脊髄円錐・馬尾神経鞘腫における臨床的特徴と手術成績

Clinical Characteristics and Surgical Outcomes of Schwannoma Arising from Conus Medullaris or Cauda Equina

長濱篤文^{*1} 内藤堅太郎^{*1} 山縣 徹^{*2} 大畑建治^{*1} 高見俊宏^{*1}Atsufumi Nagahama, M.D.^{*1}, Kentaro Naito, M.D.^{*1}, Toru Yamagata, M.D.^{*2}, Kenji Ohata, M.D.^{*1}, Toshihiro Takami, M.D.^{*1}

はじめに

脊髄腫瘍のうち代表的髄外腫瘍である神経鞘腫については、本邦での発生頻度は高く、胸腰椎移行部から腰仙椎レベルは好発部位である。胸腰椎移行部では脊髄円錐から馬尾神経が混在するため、円錐上部症候群、脊髄円錐症候群、馬尾症候群といった下肢運動障害あるいは感覚障害だけでなく、膀胱直腸障害を含めた多彩な障害を呈する。今回の研究では、当科で経験した脊髄円錐近傍あるいは馬尾神経から発生する神経鞘腫について、発生高位の違いによる臨床的特徴および手術成績を後方視的に解析した。

対象と方法

2007年から現在までの約9年間に当科で手術治療を実施し、術後の定期フォローが可能であった孤発性脊髄神経鞘腫93例中Th12レベル以下に発生した41例(44%)を研究対象とした(神経線維腫症例を含まない)。腫瘍発生主座の脊椎高位に従い、Th12-L1/2高位の脊髄円錐群(29例)とL1/2高位以下の馬尾神経群(12例)の2群に分類した。術前および術後の神経機能評価については、歩行障害、感覚障害および排尿障害の重症度を点数評価し、3点(最重症)から13点(無症状)までに機能評価した(Table 1)。術後評価については、今回の研究では基本的に術後3~6カ月の早期評価を目安とした。

1 手術アプローチの選択

手術アプローチの選択については、術前画像診断にて神経鞘腫と確信できれば、脊椎レベルあるいは腫瘍サイズに関係なく、原則的に半椎弓切除による片側到達法で

腫瘍摘出を実施した。原則として腫瘍内減圧を十分に行い、腫瘍可動性を確保し、腫瘍と周囲神経根糸との剥離を入念に行った。発生源の神経根糸の近位および遠位部を確実に同定して切離し、残りの神経根糸は可能な限り温存した^{1,2)}。術中の神経モニタリングでは、経頭蓋motor evoked potential (MEP) および神経刺激装置を併用した。

2 統計解析

統計解析にはJMP version 9.0 software (SAS Institute, Cary, NC, USA) を用い、群間比較にはMann-WhitneyのU検定、術前・術後比較にはWilcoxonの符号付順位和検定を用い、p値<0.05を有意差ありとした。

結 果

1 初発症状

脊髄円錐群の初発症状では、16例(55%)が下肢しびれ感あるいは疼痛を主訴としており最多であったが、7例(24%)が腰背部痛、残り6例(21%)は下肢筋力低下に伴う歩行困難を主訴としていた。一方、馬尾神経群では、下肢しびれ感あるいは疼痛が9例(75%)と最多は同様であったが、残り3例は腰背部痛(25%)を主訴としており、歩行困難の自覚症状を認めなかった。

2 術前機能評価

術前の機能評価では、脊髄円錐群および馬尾神経群に有意な差を認めず、両群とも下肢感覚障害スコアの低下が顕著であった。脊髄円錐群29例中11例(38%)においては、有意な下肢筋力低下による歩行障害を認めたが、馬尾神経群では12例中1例(8%)のみであった。排尿障害のみに限定すると、脊髄円錐群では29例中10

^{*1} 大阪市立大学大学院医学研究科脳神経外科/Department of Neurosurgery, Osaka City University Graduate School of Medicine

^{*2} 大阪市立総合医療センター脳神経外科/Department of Neurosurgery, Osaka City General Hospital

連絡先: 〒545-8585 大阪市阿倍野区旭町 1-4-3 大阪市立大学大学院医学研究科脳神経外科 高見俊宏 [Address reprint requests to: Toshihiro Takami, M.D., Department of Neurosurgery, Osaka City University Graduate School of Medicine, 1-4-3 Asahi-machi, Abeno-ku, Osaka-shi, Osaka 545-8585, Japan]

Table 1 A functional grading system for gait, sensory function, and urination

Score	Gait	Sensory function	Urinary function
1	Chair bound or bedridden	Severe difficulty in daily activities	Urinary retention and/or incontinence
2	Needs support in walking on flat	Moderate difficulty in daily activities	Sense of retention and/or incomplete continence
3	Difficulty in walking on flat	mild sensory disturbance and/or pain	Urinary retardation and/or pollakiuria
4	No mild difficulty in stairways	Free	Free
5	Free

Fig. 1 Postoperative functional recovery in conus medullaris and cauda equina surgical groups

* : statistically significant, n. s. : not significant

例（34％）に何らかの排尿障害を認め、馬尾神経群では2例（16％）のみであった。

③ 手術アプローチ選択

脊髄円錐群では、29例中21例（72％）において片側到達法による腫瘍摘出が実施され、残る8例（28％）では通常の両側開創が実施されていた。通常の両側開創が実施された症例の術前検討では、神経鞘腫との確定診断が得られず、特に粘液乳頭状上衣腫との鑑別が困難であったことがおもな理由であった³⁾。馬尾神経群12例では、全例で片側到達法による腫瘍摘出が実施された。

④ 術後機能回復

脊髄円錐群では、歩行障害、感覚障害および排尿障害の3項目すべてに有意な回復を認めた。特に感覚障害での回復が顕著であった（Fig. 1）。一方、馬尾神経群でも同様に3項目すべてにおいて良好な回復を認めたが、術前の歩行障害および排尿障害の程度が軽症であったこともあり、感覚障害においてのみ統計学的に有意であった

（Fig. 1）。脊髄円錐群における下肢筋力低下による歩行障害では、11例中3例に回復を認めたが、残り8例は筋力低下が遷延していた。馬尾神経群の1例では術後経過で回復を確認した。排尿障害のみに限定すると、脊髄円錐群で排尿障害を呈していた10例中6例は完全回復、残り4例は障害が遷延したままであった。馬尾神経群の2例では、2例ともに良好な回復を確認した。

代表症例

55歳、男性。

約1年前から、左下肢しびれ感が出現した。左下肢しびれ感だけでなく、徐々に歩行障害が顕著となり、当科紹介受診となった。当科初診時の機能評価では、排尿障害の自覚はなく、歩行障害3、感覚障害2、排尿障害4で合計9点であった。下肢筋力評価では、左側の有意な下垂足を認めていた。MRIでは、Th11高位下端からL4高位にいたる脊柱管全体を占拠する嚢胞性腫瘍を認めた

Fig. 2 Illustrative case of spinal schwannoma arising from conus medullaris
a : Preoperative T2-weighted MR image.
b : Postoperative T2-weighted MR image.

(Fig. 2). 脊髄円錐から馬尾神経全体は脊柱管右側へ強く圧排されている様子であった。手術所見では、腫瘍と脊髄円錐あるいは馬尾神経との剥離にやや難渋したが、最終的に腫瘍近位および遠位端を確認し、一塊として切離した。腫瘍発生高位はTh12レベルと判断したが、神経根レベルの特定は困難であった。腫瘍病理検査にてSchwann細胞腫の診断が確定した。術後経過では、周術期合併症なく経過し、術後3カ月における機能評価では歩行障害4、感覚障害3、排尿障害4の合計11点に改善していた。しかし、術後早期の左下垂足の回復は不十分であった。

考 察

胸腰椎移行部では、脊髄円錐および馬尾神経が混在するため、脊椎高位に局限した症状を呈することはまれである。円錐上部症候群、脊髄円錐症候群、馬尾症候群と分類されるように、多彩な神経症状を呈することが知られている⁴⁾。下肢運動にかかわる骨格筋を支配する脊髄前角細胞はL1髄節からS2髄節に存在し、脊椎高位としてはTh12からL1高位に相当する。排泄にかかわる会陰筋および括約筋を支配する脊髄前角細胞は、S3あるいはS4髄節に存在し、脊椎高位としてはL1高位に局限している⁵⁾。さらに、馬尾神経はL2あるいはL3以下の神経根の集合体として構成される。このような解剖学的特徴のため、腫瘍の局在あるいは伸展に伴って影響を受ける髄節レベルあるいは神経根が異なるため、症状が大きく異なるものと推測される。今回の解析では、脊髄円錐群および馬尾神経群ともに良好な術後機能回復を認めた

が、脊髄円錐群では下肢筋力低下（特に下垂足）による歩行障害、あるいは排尿障害が術後早期に遷延することが示唆された。脊髄圧迫に伴う脊髄実質障害の影響が遷延したものと考えられる。腫瘍の脊椎高位によって術後の機能回復が遷延する危険性について、医療従事者側にとっては当然の認識として、さらに患者側への注意喚起として重要と思われた。

神経鞘腫の手術摘出については、片側開創でも安全に摘出可能であり、その有効性が数多く報告されている。本シリーズにおいても術後症状の悪化例はなく、症状の完全回復した例も多くみられた。腫瘍摘出の重要点としては、最初に腫瘍可動性を確保し、①腫瘍と周囲神経根系との剥離を入念に行うこと、②発生源の神経根系の近位および遠位部を確実に同定して切離し、③残りの神経根系は可能な限り温存することと思われた¹²⁾。術中の神経モニタリングでは、特に神経刺激装置が有用であった。

結 語

脊髄円錐・馬尾神経鞘腫では、腫瘍発生の脊椎高位に関係なく、良好な手術成績が期待できる。しかし、脊髄円錐近傍から発生する腫瘍においては、術後に下肢運動障害あるいは排尿障害が遷延する危険があるため注意を要する。迅速かつ適切な診断および手術介入の重要性が示唆された。

利益相反開示

筆頭および共同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。本論文の発表に関して開示すべきCOIはありません。

文 献

- 1) Chiou SM, Eggert HR, Laborde G, et al : Microsurgical unilateral approaches for spinal tumour surgery : eight years' experience in 256 primary operated patients. *Acta Neurochir (Wien)* **100** : 127-133, 1989
- 2) Mannion RJ, Nowitzke AM, Efendy J, et al : Safety and efficacy of intradural extramedullary spinal tumor removal using a minimally invasive approach. *Neurosurgery* **68** (1 Suppl Operative) : 208-216, 2011
- 3) Ando K, Imagama S, Ito Z, et al : Differentiation of spinal schwannomas and myxopapillary ependymomas : MR imaging and pathologic features. *J Spinal Disord Tech* **27** : 105-110, 2014
- 4) Wostrack M, Shibani E, Obermueller T, et al : Conus medullaris and cauda equina tumors : clinical presentation, prognosis, and outcome after surgical treatment. *J Neurosurg Spine* **20** : 335-343, 2014
- 5) Uchiyama T, Sakakibara R, Hattori T, et al : Lower urinary tract dysfunctions in patients with spinal cord tumors. *Neurourology Urology* **23** : 68-75, 2004