外科治療を要した脊椎硬膜外膿瘍の 3 例

Three Cases of Spinal Epidural Abscess Treated with Surgery

寺尾 亨^{*1} 加藤直樹^{*1} 石井卓也^{*1} 佐々木雄一^{*1} 府賀道康^{*1} 大橋 聡^{*1} 武石英晃^{*1}
藤田周佑^{*1} 谷 諭^{*2} 村山雄一^{*2}

Tohru Terao, M.D.^{*1}, Naoki Kato, M.D.^{*1}, Takuya Ishii, M.D.^{*1}, Yuichi Sasaki, M.D.^{*1}, Michiyasu Fuga, M.D.^{*1},
So Ohashi, M.D.^{*1}, Hideaki Takeishi, M.D.^{*1}, Syusuke Fujita, M.D.^{*1}, Satoshi Tani, M.D.^{*2}, Yuich Murayama, M.D.^{*2}

はじめに

脊椎硬膜外膿瘍の臨床症状に関して 1948 年に提唱された Heusner¹⁾による分類が知られている。この中で、Ⅰ期：spinal ache (back pain without neurologic signs or symptoms)、Ⅱ期：spinal root pain、Ⅲ期：weakness、Ⅳ期：paralysis に分類され、一般的にⅠ/Ⅱ期は保存的、Ⅲ/Ⅳ期は早期手術療法の推奨されている。

手術療法によるドレナージにおいては、Ⅳ期にいたり、36～48 時間経過すると運動麻痺の回復は難しいことが報告されている²⁾。今回、われわれは当施設で経験した 3 症例の脊椎硬膜外膿瘍に対し外科的治療を施行したため、その臨床経過につき報告する。

症例提示

【症例 1】73 歳、男性。

既往歴：特記なし。

喫煙歴：20 歳よりタバコ 15 本/日。

20XX 年 X 日に頸部から背部に疼痛が出現した。X+3 日に右上肢の不全運動麻痺が出現し当院を受診した。

当院受診時所見：意識清明、体温 38.8℃。

①運動系〔徒手筋力テスト (Manual Muscle Test : MMT)〕：上肢 (左 5/右 4)、下肢 (左 5/右 4 と右不全運動麻痺あり)。

②感覚系：両側肩甲から上肢全体の強いしびれを自覚。体幹および下肢にも軽度しびれあり。排尿・排便障害あり。

体表所見で上下歯列が存在せず、齶歯および歯槽膿漏あり。

③血液検査：白血球 12,800/ μ l, CRP 22.8 mg/dl と炎症症状あり。

④髄液検査：細胞数 1,220/ μ l (M 12%/S 88%)、糖 64 mg/dl、タンパク 127 mg/dl と細菌性髄膜炎を示唆する。

頭部 CT、MRI では麻痺の原因となる病変を指摘できない。頸椎 MRI では C3-7 に頸髄浮腫、T2 強調画像で C5/6 椎間板炎による高信号変化、および C5-6 頸髄腹側の硬膜外に膿瘍を示唆する高信号域を認めた。ガドリニウム造影 T1 強調画像では、C2 および C5-6 頸髄の硬膜外腹側に辺縁造影効果を示す腫瘍性病変を認め、頸髄を圧迫していた (Fig. 1 a～c)。

入院後、meropenem hydrate (MEPM) 2 g/day, cefotaxime (CTX) 3 g/day の併用投与を開始した。入院 1 日目に右片麻痺は上肢 2/下肢 4-(MMT) まで悪化し、精神不穏状態となり MEPM を 6 g/day に増量した。入院 11 日目に右片麻痺の進行 (上肢 1/下肢 2 ; MMT) を認めた。入院 14 日目に右片麻痺のさらなる悪化 (上肢 1/下肢 1 ; MMT) および左側にも運動麻痺が出現し (上肢 3/下肢 4 ; MMT)、四肢不全運動麻痺の状態となった。術前の血液培養では好気性菌、嫌気性菌ともに陰性で髄液培養も陰性であった。また、咽頭培養では *Enterococcus faecalis* が 3+ の陽性を示した。入院 15 日目に前方アプローチにより頸椎硬膜外膿瘍ドレナージおよび気管切開術を一次的に施行した。膿瘍のスワブ検体および椎間板培養では好気性菌、嫌気性菌ともに陰性であった。本例の感染源として、齶歯および歯槽膿漏が考えられた。術後 6 週間、MEPM の点滴を継続した。術後 8 週目の頸椎 MRI では膿瘍の残存・再燃は指摘できないが、T2 強

^{*1} 厚木市立病院脳神経外科 / Department of Neurosurgery, Atsugi City Hospital

連絡先：〒243-8588 厚木市水引 1-16-36 厚木市立病院脳神経外科 寺尾 亨 [Address reprint requests to : Tohru Terao, M.D., Department of Neurosurgery, Atsugi City Hospital, 1-16-36 Mizuhiki, Atsugi-shi, Kanagawa 243-8588, Japan]

^{*2} 東京慈恵会医科大学脳神経外科 / Department of Neurosurgery, The Jikei University School of Medicine

Fig. 1

The preoperative cervical magnetic resonance image (sagittal) shows a hypointense lesion on the T1-weighted image (a) and hyperintensity on the T2-weighted image (b) of anterior of the swelling cervical cord at the C5 to C6 level (spinal epidural abscess). After the administration of gadolinium-diethylenetriamine penta-acetic acid (c), a marginal enhanced effect of the abscess lesion was observed from C5 to C7. On the sagittal T2-weighted image taken 8 weeks after the operation, the intramedullary high-intensity lesion still remained (d).

調画像において髄内の高信号は残存していた(Fig. 1 d). 術後8週目に、車いす状態でリハビリテーション病院に転院となった。この時点での神経所見として、四肢の不全運動麻痺は上肢：左4/右2+, 下肢：左4/右3- (MMT) まで改善していた。また、両側肩甲から上肢全体の強いしびれは残存していたが、体幹および下肢のしびれは改善傾向を認めていた。術後18カ月目の頸椎CTでは、C5/6に移植した自家骨と椎体が癒合していた(Fig. 2).

術後、約4年が経過した現在の神経所見として、四肢の不全運動麻痺は上肢：左4+/右4, 下肢：左4+/右4 (MMT) の状態で手押し車を用いて歩行している。

【症例2】59歳、男性。

既往歴：頸椎症性神経根症を指摘されている。

20XX年X日に右肩甲骨下面周囲に疼痛が出現した。X+2日に両下肢の筋力低下により歩行不能となり、両側膝下のしびれが強く足が地面についている感覚が消失した。同時に排尿・排便困難が出現した。X+7日に当院を受診した。

当院受診時所見：

①運動系 (MMT)；上肢：左5/右5, 下肢：左0/右0と両下肢の完全運動麻痺あり。

②感覚系：デルマトームでT5以下の体幹、両側下肢の温痛覚および触覚低下あり。両側肩甲から上肢全体の強いしびれを自覚。体幹および下肢にも軽度しびれあり。

Fig. 2

The computed tomography scan taken 18 months after operation shows bone fusion at C5/C6 (circle) : sagittal (a) and axial (b) images.

排尿・排便障害あり。体表所見で殿部膿皮症あり。

血液検査：白血球 19,800/ μ l, CRP 41.6 mg/dl と重度の炎症症状あり。

両下肢の完全運動麻痺、およびT5以下の体幹、両側下肢の温痛覚、触覚低下の神経所見より胸椎病変を考え緊急で胸椎MRIを施行した。MRI上、T1以下の硬膜外背側部にT1強調画像で低信号、T2強調画像で高信号、ガドリニウムで辺縁増強効果を認める連続性病変を認め、硬膜外膿瘍を示唆した (Fig. 3 a)。

Fig. 3

The preoperative magnetic resonance image after the administration of gadolinium-diethylenetriamine penta-acetic acid (Gd-MRI) of the thoracic (a) and lumbar spine (b) shows the marginal enhanced lesions from T1 to L4. The postoperative Gd-MRI (41 days after operation) of the thoracic (c) and lumbar spines (d) shows the disappearance of the enhanced lesions.

入院後経過：MEPM 6 g/day の点滴を開始した。術前の尿培養は陰性、血液培養では好気性菌、嫌気性菌ともに陰性であった。来院当日 (X+7 日) に緊急で胸椎椎弓切除術 (T1-T6) および硬膜外膿瘍ドレナージ術を施行した。膿瘍の培養結果はメシチリン感受性黄色ブドウ球菌 (methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus* : MSSA) であった。手術 3 日目の血液検査で白血球数 13,900/ μ l, CRP 9.6 mg/dl に改善したが、6 日目に白血球数 31,800/ μ l, CRP 12.6 mg/dl に再増悪した。この時点で体幹の感覚障害は改善傾向を認めていたが、両下肢の運動神経障害、および感覚神経障害は遷延していた。胸椎手術 7 日目に施行した腰椎の造影 MRI で下位胸椎から腰椎にかけての連続する硬膜外病変を認め (Fig. 3 b), 1 回目の手術から 8 日目に 2 回目の手術 (T11, 12 および L1-L4 椎弓切除, および硬膜外膿瘍ドレナージ術) を施行した。本例での感染源として臀部膿皮症が強く疑われ、この部位の培養ではメシチリン耐性黄色ブドウ球菌 (methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* : MRSA) が検出されていた。感染経路として血行感染、または仙骨裂孔/後仙骨孔經由による直接的波及が考えられた。術後 41 日目の胸腰椎の MRI では連続性の硬膜外膿瘍の消退を認めた (Fig. 3 c, d)。術後にリハビリテーションを施行し、60 日目にリハビリテーション専門病院に転院となった。この時点での神経所見として、下肢の筋力は左右ともに 1 (MMT) で両下肢に重度の痙性が残存しボトックスの筋肉注射を施行した。触覚は腹部 5/10、下肢は左右ともに 2/10 の状態であった。

【症例 3】 51 歳、女性。

既往歴：糖尿病で連日インシュリン皮下注射、慢性腎

不全で週 3 回の血液透析を継続中。

喫煙歴：20 歳より連日タバコ 15 本/日。

20XX 年 X 日に後頸部、両側肩甲部および背部に激痛が出現した。その後、四肢不全運動麻痺、左上肢のしびれ・痛みが出現した。近医で頸椎 MRI を施行し頸椎硬膜外病変を指摘され (Fig. 4 a, b), X+7 日に当院に搬送となる。

当院受診時所見：意識清明、体温 37.7℃。

①運動系 (MMT)：上肢 (左 4-/右 4-)、下肢 (左 4-/右 5-) で四肢の不全運動麻痺あり。

②感覚系：左前腕に強いしびれ、触覚低下あり。体幹および下肢にも軽度しびれあり。後頸部、両側肩関節周囲に激痛を自覚する。

排尿・排便障害あり。

③血液検査：白血球 13,500/ μ l, CRP 7.8 mg/dl と炎症症状の進行所見あり。

入院後、MEPM 2 g/day, CTX 3 g/day の併用投与を開始した。術前の血液培養では好気性菌、嫌気性菌ともに陰性であった。来院当日 (X+7 日) に緊急で後方アプローチによる C3-C6 椎弓切除、および膿瘍ドレナージ術を施行した。膿瘍培養より MSSA が検出された。

④術後経過：術後 6 週間、MEPM の点滴を継続した。また早期リハビリテーションを開始した。後頸部、両側肩関節周囲および背部の激痛は改善した。術後 30 日目の頸椎 MRI では、膿瘍の消退を認めていた (Fig. 4 c, d)。術後 78 日目にリハビリテーション専門病院へ転院となった。この時点での四肢の運動機能として上肢：左 4+/右 5-, 下肢：左 5-/右 5 (MMT) まで改善し杖歩行が可能となっていた。術後 4 カ月目には杖なしでの独歩が可能となっていたが、6 カ月目に左半身に強いしび

Fig. 4 The T2-weighted magnetic resonance images (MRI) of the cervical spine

All axial images were taken at the C4/C5 cervical level.

a, b : The preoperative MRI shows that the spinal cord was markedly compressed by the hyperintense lesion on the dorsal side of the spinal cord at the C4 to C6 level (circle).

c, d : The postoperative MRI (30 days after posterior surgery) demonstrates the disappearance of the abscess lesions.

e, f : The postoperative MRI scan (9 months after posterior surgery) shows the abnormal lesion compressed to the cervical cord from the ventral side at the C5/C6 level (circle).

g, h : The MRI scan taken 30 days after anterior surgery shows the disappearance of the lesion.

れが再燃し8カ月目に歩行障害を自覚、9カ月目に独歩不能となり当科に再受診となる。

再入院時神経所見：

①運動系：上肢：左3+/右4，下肢：左2/右4+ (MMT) と左に強い四肢の不全運動麻痺あり。

②感覚系：左頸肩腕部痛，両側上肢・下肢のしびれ・痛みおよび触覚低下を自覚している。頸椎MRIでC5/6レベルで前方より頸髄を圧迫する硬膜外病変を認め、膿瘍の再発を示唆した (Fig. 4 e, f)。

20XX年X+275日 (1回目手術から約9カ月目) に前方アプローチによるC5/6硬膜外病変摘出および自家腸骨による前方固定手術を施行した。2回目の手術後30日目に施行した頸椎MRIではC5/6レベルでの前方要素は消退し、頸髄への圧迫は解除されていた (Fig. 4 g, h)。

術後1カ月目の時点における四肢の運動機能として上肢：左4+/右5-，下肢：左4-/右5+ (MMT) まで改善し、杖歩行が可能となっていた。リハビリテーション病院に転院となり，術後4カ月目には杖なしでの独歩が可能となった。

考 察

Reihsaus ら³⁾による915例の脊椎硬膜外膿瘍の meta-analysis によると，感染経路として①血行性感染，②直接的波及，③医原性感染が多数を占め，感染菌として黄色ブドウ球菌 (*Staphylococcus aureus*: SA) が最多で57～93%の頻度であった。感染のリスクとして糖尿病，アルコール，外傷，薬物中毒，麻酔や手術の既往などが知られている。感染部位としては胸椎が最多で35%を占めて

おり、以下、頸椎（19%）、腰椎（18%）、腰仙椎（12%）の順であった。

一方、近年の Vakili ら⁴⁾による 101 例の脊髄硬膜外膿瘍の review において、感染部位として腰椎が 43%と最多であり、以下、胸椎 15%、頸椎 12%の順で 18%は複数のレベルに膿瘍が存在していた。臨床症状として背部痛を 84.1%に認め、Heusner の Stage 分類では I 期：47%、II 期：22%、III 期：11%、IV 期：9%、記載なしが 12%であり、I 期と II 期が多数を占めていた。血行性による細菌感染が 26%、直近の外科治療に起因するものが 21%であり、感染に影響を及ぼした危険因子として糖尿病、静脈内カテーテル留置、多飲酒などのリスクファクターが挙げられ、84%を占めた。起炎菌として SA が最多で、うち 25%が MRSA であった。73%にドレナージ手術が施行されたが、15%に後遺症を残し 8%に完全麻痺、7%が死にいたったとの結果であった。

自験例の 3 例ではいずれも外科的治療により症状の改善を認めたが、感染ルートとして硬膜外腔周囲に存在する内椎骨静脈叢、および椎体周囲や傍脊柱筋に分布する外椎骨静脈叢からなる Batson 静脈叢の関与が知られている⁵⁾。

Batson 静脈叢は弁構造がない薄い静脈であり、容易に上行性に逆流する解剖学的特徴を有する。症例 1 での感染原因として、齲歯から外椎骨静脈叢経由で内椎骨静脈叢に感染し、硬膜外周囲に膿瘍を形成したと推測する。本例では前方アプローチによる椎体、椎間板切除および自家骨での固定としたが、術中に頸長筋の周囲にも膿瘍が拡大していたため術後の咽後膿瘍による呼吸困難を回避する目的で気管切開を一期的に施行し症状の改善を認めた。脊髄腹側に膿瘍がある場合のアプローチとして、前方または後方のいずれからアプローチするかは一定の見解がない。前方アプローチの利点として、感染した椎体、椎間板および腹側の硬膜外膿瘍が直接アプローチにより確実に摘出できる点がある。欠点としては膿瘍のドレナージルートが前方に形成されるため、術後の咽後膿瘍や縦隔膿瘍に陥り致命的になる危険性がある。一方、後方アプローチの利点として、手術が簡易で前方剥離の必要がないため安全であるが、欠点としては感染した椎体や椎間板および脊髄腹側に存在する膿瘍へ直接アプローチをすることが困難であり、硬膜外膿瘍の摘出を試みる場合、外側までの椎弓切除および椎間関節切除が必要であり、結果、椎間固定が必要となる点が挙げられる。自験例では前方アプローチにより、膿瘍ドレナージおよび腐食した椎体、椎間板を一期的に摘出し自家骨を用いた椎間固定により良好な手術結果を得ることができた。

症例 2 は、胸椎・腰椎に連続する広範囲の病変であり二期の手術で対処した。この症例の感染源として病変の近位である臀部膿皮症が強く疑われ、感染経路として、Batson 静脈叢経由の血行感染、または仙骨裂孔/後仙骨孔経由による直接的波及が考えられた。

症例 3 は、既往にインシュリン注射で血糖値をコントロールする必要がある重度の糖尿病、および透析を導入している慢性腎不全があり、かつヘビースモーカーであった。本例では頸髄背側の膿瘍に対し後方アプローチによるドレナージ手術を施行し一時的には臨床所見、画像所見ともに軽快した。その後の経過で頸髄前方に膿瘍の再燃によると考えられる腫瘍組織が増大し、頸髄を圧迫したため、1 回目の手術から 9 カ月後に 2 回目の手術として前方アプローチにより腫瘍摘出手術を施行した。本例のような複数のリスクファクターを有する易感染の膿瘍例では、いったん神経所見および画像所見で軽快を示しても、その後、再発の懸念があるため長期の観察が必要であることを認識した。

結 語

脊椎硬膜外膿瘍に対して外科的治療を施行した 3 症例を報告した。ドレナージのアプローチ側として前方または後方のいずれからアプローチするか、また固定が必要か否かは一定の見解がない。自験例の脊髄硬膜外膿瘍の治療では個々の症例で術前の神経所見、膿瘍の存在位置により手術の時期やアプローチを考慮する必要がある。感染のリスクファクターを有する症例では、神経所見および画像所見でいったん治癒しても再発の危険性があるため、神経所見や血液データ、および脊髄 MRI を観察しながらの長期的な経過観察が望ましい。

利益相反開示

筆頭著者は日本脳神経外科学会への COI 自己申告を完了しています。本論文に関して開示すべき COI はありません。

文 献

- 1) Heusner AP : Nontuberculous spinal epidural infections. *N Engl J Med* 239 : 845-854, 1948
- 2) Baker AS, Ojemann RG, Swartz MN, et al : Spinal epidural abscess. *N Engl J Med* 293 : 463-468, 1975
- 3) Reihnsaus E, Waldbaur H, Seeling W : Spinal epidural abscess : a meta-analysis of 915 patients. *Neurosurg Rev* 232 : 175-204, 2000
- 4) Vakili M, Crum-Cianflone NF : Spinal epidural abscess : a series of 101 cases. *Am J Med* 130 : 1458-1463, 2017
- 5) Groen RJ, Groenewegen HJ, van Alphen HA, et al : Morphology of the human internal vertebral venous plexus : a cadaver study after intravenous Araldite CY 221 injection. *Anat Rec* 249 : 285-294, 1997