に向けることにより対側にまで小鉗子が届きやすくなる
- d : 経皮的内視鏡下椎間板ヘルニア摘出術 transforaminal 法の実際
- e : 内視鏡下に小鉗子で髄核を摘出する
- f : 椎間孔尾側半分中存在する上関節突起に必ず接触しながら針や外筒を進める
- g : 椎間孔頭側半分の神経節の存在する部分からは針や外筒を進めてはならない

切除する。黄色靭帯・椎弓等の切除や、神経の retract は不要である。

結果

手術時間は 64.1 ± 26.0 分、ヘルニア摘出量は 1.35 ± 0.93 g、1年後の Macnab 評価では優56, 良44, 可9, 不可3であった。優良の満足群は89.3%で、10.7%は不満足群であった。JOA score は 9.1 ± 6.7 (pre, $n=112$) が 21.4 ± 6.5 (6 m, $n=112$), 24.1 ± 6.8 (1y, $n=112$, $P<0.005$) と改善した。殿部下肢痛は 7.9 ± 4.2 (pre, $n=112$) が 2.0 ± 1.9 (6 m, $n=112$), 1.9 ± 1.5 (1y, $n=107$) と減少した。腰痛は 5.8 ± 4.9 (pre, $n=112$) が 2.5 ± 1.8 (6 m, $n=107$), 2.2 ± 1.8 (1y, $n=105$) と減少した。下肢しびれは 6.8 ± 5.1 (pre, $n=112$) が 2.7 ± 1.9 (6 m, $n=105$), 2.5 ± 1.7 (1y, $n=103$) と減少した。有害事象のうち、神経根の一過性部分損傷1例は3か月後に良となった。血圧降下による手術中断1例は、同日再手術した。全症例の術直後MRI検査により確認された手術レベル誤認1例は、同日再手術した。術直後MRIで取り残しがあり、かつ症状が強く

残存した6例は数日以内にPEDで再手術した。再発3例は、3週、5週、8か月後にそれぞれ再手術した。その他、重篤な神経障害、硬膜損傷、感染症、新たな不安定症の発症等は今回のシリーズでは見られなかった。

症例1. L2/3腰椎椎間板ヘルニア(中心性幅広・石灰化)

36歳、男性、6か月前より腰部痛と両大腿前面に頑固な疼痛が持続し、各種ブロック療法や鎮痛消炎剤等が無効で来院した。疼痛のため40°の前傾姿勢で手を大腿部につきながらの歩行であった。術前MRIではL2/3の中心性幅広椎間板ヘルニアが確認され、CTにて中心性石灰化ヘルニアであることが判明した。局麻下、左後外側9cmよりTF法で、持続水灌流下に、ヘルニア髄核および仮骨を切除した。翌日直立姿勢歩行で疼痛なく退院した(図2)。

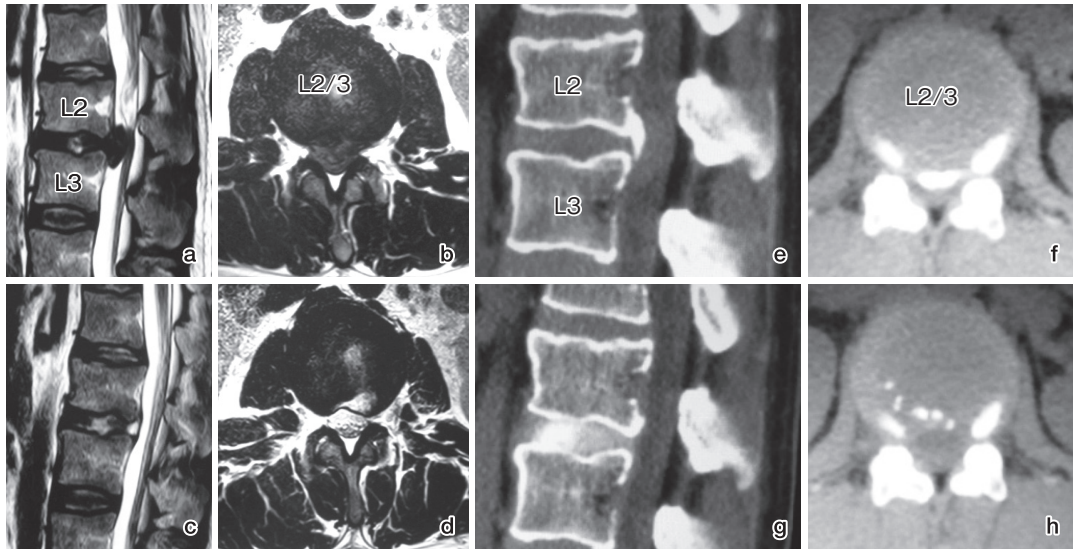


図2 L2/3腰椎椎間板ヘルニア(中心性幅広・石灰化)
 a, b: L2/3術前の中心性幅広椎間板ヘルニア MRI 矢状面像と水平面像
 c, d: 術直後の改善された MRI 像
 e, f: 術前 CT 矢状面像と水平面像. L2/3の石灰化ヘルニア
 g, h: 術直後 CT 像

症例 2. L2/3椎弓切除後も腰椎椎間板高度下垂ヘルニアが残存した症例に対する contralateral 法

72歳, 女性. L2/3に1 cm 下垂ヘルニアがあり, 他医で椎弓切除術がなされるも, 右大腿前面痛が強く残存し, 体幹は右前傾姿勢のままで来院した. MRI でヘルニア塊は椎弓根内側下縁にまで下方転位し, 鉗子の届きにくい hidden zone に存在した. 同側アプローチでは外筒角度は急峻となり神経節を損傷しやすい. そこで外筒角度が緩徐な対側からの contralateral transforaminal 法を採用し, 神経節への損傷リスクを回避した. 翌日直立姿勢歩行で退院した(図3).

考 察

上位腰椎での後方アプローチの困難点: 上位腰椎は解剖学的に下位腰椎とは異なっている²⁾. 脊髄円錐はL1/2~L2/3高位で馬尾に移行し, 馬尾自体の脊柱管内占有率も高い. 両椎間関節幅は狭く, 椎間関節は矢状面をとり急峻角度である. 脊柱管形態は円形で横幅が狭い. 椎間板後面の凹型

にある厚い幅広の後縦靭帯をヘルニアは穿破できにくく, subligamentous や extrusion type として正中中部で頭尾側方向に拡大しやすい. これらの理由から後方除圧法にはいくたの困難が伴う. まず脊髄円錐, 硬膜管等を中央に強く retract すれば神経障害の危惧が高い. 棘突起と椎間関節間も狭く, MED 等の16mm 幅以上の円筒型外筒を設置するには, 棘突起基部や椎間関節を広く切削する必要性が出てくる. さらに椎弓間腔が椎間板高位より尾側に位置するため, 外筒の挿入傾斜角度が強くなり, 近位椎弓下部の掘削を加える必要もある. いずれにせよ片側椎弓切除のみでは事は終えにくく, 時に両側侵入法や関節切除後固定術を余儀なくされることもある.

経椎間孔法 TF の特徴: 椎間板高位片側性ヘルニアの PED は比較的容易で術後成績も良好である. 上下転位ヘルニアでは外筒を joystick 操作できるよう上関節突起を一部掘削する(椎間孔拡大術)⁶⁾. 椎弓根内側の hidden zone におけるヘルニアでは, 対側から行う contralateral transforaminal approach は外筒の角度が急峻でないため, 神経節の損傷を避けることが出来る変法といえる. また

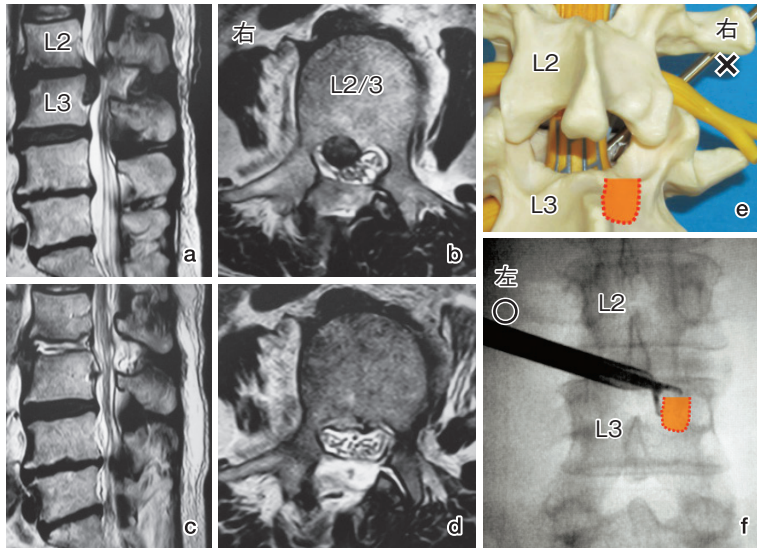


図3 L2/3椎弓切除後も腰椎椎間板高度下垂ヘルニアが残存した症例に対する contralateral 法
 a, b : L2/3術前の高度下垂椎間板ヘルニア MRI 矢状面像と水平面像
 c, d : 術直後の改善された MRI 像
 e : 右側にあるヘルニアを同側よりアプローチしようとする外筒は急峻となり神経節を損傷しやすい
 f : 対側よりアプローチすると外筒の角度は緩徐となり、神経節への損傷リスクは少なくなる

ヘルニアの存在部位から、central, hemilateral, foraminal の3タイプに分類できるが、TF法はいずれの場合にも対応が可能である。さらに内視鏡は25°の角度がついており、背側部にあるヘルニア塊を仰ぎ見ることが可能な点は優位といえる⁵⁾。

合併症への留意点：上位腰椎椎間板は凹型をしており、硬膜管がこの中に入り込んでいるため、針刺入角度はやや急峻(水平面に35°~45°)とし硬膜損傷を避ける。長時間の水灌流で頸背部痛・不穩・頭痛等の硬膜外腔圧の上昇すなわち脳内圧亢進症状が数名にみられたが5~10分の灌流中断で手術続行できた⁸⁾。上関節突起切削例等で出血が問題の場合には、術後ドレーンを留置する。実施18例においてすべて翌日20cc以内で抜去でき、また術後血腫による疼痛増強例等もなかった。水灌流下のため術中出血量の測定は不能であった。

結語

上位腰椎椎間板ヘルニアに対する PED は椎弓切除、椎間関節切除、固定術等を必要としない、経椎間孔による局麻下、7mm 切開、一泊入院の低侵襲脊椎手術である。

本論文は JESMISS 2013 主題 (PED 施行困難例の紹介) での発表をもとにまとめたものである。

文献

- 1) Ahn Y, Lee SH, Lee JH, et al : Transforminal percutaneous endoscopic lumbar discectomy for upper lumbar disc herniation : clinical outcome, prognostic factors, and technical consideration. Acta Neurochir 151 : 199-206, 2009
- 2) Albert TJ, Balderston RA, Heller JG, et al : Upper lumbar disc herniations. J Spinal Disord 6 (4) : 351-359 1993
- 3) Ito F, Miura Y, Nakamura S, et al : Percutaneous endoscopic lumbar discectomy (PELD)—Transforaminal approach and indications—. Asian J Neurosurg 11 : 41-46,

2008

- 4) Ito F: Percutaneous Endoscopic Lumbar Discectomy (PELD)—Transforaminal and Interlaminar approaches—. Essential Practice of Neurosurgery. Access Publishing Co. Ltd. 939-946, 2010
- 5) 伊藤不二夫：経皮的内視鏡下腰椎椎間板ヘルニア摘出術—3つの手術法と適応。中部整災誌。51：1053-1061, 2008
- 6) 伊藤不二夫, 三浦恭志, 柴山元英, 他：経皮的内視鏡による低侵襲脊椎手術. J Spine Res 1 : 1674-1681, 2010
- 7) 伊藤不二夫, 三浦恭志, 柴山元英, 他：中心性巨大腰椎椎間板ヘルニアに対する経皮的内視鏡下ヘルニア摘出術. 中部整災誌54 : 637-646, 2011
- 8) Joh JY, Choi G, Kong BJ, et. al : Comparative study of neck pain in relation to increase of cervical epidural pressure during percutaneous endoscopic lumbar discectomy. Spine 34(19) : 2033-2038, 2009
- 9) Tokuhashi Y, Matsuzaki H, Uematsu Y, et al : Symptoms of thoracolumbar junction disc herniation. Spine 15 : 26(22) : 512-518, 2001