

〈原著〉

神経根症状を伴う腰痛症（腰肢痛症） のCT所見

—腰椎椎間板ヘルニアの手術適応との関連で—

武田利兵衛、小野博久*、小笠原俊一、中村順一

CT Recognition of Lumbar Disc Herniation — CT findings and Operative Indication —

Rihei TAKEDA, Hirohisa ONO*, Toshikazu OGASAWARA, Jun-ichi NAKAMURA

*Department of Neurosurgery, Nakamura Memorial Hospital, Sapporo, Japan and
Division of Neurosurgery, The Oregon Health Sciences University*, Portland, Oregon.*

Summary : We evaluated 190 patients with disc space explorations for the treatment of back pain and radiculopathy. In detailed evaluation of 144 patients with CT-diagnosed herniated nucleus pulposus(HNP), these HNPs were classified by location, extrusion. If the maximum anteroposterior diameter was less than one-third of the anticipated normal sagittal diameter of the dural sac, we classified it as Grade I, and if more than two-third, we classified it as Grade III, and intermediate size of HNP was classified as Grade II. Seventy-five cases were located in L4/5 and 57 cases in L5/S1. And central extrusion was noted in 38.3%, central-lateral in 47.7%, lateral in 7.2%, and extreme lateral in 6.5%. The operative rate was as follows ; 7.3% (4/55) in G.I, 61.9% (39/63) in G. II, 96% (24/25) in G. III, and 40% (4/10) in G.X. Computed tomography (CT) is an accurate method of diagnosing HNP in patients with back pain and radiculopathy. And if CT reveals G. III finding, emergent surgical therapy will be indicated in that case, and the conservative therapy will be indicated in G. I HNP.

Key words :

- computed tomography (CT)
- herniated nucleus pulposus (HNP)
- lumbar disc surgery

1. はじめに

High Resolution CT の開発により腰椎椎間板ヘルニア（以下 Herniated nucleus pulposus : HNP）の放射線学的診断が容易になされるようになった。確かに腰椎椎間板の突出に関する bulging のみなのか protrusion なのか extrusion なのかの鑑別診断¹⁾、あるいは脊椎すべり症・分離症、脊椎管狭窄合併例での CT による HNP 診断の困難性²⁾³⁾⁴⁾、さらに failed back syndrome に代表される HNP 術後例における再発か癒痕かの鑑別診断⁵⁾⁶⁾

などにおいて、未だおおくの問題が残されてはいるものの CT による HNP 診断は確立した検査法として評価されうる。しかるに CT 診断の一つの応用として CT 所見から HNP 手術の適応を決定するあるいは手術時期を検討してみようという試みは未だなされていない。すなわち従来より HNP の手術適応については臨床症状の推移が重要であり、手術時期に関しては 2~3 週間の安静療法後に考慮するというのが原則であった。しかし神経放射線学的には診断困難な小さな HNP が時に手術を必要とする例が存在したり、発症後ただちに緊急手術を要す

る例も時として存在するわけで、その意味で CT 所見から HNP 手術適応、手術時期を検討する事は有用と思われる。このような観点から、筆者らは手術的あるいは臨床的および神経放射線学的に HNP と診断された例の CT 所見とそれらの治療方法を retrospective に比較検討することで、HNP の CT 診断によってどこまで治療方針の決定が可能かどうかを検討したので報告する。

2. 対象と方法

米国オレゴン州 Keiser Sunnyside Hospital (Portland) にて、神経根症状を伴う腰痛症を有し腰椎 CT が施行された症例を検討対象とした。患者総数190例 (男105例、女85例)、年齢構成は16~86歳、平均49.5歳であった。CT 機種は GE 9800 でスライス幅は5mmであった。症例によって MRI、あるいはミエログラムが追加されたが今回の検討からは除外した。

各症例は 1 : HNP, 2 : Facet hypertrophy, 3 : Spinal stenosis, 4 : Lateral recess stenosis, 5 : Spondylolisthesis, 6 : Tumor, 7 : Post-operative scar, 8 : Others に分類された。

HNP については以下の内容で検討した。すなわち HNP の局在については各椎体レベルを、さらに HNP の突出方向を検討すべく Fries らの分類⁷⁾を参考に CT 軸位断面像よりその最大径の主座をもって central, central-lateral, lateral, extreme lateral の4つの location に区分し、その頻度を検討した。さらに HNP のサイズに関しては同様の CT 軸位断面像より、突出した椎間板の前後径と dural sac の前後径との比率によって3区分し (dural sac の1/3以下を Grade I (G I)、dural sac の1/3から2/3を有するものを Grade II (G II)、2/3以上有するものを Grade III (G III))、各々の Grade における局在の特徴、手術施行率を検討した (Fig. 1)。なお、HNP の主座が neural foramen より lateral に局在する HNP に関しては dural sac との比較は無意味であるため、extreme lateral protruded disc⁸⁾の項を設け Grade として同様の検討を加えた。

3. 結果

1. 腰肢痛症を有する例の各診断群の頻度は Table 1 に示す如くである。HNP 例は144例、腰肢痛症全体の75.8% (144/190) であった。一人で独立して2個以上を有する例もあり、HNP は総じて153個であった。spinal ste-

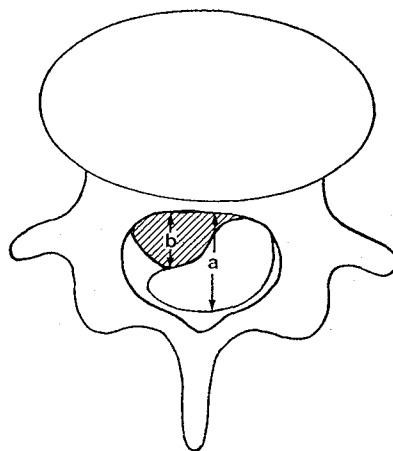


Fig. 1 Disc herniation classification
: A-P diameter of HNP and dural sac
G I $b/a < 1/3$ dural sac
G II $1/3 < b/a < 2/3$ dural sac
G III $b/a > 2/3$ dural sac

nosis 例は12例、6.3% (12/190) であったが、HNP の合併例は6例、50% (6/12) であった。全体の手術施行率は、合計81例、42.6% (81/190) であった。この中で HNP に対する手術は71例であり、神経症状を有する腰肢痛例の手術全体に対する比率は87.7% (71/81) であった。一方、HNP の中で手術率は49.3% (71/144) であった。なお HNP に対する Chymopapain 注入は6

Table 1 Clinical Experience with CT

Diagnosis	Cases	+ HNP
Herniated nucleus pulposus	144 (153)	
Facet hypertrophy	3	1
Spinal stenosis	12	6
Lateral recess stenosis	2	1
Spondylolisthesis	10	1
Spinal tumor	3	
Arachnoiditis	2	
Postoperative scar	12	
AVM	1	
Synovial cyst	1	
Total	190	

例になされたが、今回の検討においては侵襲的治療が行なわれたものとして便宜上手術施行群に含んだ。

2. a) HNP の局在について

Table 2 に示す如く、L4/5 75個、L5/S1 57個、両者合わせて132個、86.3% (132/153) と大半を占めた。HNP の進展方向については、central 59 (38.6%), central-lateral 73 (47.7%), lateral 11 (7.2%), extreme-lateral 10個 (6.5%) であった。

Table 2 Herniated nucleus pulposus location

Location	Numbers
L 1/2	1
L 2/3	1
L 3/4	17
L 4/5	75 (49%)
L 5/6	2
L 5/S 1	57 (37%)
Total	153

b) HNP Grade について

各 Grade と局在の関係を Table 3 に示した。総数153個中、G I : 55 (35.9%), G II : 63 (41.1%), G III : 25 (16.3%), G X : 10個 (6.5%) であり、各 Grade の手術率は G I : 4/55 (7.3%), G II : 39/63 (61.9%), G III : 24/25 (96%), G X : 4/10 (40%) であった。G I ではあきらかに手術率が低く、逆にG IIIでは高率であった。一方、G II については明らかな差は認めなかったため、G II 群を更に検討すべく、非手術群・手術群に

Table 3 Grade of HNP vs. location and operation

Case/Location	Operation
G I 55 (35.9%)	4 (7.3%)
central	28
central-lateral	22
lateral	5
G II 63 (41.1%)	39 (61.9%)
central	26
central-lateral	39
lateral	3
G III 25 (16.3%)	24 (96%)
central	5
central-lateral	17
lateral	3
G X 10 (6.5%)	4 (40%)
extreme-lateral	10
153	71

区分し各々の局在の比較に加え、HNP の上下への伸展程度を CT 上のスライスの枚数の総和として算出し、その平均について両者間の検討を行った。結果的には Table 4 に示すごとく、両群とも L4/5、L5/S1 が多く上下の伸展程度については、非手術群 3.92 スライス、手術群 4.74 スライスであり、両群における伸展程度の違いが示唆された。また Fries らの分類との比較では手術群は 1/2 dural sac 以上の HNP で 74.4% (29/39) と多く、逆に非手術群では 1/2 dural sac 以下の HNP が 54.2% (13/24) と多く、当然のことながら HNP のサイズが手術適応の決定に重要であるという事が確認された。

Table 4 Analysis of HNP G II

	Non op.	Op.
	24	39
location		
L 3/4	2	4
L 4/5	13	17
L 5/6	0	2
L 5/S1	9	16
total slices (one slice = 5mm)	3.92	4.74
Fries classification		
<1/2 dural sac	13 (54.2%)	10
>1/2 dural sac	11	29 (74.4%)

4. 考 察

HNP の診断に関しては従来は臨床上の特徴的所見 (あくまで根症状を有した腰肢痛であること) が主体であり、ミエログラムが診断に威力を発揮したが、侵襲的であるとともにあくまで間接的な診断であるがため、その確実さにおいて問題があった。その点 CT は HNP と dural sac の関係が直接画像として描出され、さらに患者に苦痛を与えないという意味で極めて有用である。HNP の CT 診断の正確度については、すでに Firooznia ら⁹⁾ は 93%, Raskin ら¹⁰⁾ は 88% と報告しているが、いずれもその CT 機種は第三世代であり、第四世代が使用されている現在においては、臨床症状を参考に CT を施行さえすれば、ほぼ 100% 診断は可能なものと思われる。William ら¹¹⁾ はその特徴的所見として

- ① Displacement of epidural fat by posterior margin

- ② Indentation of dural sac
- ③ Calcification within posterior disc protrusion
- ④ Soft tissue mass in epidural fat
- ⑤ Displacement of dural sac
- ⑥ Compression and displacement of nerve root sheath

を挙げており、これらの所見が以後 HNP 診断の criteria となっている。自験例では椎間板 space の endplate が iso density を示すのに対し、椎間板ヘルニアそのものはやや high density を示しており、HNP 診断の追加所見として強調したい。

さて HNP 局在については椎体レベル L4/5、L5/S1 が合わせて 82.4% と大多数を占めた。伸展方向については Fries らが多くは central を中心に後方に伸びると報告しているが、今回の検討においても同様に、central 38.6% (59/153), central-lateral 47.7% (73/153) で central を中心としたものが大多数を占めた。Grade X と区分された extreme-lateral 例については、153例中10例 (=6.5%) に認められた。文献的には Abdullah らは同様の名称 “extreme-lateral” を用い、特徴所見として L3, L4 症状が多く、また相当する椎体レベルと神経症状が discrepancy を呈する椎間板として強調し、その頻度は 204例中24例 (11.7%) であったと述べている。一方、William ら¹²⁾ はこれらの CT 所見について検討しており、特徴的には dural sac defect を示さないことが多いとし、その頻度は 275例中15例 (5%) であると報告している。いずれにしても、ミエログラムではほとんど診断が不能であり、本 HNP 診断に関しては CT は極めて有用であった。なお extreme-lateral HNP の治療法 (外科療法か保存療法か) については議論の多いところであるが、今回の検討からは除外した。

HNP の CT Grade について

HNP のサイズを Grade 化し、手術適応そしてその時期を論じようという試みは未だなされていない。わずかに Fries らが HNP サイズと dural sac の前後径の比を較べ 1/2 dural sac より大きいもの、小さいものに分け 1/2 dural sac 以上の HNP の 53例 (91%) は Extruded HNP であり、1/2 dural sac 以下の HNP については Extruded HNP は、わずか 13例 (10%) であったとのべている。このように Extruded HNP が手術適応になりやすいことを考えるならば、1/2 dural sac 以上の HNP は手術適応になりやすいのではと予想されるが、その点にまでかれらは言及していない。今回筆者らは同様の測定法

にて三段階に分類した。その理由としては、より詳細でありながら簡便である為であるが、結果的には G I では手術数は 55例中4例 (7.3%) と手術が少なく、G III では 25例中24例 (96%) と手術施行が高いことが確認された。この事実を考えるならば、従来、HNP の治療はまず安静を、そして消炎剤の投与で 2~3 週間の経過をみ、その後手術適応を検討するという事であったが、G III については、いたずらに経過をみる必要はなく積極的早期手術を行い早期リハビリテーションをおこなっていくのが良策ではと思われた。ちなみに、今回 G III で唯一非手術群に属した一例は手術拒否例であり、結果的には神経脱落症状を残し現在もおも腰肢痛に悩んでいる症例である。一方、G I に関しては、保存療法はおおかたは有効であり、手術に関してはより慎重でなければならない。G II については議論の残るところである。G II の非手術群、手術群に区分しての検討では各群の椎体レベルでの差異は認められなかった。一方、HNP の上下の伸展状況に関しては、非手術群 3.92 スライス、手術群 4.74 スライスであった。ちなみに G III における平均スライス数は 6.48 であり、結局は上下にのびるほど、すなわち上下のサイズが大きいかほど手術になる確率が高いということである。従って G II でもより G III に近い HNP 例が手術適応になりやすいものと考えられるが、G II を 1/2 dural sac 以上、以下に分け手術施行を比較した結果では明らかな有意差は認めず、結局 G II の手術適応に関しては、臨床症状を中心に社会的背景をも考慮して総合的に判断していかざるをえないのではと思われる。

最後に low back pain の原因の大半を占める HNP の症状は脊髄根症状を伴う腰痛である。その意味では腰痛というよりはむしろ神経圧迫症状を有する腰肢痛と定義するのが妥当ではと思われた。

5. まとめ

1) 神経根症状を伴い腰痛症を有する 190例の X線-CT 所見を治療との関係で retrospective に検討した。とりわけ HNP に関しては局在、伸展方向、サイズに関しては 4 段階の Grading により検討し、治療方針の決定が可能かを検討した。

2) HNP は 144例、153個で神経症状を有する腰肢痛症全体の 75.8% (144/190) であり、HNP の手術施行率は 49.3% (71/144) であった。

3) HNP の局在は L4/5 75個、L5/S1 57個と両者あ

わせて132個、86.3%を占めた。伸展方向については central 38.3% , central-lateral 47.7% , lateral 7.2% , extreme lateral 6.5%で central 中心が多くを占めた。

4) HNP Grade に関しては G I : 55 (35.9%) , G II : 63 (41.1%) , G III : 25 (16.3%) , G X : 10 (6.5%) で各群の手術施行率は 4 / 55 (7.3%) , 39 / 63 (61.9%) , 24 / 25 (96%) , 4 / 10 (40%) と G I では有意に手術率が低く、G III では高率であった。

5) 以上の結果より CT による HNP 診断は極めて有用である。そして CT 上 HNP Grade が I の場合は保存療法が可能であり、G III の場合はいたずらに手術時期を遅らせる必要はなく、積極的早期手術が有用である。G II については臨床症状を中心に総合的に判断すべきである。

文 献

- 1) Williams AL, Haughton VM, Meyer GA, Ho KC : Computed Tomographic Appearance of the Bulging Annulus. Radiology 142 : 403-408, 1982
- 2) Elster AD, Jensen KM : Computed Tomography of Spondylolisthesis : Patterns of Associated Pathology. J Comput Assist Tomogr 9 : 867-874, 1985
- 3) Teplick JG, Laffey PA, Berman A, Haskin ME : Diagnosis and Evaluation of Spondylolisthesis and/or Spondylolysis on Axial CT. AJNR 7 : 479-491, 1986
- 4) Modic MT, Masaryk T, Boumprey F, Goormastic M, Bell G : Lumbar Herniated Disk Disease and Canal Stenosis : Prosective Evaluation by Surface Coil MR, CT, and Myelography. AJR 147 : 757-765, 1986
- 5) Teplick JG, Haskin ME : CT of the Postoperative Lumbar Spine. Radiologic Clinic of North America 21 : 395-420, 1983
- 6) Teplick JG, Haskin ME : Intravenous Contrast-Enhanced CT of the Postoperative Lumbar Spine : Improved Identification of Recurrent Disk Herniation, Scar, Arachnoiditis, and Diskitis. AJNR 143 : 845-855, 1984
- 7) Fries JF, Abodeely DA, Vijungco JG, Yeager VL, Gaffey WR : Computed Tomography of Herniated and Extruded Nucleus Pulposus. J Comput Assist Tomogr 6 : 874-887, 1982
- 8) Abdullah AF, Ditto EW, Byrd EB, Williams R : Extreme Lateral Lumbar Disc Herniations : Clinical Syndrome and Special Problems of Diagnosis. J of Neurosurg 41 : 229-234, 1974
- 9) Firooznia H, Benjamin V, Kricheff II, Raffi M, Golimbu C : CT of Lumbar Spine Disk : Correlation with Surgical Findings. AJNR 5 : 91-96, 1984
- 10) Raskin SP, Keating JW : Recognition of Lumbar Disk Disease : Comparison of Myelography and Computed Tomography. AJR 139 : 349-355, 1982
- 11) Williams AL, Haughton VM, Syvertsen A : Computed Tomography in the Diagnosis of Herniated Nucleus Pulposus. Radiology 135 : 95-99, 1980
- 12) Williams AL, Haughton VM, Daniels DL, Thornton RS : CT Recognition of Lateral Lumbar Disk Herniation. AJR 139 : 345-347, 1982