原 著

脊椎椎体・椎間板炎に対する外科的治療

朝本 俊司, 土居 浩, 小林 信介, 遠藤 孝裕, 阪川 肇*, 井田 正博**,
岩永 洋一***, 神保 洋之****

Surgical Treatment for Spondylodiscitis

by

Shunji Asamoto, M.D., Hiroshi Doi, M.D., Nobusuke Kobayashi, M.D., Takahiro Endoh, M.D.,
Hajime Sakagawa, M.D.*, Masahiro Ida, M.D.**, Youichi Iwanaga, M.D.***, Hiroyuki Jinbo, M.D.****

from

Department of Neurosurgery, Orthopedics*, Radiology**, Ophthalmology***,
Tokyo Metropolitan Ebara Hospital

Department of Neurosurgery, Ikegami General Hospital****

We present our experience with the surgical treatment for spondylodiscitis.

Materials and methods: We present 17 patients with spondylodiscitis, who were treated through surgical intervention. They were 8 men and 9 women, with ages ranging from 26 to 85. Among all 17 cases, 12 patients were pyogenic spondylodiscitis and 5 patients were tuberculosis spondylodiscitis. 2 patients presented tetraparesis, 11 patients presented paraparesis, and 1 patient presented hemiparesis. Among the 17 patients, 5 patients were treated by surgical intervention with instrumentation and 6 patients were treated by emergency operation.

Results: 8 patients turned out to be "cured," 7 patients "improved," 2 patients "no change", while we did not experience any patients with "poor".

Conclusion: The aggressive treatment of spondylodiscitis is indicated when conservative means are insufficient. We have to discuss the use of instrumentation for acute staged pyogenic spondylodiscitis more, in the future.

Key words: spondylodiscitis, diagnosis, surgical treatment, instrumentation

Spinal Surgery 19 (2) : 119~126, 2005

はじめに

脊椎椎体椎間板炎（以下, spondylodiscitis: S/D）の外科的治療に関して、過去に様々な報告がある。基本的には、保存的療法が優先されるがやむを得ず外科的治療を施さざるを得ない症例にも時折遭遇する。今回、我々は過去に経験したS/Dに対する外科的治療に関し報告したい。

対象・方法

1996年から2004年までに経験したS/Dの27症例のうち、17例に対し18件の外科的治療を行った。当院での外科的治療の適応は、1) ADLに支障を来すほどの神経学的欠落症状、若しくは痛みが存在する場合、2) S/Dが原因で反復する髄膜炎を併発する場合、3) 内科的保存療法に抵抗性がある場合、以上の3項目である。17症例の内訳は男性8例、女性9例、年齢は26歳から85

(Received : August 21, 2004, Accepted : February 10, 2005)

東京都立荏原病院 脳神経外科, 整形外科*, 放射線科**, 眼科***, 池上総合病院 脳神経外科**** (連絡先: 朝本俊司, [現籍] 〒108-8329 東京都港区三田1-4-3 国際医療福祉大学附属三田病院 脳脊髄神経外科) Address reprint request to: Shunji Asamoto, M.D., Department of Neurosurgery, Tokyo Mital Hospital International University of Health and Welfare, 1-4-3, Mita, Minato-ku, Tokyo, 108-8329 Japan

歳で、平均64.4歳であった。初診時の体温並びに血液中の炎症所見はTable 1に示す。また、発症から手術に至るまでの期間をintervalとして併せてTable 1に示す。術前の神経学的所見は、四肢不全麻痺が2例、不全対麻痺が11例、不全片麻痺が1例であった。3例は神経学的欠落症状が無く、痛みのみであった。17例のうち、化膿性 S/D (P-S/D)は12例、結核性 S/D (T-S/D)は5例であった。P-S/Dのうち、起病菌が確定されたものは3例で、staphylococcus aureusによる感染が2例、streptococcus agalactiaeによる感染が1例であった。3例にCTガイド下にて病巣部を穿刺し細菌の同定を試みたが、細菌の同定には至らなかった。17例中6例に緊急手術を行った。S/Dが原因で髄膜炎を繰り返し併発する症例は2例であった。局在は、頸椎が3例、胸椎が9例、胸椎・腰椎に多椎体に及ぶものが1例、腰椎が4例であった。Table 1と共に以下、局在別に手術、術後の経過及び治療結果の詳細を示す。尚、手術治療結果に関してはcured, improved, no change及びpoorで表現する。Curedは術前の症状がほぼ完全に消失し、社会復帰できたもの、improvedは社会復帰までには至らなかったものの明らかに術前の症状が改善したもの、no changeは術前術後の症状が変わらなかったもの、そしてpoorは術後症状が悪化したものを示す。

手術及び治療結果

<頸椎病変（3例）>

全例P-S/Dであった。全例前方アプローチを行った。感染した椎間板の除去と一部感染した骨の搔爬を行い、固定にはインストルメンテーションは用いず、自家骨のみを用いた。2例に緊急手術を行った。治療結果は2例がcuredで、1例がimprovedであった。但し1例のみ術後一過性に四肢麻痺が進行したためハローベストによる3ヶ月間の外固定を余儀なくされた。

<胸椎病変（9例）>

5例がP-S/D、4例がT-S/Dであった。6例に経胸膜的前側方アプローチ、3例に後方アプローチによる椎弓切除を行った。尚、椎弓切除を行った3例のうち1例は、まず緊急にて椎弓切除を行った後、日を改めて経胸膜的前側方アプローチにて椎間固定術を施行した。従って9症例中、7件の経胸膜的前側方アプローチを経験した。7件の経胸膜的前側方アプローチのうち、6件が自家骨を用いた固定術で、うち2件にインストルメンテーショ

Table 1: Summary of all surgical cases of spondylodiscitis in our institute

sex	age	location	initial labo data		interval	neurology on admission	operation	instrumentation	origin		outcome
			fever	WBC	CRP						
1	F	55	T	36.2°C	5700	0.5	3 months	paraparesis	planning op.:ant.lat.fusion	TB	cured
2	F	26	T	36.5°C	5700	0.1	2 years	free	planning op.:ant.lat.fusion	TB	cured
3	F	60	T	36.3°C	4100	0.3	6 months	paraparesis	planning op.:ant.lat.fusion	TB	cured
4	M	58	L	38.0°C	9100	3.7	1.7 years	paraparesis	planning op.:PLF	Pedicle screw	improved
5	F	73	T	36.0°C	7400	3.4	2 months	paraparesis	emergency op.:laminectomy→planning op.:ant.lat.fusion	Titan plate	improved
6	F	68	C	40°C	10200	2.1	8 days	tetraparesis	emergency op.:ant.fusion	pyogenic	cured
7	M	61	C	39.0°C	8500	4.2		hemiparesis	planning op.:ant.fusion	pyogenic	improved
8	M	61	C	39°C			2 months	tetraparesis	emergency op.:ant.fusion	pyogenic	cured
9	F	67	T	36.5°C	8100	0.7	1 month	paraparesis	planning op.:laminectomy	pyogenic	cured
10	F	81	T	36.3°C	10800	6.6	1 month	free	planning op.:discectomy	pyogenic	cured
11	M	68	T	36.3°C			3 months	paraparesis	emergency op.:laminectomy	pyogenic	no change
12	M	69	T	40°C			1.5 month	paraparesis	planning op.:ant.lat.fusion	pyogenic	improved
13	M	63	T	39°C			4 weeks	paraparesis	emergency op.:ant.lat.fusion	pyogenic	no change
14	M	69	T	39.1°C	13000	4.5	5 days	paraparesis	planning op.:laminectomy	pyogenic	cured
15	M	85	L	36.1°C	18530	30.35		paraparesis	planning op.:PLF + PLIF	pyogenic	improved
16	F	78	L	36.2°C	5000	0.1		paraparesis	planning op.:PLF + PLIF	pyogenic	improved
17	F	53	L	37.7°C	11500	20.6	1 month	free	planning op.:PLF + PLIF	pyogenic	improved

C: cervical, T: thoracic, L: lumbar

ope.: operation

ant.fusion: anterior approach with fusion, ant.lat.fusion: anterolateral approach with fusion

PLF: posterior lumbar fusion, PLIF: posterior lumbar interbody fusion

CRP: C-reactive protein

ン（チタンプレート）を用いた。2件ともT-S/Dであった。インストルメンテーションを使用した理由として、2例とも感染による骨破壊の程度が激しかったためである。P-S/Dにはインストルメンテーションは1例も用いなかった。P-S/Dの1例に対し、感染した椎間板に対する椎間板除去及び一部腐食した骨の搔爬のみを行い、椎間固定は行わなかった。治療結果はcuredが5例、improvedが2例、no changeが2例であった。

<胸腰椎病変（1例）>

症例はP-S/Dであった。手術は緊急にて椎弓切除を行った。治療結果はcuredであった。

<腰椎病変（4例）>

P-S/Dは3例、T-S/Dは1例であった。P-S/Dの3例中、1例に椎弓切除を、2例にPLIFとPLFの組み合わせを行った。PLIFとPLFの組み合わせを行った2症例は、いずれも内科的保存療法で痛みと血液生化学的検査での炎症所見は完全回復したものの不安定性が残存し、1例に跛行、1例には麻痺が出現しADLに支障を来し始めたためである。T-S/Dの1例にPLFを行った。この症例は、骨盤腔に大きな膿瘍も併発していたため、まずはエコー下にて穿刺、ドレナージを行った後、日を改めてPLFを行った。治療結果は全例improvedであった。

考 察

S/Dは時折経験する疾患である[1, 4, 6, 8, 16, 21, 31]。初期診断が極めて困難であることもさることながら[10, 12, 21, 26, 33]、外科的治療も未だ確立されていない。治療の基本方針は内科的保存療法であるが、外科的治療を余儀なくされる場合もある。我々の施設でも27例中17例に外科的治療を行っており、比較的外科的治療の適応になる症例が多いとも言える[1, 2, 4, 5, 9, 13, 15, 27]。我々は外科的治療の重要な注意点が三点あると考える。1) 炎症性肉芽の問題、2) 感染で侵された骨及び椎間板の問題、3) 手術に至るまでのタイミングである。以下、この三点に関し具体例を挙げながら述べる。

<肉芽の問題>

症例6 (Fig.1), 8 (Fig.2) 並びに13 (Fig.3) では (Table 1), 脊髄を前面から圧迫する腫瘤が見られる。しかし、症例6は、実際の手術所見上この腫瘤は膿瘍で

肉芽ではなかった。椎間板の除去と同時に排膿が確認され、洗浄、ドレナージ後には硬膜の拍動も確認できた。一方、症例8及び13は、膿瘍は一切存在せず肉芽のみであった。この2症例に対しては肉芽を積極的に摘出することは行わず、部分搔爬にとどめ術中の抗生物質の散布、並びに搔爬したことにより術後の抗生物質の、患部への移行率の増大に期待した。しかし、症例13に限っては術後の肉芽の減少度は思ったほど芳しくなく神経学的所見の回復も術前と比較し、著変は無かった。症例8は後述する術後の不安定性こそ問題になったものの術直後から麻痺は改善し、肉芽による圧迫は画像的にも順調に軽快した。正常の硬膜が確認できるまで肉芽を除去すべきか否かは非常に難しい問題である。

<骨・椎間板の問題>

椎間板は感染で侵されており除去せざるを得ない。一方感染で脆弱になった骨をどこまで搔爬するか、また、骨搔爬後の脊椎の不安定性に対する固定方法、が問題である。症例6 (Fig.1) は椎間板摘出後、排膿、洗浄し、上下の脆弱な椎体は一部搔爬する程度に留め自家骨で固定を行った。術直後から四肢麻痺は改善し、術後はネックカラーの外固定のみで経過は良好、独歩退院した。骨癒合も良好な経過をたどった。症例8 (Fig.2) も症例6と同様に自家骨での前方固定を行ったが、術直後から麻痺は改善し歩行も可能となったもののネックカラーで外固定を行ったが、一週間後に不安定性による脊髄症が出現し、3ヶ月間ハローベストでの外固定が必要であった。経過は良好で骨癒合も良好で、完全社会復帰した。症例6と8との差違は不明である。塩川らは壊死に陥った骨組織は十分に搔爬、郭清、除去し正常の骨組織を確認することが重要だと述べている[29]。しかしMRIでGd-DTPAにて増強される部位は腐蝕した骨で、脆弱である。同部位を全部搔爬すると非常に手術侵襲が大きくなり不安定性も生じてくる。今回の経験では、腐蝕骨を多少残しても自家骨にて全例十分な骨癒合が得られており、むしろ問題なのは骨搔爬による不安定性の方であると考えられる。これは症例8における反省点からも言える。但し、症例6や症例7のように術後ネックカラーでの固定のみで十分な場合もあり、不安定性への対処法は術者の判断に委ねるしかない。T-S/Dに対しては、排膿時期（いわゆる急性期）にも関わらず3例のインストルメンテーションを使用した[7, 17, 19, 28, 34]。我々は、P-S/Dに対して慢性期の2例にインストルメンテーションを使用した (Fig.4, 症例16, Table 1)。塩

Fig.1: Case 6 in Table 1.

Fig.2: Case 8 in Table 1

Fig.3: Case 13 in Table 1

Fig.1-3: Preoperative MRI (T1-weighted image with Gd-DTPA) showing inflammatory tissue.

Fig.1: Case 6 in Table 1.

Fig.2: Case 8 in Table 1

Fig.3: Case 13 in Table 1

Fig.4: (A) MRI

Fig.4: (A) CT

Fig.4: (B) X-p

Fig.4: Case 16 in Table 1

(A) Preoperative MRI (T2-weighted image and T1-weighted image with Gd-DTPA) and preoperative CT. These images showing destructive lumbar vertebrae (L4/5)

(B) Postoperative X-p.

川らは積極的に急性期P-S/Dに対しインストルメンテーションを用い良い結果を得ているが、急性期に関する詳細なデータは多く存在せず現在までのところ当施設ではあえて急性期での使用を控えている [11, 14, 18, 22, 23, 24, 25, 29]. 但し、インストルメンテーションを用いることで、術後ハローベスト等の強固な外固定は不必要となる症例も存在するかもしれない。インストルメンテーション自体、非感染例に対する使用であっても、術後感染の合併率は非使用よりも明らかに高い [20, 30,

32]. 従って、あえて感染例にインストルメンテーションを使用する際には、その症例を十分に検討し、且つその利点を明確にするべきであると考ええる。

<手術に至るまでのタイミングの問題>

症例13 (Fig.3) は入院時、歩行も可能で腰痛と両下肢のしびれを主訴としていた。重症糖尿病で、網膜症や視神経炎等の合併もあり、保存的加療を行った。しかし入院後、徐々に両下肢の麻痺と膀胱直腸障害が進行して

きたため緊急手術を施行した。術後は僅かに麻痺が改善し3ヶ月後によりやく起立が可能になった。この症例は、当初抗生物質の投与により血液生化学的データが徐々に改善してきたにも関わらず、症状は徐々に悪化してきた。確かに入院時のMRI (Fig.3) で既に脊髄を前面から圧迫する腫瘤を認め、早期手術が望ましかった症例かもしれない。本症例に限らず、画像所見と臨床症状は必ずしも相似するわけでは無く、外科的治療へ委ねるタイミングは極めて難しいと思われる。

結 語

- 1 : S/Dに対する外科的治療に関する注意点を我々の経験をもとに述べた。
- 2 : インストルメンテーションを含めた固定の問題は、特に急性期P-S/Dの場合、今後の大きな課題と言える。

文 献

1. Ben Taarit Ch, Turki S, Ben Maiz H: Infectious spondylitis. Study of a series of 151 cases. *Acta Orthop Belg* 68: 381-387, 2002
2. Bhojraj S, Nene A: Lumbar and lumbosacral tuberculous spondylodiscitis in adults. Redefining the indications for surgery. *J Bone Joint Surg Br* 84: 530-534, 2002
3. Brown EM, Pople IK, de Louvois J, Hedges A, Bayston R, Eisenstein SM, Lees P: British Society for Antimicrobial Chemotherapy Working Party on Neurosurgical Infections. Spine update: prevention of postoperative infection in patients undergoing spinal surgery. *Spine* 29: 938-945, 2004
4. Carrega G, Arena S, Bartolacci V, Gavino D, Mecca D, Sandrone C, Santoriello L, Tabasso G, Riccio G: Non-tubercular vertebral osteomyelitis: diagnosis and therapy of 45 patients from a single Italian center. *Infez Med* 11: 183-188, 2003
5. Castilla JM, Martin V, Rodriguez-Salazar A: Surgical treatment of patients with spinal infection. *Neurocirugia (Astur)* 13: 101-109, 2002
6. Dietze DD, Fessler RG, Jacob RP: Primary reconstruction for spinal infection. *J Neurosurg* 86: 981-989, 1997
7. 土居 浩, 朝本俊司, 杉山弘行, 藤野浩道, 阪川肇, 伊藤哲思, 高橋秀暢: Instrumentation併用による前方固定を施行した結核性胸椎炎の1例. *脊椎外科* 14: 137-141, 2000
8. Fica A, Bozan F, Aristegui M, Bustos P: Spondylodiscitis. Analysis of 25 cases. *Rev Med Chil* 131: 473-482, 2003
9. Friedman JA, Maher CO, Quast LM, McClelland RL, Ebersold MJ. Spontaneous disc space infections in adults. *Surg Neurol* 57: 81-86, 2002
10. Han L, Keiserrudin MA, Jensen PL: Atypical presentation of spontaneous discitis: case report. *Surg Neurol* 61: 142-143, 2004
11. Klockner C, Valencia R: Sagittal alignment after anterior debridement and fusion with or without additional posterior instrumentation in the treatment of pyogenic and tuberculous spondylodiscitis. *Spine* 28: 1036-1042, 2003
12. Leal FS, de Tella OI Jr, Bonatelli Ade P, HerculanoMA, Aguiar PH: Septic spondylodiscitis: diagnosis and treatment. *Arq Neuropsiquiatr* 61: 829-835, 2003
13. Legrand E, Flipo RM, Guggenbuhl P, Masson C, Maillefert JF, Soubrier M, Noel E, Saraux A, Di Fazano CS, Sibilia J, Goupille P, Chevalie X, Cantagrel A, Conrozier T, Ravaud P, Liote F: Rheumatology Network Organization: Management of nontuberculous infectious discitis. Treatments used in 110 patients admitted to 12 teaching hospitals in France. *Joint Bone Spine* 68: 504-509, 2001
14. Linhardt O, Kruger A, Krodel A: First results of anterior versus posterior instrumentation-fusion in the treatment of spondylodiscitis. *Z Orthop Ihre Grenzgeb* 142: 73-78, 2004
15. Mehta JS, Bhojraj SY: Tuberculosis of the thoracic spine. A classification based on the selection of surgical strategies. *J Bone Joint Surg Br* 83: 859-863, 2001
16. Muckley T, Schtz T, Kirschner M, Potulski M, Hofmann G, Bühren V: Psoas abscess: the spine as a primary source of infection. *Spine* 28: 106-113, 2003

17. N'dri Oka D, Varlet G, Cowppli-Bony P, Haidara A, Ba Zeze V: Diagnosis and treatment of extensive vertebral tuberculosis. *Rev Neurol (Paris)* 160: 419-423, 2004
18. 西村英祥, 上村喜彦, 福田俊一, 鎌田喜敬, 森脇拓也: 四肢麻痺を呈した化膿性頸椎椎間板炎の2例. *脳外* 28:631-637, 2000
19. Oga M, Arizono T, Takahashi M, Sugioka Y: Evaluation of the risk of instrumentation as a foreign body in spinal tuberculosis. *Spine* 18: 1890-1894, 1993
20. 荻原章弘, 野原 裕: 脊椎手術後感染症の管理. *脊椎脊髄* 8:711-717, 1995
21. Patel P, Olive KE, Krishnan K: Septic discitis: an important cause of back pain. *South Med J* 96: 692-695, 2003
22. Przybylski GJ, Sharan AD: Single-stage autogenous bone grafting and internal fixation in the surgical management of pyogenic discitis and vertebral osteomyelitis. *J Neurosurg* 94: 1-7, 2001
23. Rath SA, Neff U, Schneider O: Neurosurgical management of thoracic and lumbar vertebral osteomyelitis and discitis in adults: A review of 43 consecutive surgically treated patients. *Neurosurgery* 38: 926-933, 1996
24. Redfern RM, Miles J, Banks AJ, Dervin E: Stabilisation of the infected spine. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 51: 803-807, 1998
25. Rezai AR, Woo HH, Errico TJ, Cooper PR: Contemporary management of spinal osteomyelitis. *Neurosurgery* 44: 1018-1026, 1999
26. Ruiz Ruiz FJ, Martin Lorenzo B, Amores Arriaga A, Ruiz Laiglesia FJ, Hualde Enguita AM, Perez Calvo JJ: Acute transverse myelopathy associated to *S. aureus*: a difficult differential diagnosis. *Neurologia* 19: 130-133, 2004
27. Schinkel C, Gottwald M, Andress HJ: Surgical treatment of spondylodiscitis. *Surg Infect (Larchmt)* 4: 387-391, 2003
28. Siemes C, van der Meulen J, van Vliet AC: Tuberculosis spondylodiscitis in three older patients. *Ned Tijdschr Geneesk* 147: 783, 2003
29. 塩川和彦, 花北順哉, 諏訪英行, 佐藤 宰, 織田雅, 梶原基弘: 脊椎炎に対する治療strategy. *脊髄外科* 15:85-90, 2001
30. 鈴木信正, 小野俊明: 腰椎変性疾患に対する instrumentation の合併症: 文献的考察と現状, ならびに私見. *脊椎脊髄* 8:91-97, 1995
31. Tali ET: Spinal infections. *Eur J Radiol* 50: 120-133, 2004
32. 徳橋泰明, 松崎浩巳, 岩橋正樹: 1. 合併症とその対策. *脊椎脊髄* 11:374-380, 1998
33. Tokuyama T, Nishizawa S, Yokota N, Ohta S, Yokoyama T, Namba H: Surgical strategy for spondylodiscitis due to *Candida albicans* in an immunocompromised host. *Neurol Med Chir (Tokyo)* 42: 314-317, 2002
34. Yilboudo J, Da SC, Nacoulma SI, Bandre E: Tuberculous spondylodiscitis with neurologic problems: results of surgical treatment. *Med Trop (Mars)* 62: 39-46, 2002

Reviewer's comment : 井須 豊彦 (釧路労災病院 脳神経外科)

脊椎椎体椎間板炎の治療の基本は抗生剤投与による保存療法でありますが外科的治療を施行せざるを得ない症例にときに遭遇します。外科的治療のタイミングを間違えれば不幸な転帰となります。本報告では、多数例の経験より外科的治療の適応につき詳細に述べられており非常に有用な報告と思われます。また、適応を絞り、早期離床を目的としてinstrumentationを行い良好な手術結果を得ていますが、感染例に対しての使用に関しては議論のあるところであります。今後、多施設での検討が必要であると思います。

Reviewer's comment : 橘 滋國 (親和会 脳・脊髄・心臓疾患センター)

脊椎椎体・椎間板炎は現代においても決してまれな疾患ではなく、古くて新しい疾患である。かつては結核性脊椎炎が圧倒的に多かったが現在では化膿性脊椎炎・椎間板炎が多いようである。病勢や治療法には多少の差はあるものの、術前に両者を鑑別することは必ずしも容易ではない。画像診断ではMRIのみに頼らず、単純写真やCTで骨の破壊状況を正確に把握することが重要であろう。神経症状の無いものでは適切な薬剤の使用と安静を主とした保存的治療が治療の第一選択であるが、神経症状の進行するものでは緊急手術の適応となる。その際にいかなる方法を用いて固定を計るかが術者の技量にかかっていること理解しておく必要があろう。著者も結論を出せずにいるのがこの固定方法である。インストルメントを用いた内固定についても今後更なる検討が必要であろう。