中心性頸髄損傷急性期の治療成績

Treatment Outcome of Acute Central Cervical Cord Injury

安 斉 公 雄 中 村 博 彦

Kimio Anzai, M. D., Hirohiko Nakamura, M. D.

Abstract

Objective : Central cord syndrome is the more common incomplete type of spinal cord injury in patients of middle and older age associated with hyper-extension of the cervical spine. We summarized the treatment outcome of patients with central cervical cord injury (CCCI) and evaluated recovery of neurological function.

Methods : Sixty-one patients of CCCI were treated. The clinical characteristics including age, gender, cause and mechanism of trauma, neurological symptoms, treatment were retrospectively obtained from medical records and statistically analyzed as prognostic factors for better outcome. Patients received thirty-one of 61 steroids as the NASCIS- II protocol just after admission. Seventeen patients were treated surgically. NCSS (Neurological Cervical Spine Scale) was used for the evaluation of neurological symptoms and signs estimation of the rate of recovery.

Results : Male were 43 cases and female were 18, averaged age was 60.1 years (ranged 25-86 years, median age was 63 years). Improvement was obtained in all cases but complete resolution of neurological deficit was obtained in only 2 of 61. The average rate of recovery in NCSS scoring was 59.1%. Neurological signs and recovery of lower extremities were statistically better than those of upper extremities. Treatment-related death was not experienced. The clinical characteristics of patients were statistically analyzed, males demonstrated better outcome than females and the group of traffic accident better than that of falling patients group. The averaged rate of recovery was not statistically different between medical and surgical treatment groups, 59.6% and 57.6%. The duration from onset of trauma to the surgical treatment was not influencing for the outcome.

Conclusion : Treatment outcome in patients with CCCI was having acceptable results, but complete resolution of neurological signs was difficult. Neurological symptoms and recovery of upper extremities were worse than that of lower extremities. Surgical treatment for CCCI could improve the outcome even on the conservative treatment group.

(Received : August 17, 2009 ; accepted : December 4, 2009)

Key words

cervical cord injury, central cord syndrome, surgical decompression

はじめに

中心性頸髄損傷は不完全頸髄損傷のなかで最も多く認められ、そのほとんどが頸椎の過伸展により生じ、下肢に比べて上肢、特に手の機能障害が強く認められる。予後は比較的良好であるといわれているものの、手指の巧

緻運動障害、しびれ、感覚低下などが残存し、治療後の患者の満足度はそれほど高くない場合も少なくはない。保存的に治療されることが多く、外科治療の適応の決定に関しては一定の見解は得られていない。今回、われわれの施設にて初期治療が行われた中心性頸髄損傷例に対する治療成績を評価し、神経症状の改善、治療方法、手

中村記念病院脳神経外科／〒060-8570 札幌市中央区南 1 条西 14 丁目〔連絡先：安斉公雄〕

Address reprint requests to : Kimio Anzai, M. D., Department of Neurosurgery, Nakamura Memorial Hospital, South 1, West 14, Chuo-ku, Sapporo-shi, Hokkaido 060-8570, Japan

術時期による影響、予後に関係する因子などについての検討を加え、本症に対する外科治療の位置づけなどについて考察を加えた。

対象および方法

1997年2月～2008年10月に当院にて初期治療が行われた中心性頸髄損傷61例が今回の対象である。Neurological cervical spine scale (NCSS) を使用して神経症状を評価し、入院時、退院時の総点数から神経症状の改善率を算出〔改善率＝(退院時の総点数－入院時の総点数)／(最高点数(14)－入院時の総点数)×100〕した。上下肢別の運動機能の改善、各要因(年齢、性別、受傷原因、損傷機序、原因疾患)別の平均改善率の比較、入院時における神経症状の重症度、MRIでのT2強調像における髄内の高信号所見の有無、MRIもしくはCT(軸位像)における脊髄の変形の程度(脊髄変形率)などを評価し、治療予後への影響を検討した。また治療方法別(ステロイドの大量持続静注療法の施行、保存治療、外科治療の追加など)の治療成績の比較に加え、外科治療の施行時期が治療成績に与える影響などについても検討した。統計処理に関しては、単変量解析としてStudentのt検定、ANOVAを、多変量解析として重回帰分析を使用し、 $p<0.05$ にて統計学的に有意とした。

患者背景

男性は43例、女性は18例で平均年齢は60.1歳(25～86歳、中央値63歳)であった。受傷原因に関しては、転倒が35例と最多で、以下、転落(11例)、交通事故(10例)、スポーツでの受傷(3例)、その他(2例)であった。損傷機序に関しては、過伸展損傷が39例と約3分の2を占め、過屈曲損傷は10例、不明が12例であった。原因疾患は脊柱管狭窄症が38例と最多で、以下、椎間板ヘルニア(14例)、後縦靱帯骨化症(6例)、頸椎症(2例)、頸椎骨折(1例)と続いた。31例では入院直後よりNASCIS-Ⅱに準じたステロイド(ソル・メドロール)の大量持続静注療法が施行された。44例では保存治療(頸部外固定、安静、点滴、投薬、リハビリテーションなど)にて退院されたが、17例では外科治療の追加を要した。平均入院期間は7.4週間(1～26週間、中央値は6週間)であった。

結果

61例全例においてなんらかの神経症状の改善が得られ、NCSSでの平均改善率は59.1%(22.2～100%)であったが、神経症状が完全に消失した例(NCSS改善率100%)は2例(3.3%)にすぎず、退院時点ではほとんどの症例でなんらかの障害が残存した。合併症を含めた入院中の死亡例は認められなかった。

上下肢別の機能障害に関して、入院時の運動機能の重症度をNCSSの運動機能スコア(5点満点)を用いて比較すると、上肢における平均スコアは2.13で、下肢における平均スコアの3.48よりも有意に上肢の運動機能の障害の程度が強かった($p<0.0001$)。退院時の平均スコアは上肢3.84、下肢4.61とその傾向は同様であった($p<0.0001$)。改善率の平均値を比較すると上肢では59.4%で、下肢の74.8%と比較すると、有意に上肢での運動機能の改善率が低い($p=0.0043$)ことが証明された。

年齢に関しては60歳代に多い一峰性の分布を認めた(Fig. 1)。各症例における年齢とNCSS改善率における相関を調べてみたが、一定の相関関係は認められなかった(Fig. 2)。

性別に関しては、男性(43例)での平均改善率は62.0%、女性(18例)での平均改善率は52.0%と男性の治療成績が有意に良好であった($p=0.0354$)が、その理由は定かではない。

受傷原因別の平均改善率は、転倒群(35例)58.6%、転落群(11例)46.2%、交通事故群(10例)71.0%、スポーツでの受傷群(3例)61.0%であった。各群間での改善率を比較してみたところ、転落群と交通事故群間のみににおいて有意な差を認めた。

損傷機序別の平均改善率の比較では、過伸展群(39例)での60.3%と過屈曲群(10例)での61.0%の間に有意な差は認められなかった。

原因疾患別の平均改善率の比較では、脊柱管狭窄症(38例)56.5%、椎間板ヘルニア(14例)63.8%、後縦靱帯骨化症(6例)65.1%で、各群間にて有意な差は認められなかった。

入院時における神経症状の重症度では、NCSSにて上下肢の運動機能、知覚障害すべてで高度障害を呈した場合の総点数である5点を境界として、5点以下の重症群(14例)と6点以上の非重症群(47例)に分けたが、平均改善率の比較では重症群での57.4%、非重症群での59.6%の間に有意な差は認められなかった。

MRIでのT2強調像における髄内の高信号所見の有無に関しては、38例にて所見を認め、23例では所見を認

Fig. 1 Age distribution was demonstrated a peak at sixty

Fig. 2 Correlation between age and neurological recovery rate by NCSS. No correlation was demonstrated

Fig. 3 Compression rate of spinal cord was calculated on axial images (CT or MRI) at the most severe compressed level (b) and an adjacent level without compression (a)

$$\text{Compression rate of spinal cord (\%)} = \frac{a-b}{a} \times 100$$

めなかったが、両群間での平均改善率は所見あり群で56.1%，所見なし群で63.9%であり，所見なしの群での改善が良い結果ではあったが有意とはいえなかった ($p=0.083$)。

MRI もしくは CT での軸位像において脊髓が最も圧迫されている断面での面積 (b) と圧迫のみられない最も近いレベルでの断面での面積 (a) を計測して，脊髓変形率 $[(a-b)/a \times 100]$ を算出した (Fig. 3)。各症例での脊髓変形率と平均改善率との関連を調べてみたが，一定の相関は認められなかった (Fig. 4)。

入院直後より NASCIS-II に準じたステロイド (ソル・メドロール) の大量持続静注療法が施行された群 (31 例)

での平均改善率は 60.0%，施行されなかった群 (28 例) 間での平均改善率は 58.5% で両群間に有意な差は認めなかった。

保存治療のみにて退院された 44 例と外科治療の追加を要した 17 例での比較では，保存治療群での平均改善率が 59.6% であったのに対し，外科治療の追加群では 57.6% であり，両群間に有意な差は認められなかった。

外科治療が追加された 17 例では，10 例に後方減圧術が，7 例に前方減圧固定術が行われた。原因疾患の内訳は，後方手術群では脊柱管狭窄症が 10 例中 7 例と最も多く，前方手術群では椎間板ヘルニアが 4 例と最も多かった。後方手術群での平均改善率は 59.0%，前方手術

Fig. 4 Correlation between spinal cord compression and neurological recovery rate by NCSS. No correlation was demonstrated

Fig. 5 Correlation between surgical timing and neurological recovery rate by NCSS. No correlation was demonstrated

Table 1 Multiple regression analysis demonstrated no correlation between each factors and treatment outcome

	p value
Age	0.1209
Gender	0.8617
Cause of trauma	0.8557
Mechanism of trauma	0.6064
Associated cervical pathology	0.5996
Neurological seriousness on arrival	0.3510
Intramedullary high signals on MRI (T2WI)	0.4096
Compression rate of spinal cord	0.2824
High-dose administration of steroids	0.1112
Treatment (surgical or conservative)	0.9793

群での平均改善率は 55.7% で、両群間にて有意な差は認められなかった。

外科治療の施行時期に関しては、受傷後平均 4.6 週 (1~12 週, 中央値: 5 週) で手術が行われていた。4 週以下に手術が行われた 7 例 (早期手術群) と 5 週以上に手術が行われた 10 例 (待機手術群) の 2 群に分けて平均改善率を比較してみたが、早期手術群では 64.6%, 待機手術群では 52.8% であり、早期手術群の治療成績が良好ではあったが有意差は認められなかった。各症例において受傷から手術までの期間と平均改善率の関連について検討してみたが、一定の相関は認められなかった (Fig. 5)。

以上の各要因に関して重回帰分析を利用した多変量解析を施行したが、治療成績に有意に影響を与える要因は認められなかった (Table 1)。

考 察

中心性脊髄損傷は、1954 年に Schneider らによって最初に報告され¹⁾、最も多く認められる不完全脊髄損傷とされている。ほとんどは、頸椎の過伸展により発生し、下肢に比較して上肢の末梢に強い感覚障害、しびれ、巧緻運動障害を認める。本症の予後は比較的良好であるとされ、実際われわれの症例でも全例でなんらかの神経症状の改善が得られているが、症状が完全に回復したのは 2 例 (3.3%) にすぎず、ほとんどの症例でなんらかの症状の残存を認めた。下肢の症状が完全に回復した症例でも、上肢、特に手のしびれ、感覚障害、巧緻運動障害が残存する例が多かった。上肢の症状が強いのは脊髄視床路内の神経走行の分布 (lamination) によるといわれ²⁾、下肢症状は上肢症状よりも改善しやすい³⁾とされている。今回の結果からも運動機能のみの評価ではあるが、下肢での NCSS 平均改善率 74.8% は上肢での 59.4% を有意に上回っていた。近年の研究によれば lamination の存在には疑問がある^{4,5)}との報告もあるが、多くの症例で上肢の症状、特に手の機能障害は残存しやすいといえる。

本症の治療成績に関係する因子として、過去の報告においては年齢、脊柱管前後径、損傷型 (上肢型、四肢型)、MRI での T2 強調像における髄内の高信号、原因疾患などが治療成績に関係するとされ、高齢、脊柱管狭窄、四肢型の損傷、MRI での T2 強調像における髄内の高信号あり、OPLL の存在などが治療成績を悪化させる因子である^{6,7)}ともいわれているが、今回のわれわれの単変量解析の結果からは性別 (男性が良好)、受傷原因 (交通事故群が転落群よりも良好) のみが治療成績に影響を与えた。

性別による成績の違いの原因について検討を加えてみたが、明らかな理由は見いだせなかった。しかし、受傷原因に関しては、転落による外力の大きさが脊髄損傷の程度に関与している可能性が示唆される。

治療に関しては保存治療が推奨されることが多く、実際、最初に報告した Schneider らも自験例での外科治療群の成績不良を理由に、本症に対する外科治療は禁忌である¹⁾と報告している。最近の報告においても、非骨傷性頸髄損傷例における麻痺の回復について外科治療群と保存治療群間での成績には有意な差は認めなかったとするものがあるが⁸⁾、本症以外の病態をも含んだ非骨傷性頸髄損傷すべてを対象とした報告であり、また治療による麻痺の改善のみに着目したものである。本症においては保存治療にて麻痺が改善しても手指の感覚障害、しびれ、疼痛などが残存する場合が多く、その評価には注意が必要と考える。

近年、本症を含めた不完全頸髄損傷に対する積極的な外科治療の施行に関しては肯定的意見も増加してきている。Saruhashi らは症状がプラトーに達し、脊髄圧迫所見のあるものは手術すべき⁹⁾と報告し、山田らは MRI にて脊髄の圧迫所見を認める場合や頸椎の動態撮影で不安定性のあるものは手術すべきである¹⁰⁾と報告している。われわれも過去に非骨傷性頸髄損傷例に対する治療成績を報告しているが、その中で本症（中心性頸髄損傷）のみに関しては外科治療群の成績が保存治療群の成績を上回る結果であった¹¹⁾。以上より、われわれの施設では頸椎に不安定性を有する場合、もしくは脊柱管内に脊髄の圧迫性病変を有する症例で脊髄症状が残存している場合には、二次性の脊髄損傷を防ぐ意味からも積極的に外科治療の適応としている。

今回のわれわれの検討結果から、外科治療の施行を要した 17 例での NCSS 平均改善率は 57.6%であり、保存治療のみにて退院された 44 例での 59.6%との比較では統計学的には有意差は認められなかった。このことから保存治療のみの群と外科治療が追加施行された群での治療成績が同等であるという判断するのは問題がある。入院時の NCSS 平均総点数を比較してみると保存治療群では 7.5 であるのに対して、外科治療群では 6.5 であり、外科治療群の神経症状が重症であることがわかる。また、外科治療群での手術直前までの平均改善率は 37.3%で、退院時の平均改善率 57.6%と比較すれば有意に術後の改善率が高く ($p=0.0001$)、外科治療を行った症例では術前と比較すれば明らかに術後の神経症状の改善が良い結果であった。保存治療と外科治療の結果が同等であるという解釈ではなく、外科治療を行うことにより保存治

療のみにて退院した症例と同等の治療成績が得られたと理解すべきで、外科治療の有用性を強調したい。

一方、外科治療の施行時期に関しても一定の見解はない。近年は可及的早期の外科治療を推奨する意見も多く、Guest らは、早期手術（24 時間以内）例は待機手術（24 時間以降）例よりも ICU 入室期間および入院期間の短縮化が可能で経済的にも有用性が高い¹²⁾と報告している。Mirza らは、早期手術（72 時間以内）は待機手術（10～14 日後）よりも合併症の発生を高めることなく、神経症状を悪化させることもなく、離床を早め、神経症状の回復を促す¹³⁾と報告している。鈴木らは早期手術が有害であるという明らかな証拠はない¹⁴⁾と報告し、平野らは自験例を提示して早期離床を図るという目的から、可能ならば早期に外科治療を行ったほうが有利である¹⁵⁾と早期手術の有用性を報告している。今回のわれわれの検討では、受傷後間もない時期での外科治療の施行例はほとんど存在せず、超急性期での治療成績の有用性は証明できなかったが、受傷後 4 週以内に施行された 7 例での平均改善率（64.6%）は受傷後 5 週以降に施行された 10 例での平均改善率（52.8%）を上回っており、今後の症例の蓄積によっては早期手術の有用性が統計学的に証明される可能性はある。ただ、受傷後間もない時期での減圧術の施行後に脊髄の浮腫による神経症状の悪化を経験することもあるために、外科治療のタイミングの判断には注意が必要と考える。

結 語

中心性頸髄損傷 61 例の治療成績を報告した。退院時における NCSS 平均改善率は 59.1%であり、全例でなんらかの神経症状の改善が得られたが、症状が完全に消失したのは 2 例のみで大半の症例では症状が残存した。下肢に比べて上肢の運動機能障害が強く、症状の改善も下肢のほうが良好であった。外科治療を行うことにより保存治療のみにて退院した症例と同等の治療成績が得られたものの、手術時期と治療成績の間に相関は認められなかった。

文 献

- 1) Schneider RC, Cherry G, Pantek H : The syndrome of acute central cervical cord injury ; with special reference to the mechanisms involved in hyperextension injuries of cervical spine. *J Neurosurg* 11 : 546-577, 1954
- 2) Forester O : Symptomatology der Erkrankungen des Rückenmarks und seiner Wurzeln. *Handb Neurol* 5 : 104-403, 1936

- 3) 須田浩太：中心性頸髄損傷の手術治療. 脊椎脊髓 **21** : 611-615, 2008
- 4) Nathan PW, Smith MC : Long descending tracts in man. 1 Review of present knowledge. *Brain* **78** : 248-304, 1955
- 5) Quencer RM, Bunge RP, Egnor M, et al : Acute traumatic central cord syndrome : MRI-pathological correlations. *Neuroradiology* **34** : 85-94, 1992
- 6) 貴船雅夫, 三村 寛, 酒井和裕, 他 : 非骨傷性頸髄損傷の治療成績に影響を与える因子について. 中部整災誌 **44** : 379-380, 2001
- 7) 貴船雅夫 : 中心性頸髄損傷の治療成績に影響を与える因子について. 日パラ医学会誌 **14** : 92-93, 2001
- 8) 植田尊善, 河野 修 : 非骨傷性頸損に対する急性期除圧術の結果. 他施設前向き無作為共同研究の結果. 臨整外 **41** : 467-472, 2006
- 9) Saruhashi Y, Hukuda S, Katuura A, et al : Clinical outcomes of cervical spinal cord injuries without radiographic evidence of trauma. *Spinal Cord* **36** : 567-573, 1998
- 10) 山田隆壽, 水野順一, 中川 洋 : 骨傷の明らかでない中心性頸髄損傷に対する外科的治療. 脊椎外科 **15** : 29-34, 2001
- 11) 安斉公雄, 妹尾 誠, 堀田隆史, 他 : 骨傷を認めない頸髄損傷患者に対する頸椎椎弓形成術の治療成績. 脊椎外科 **17** : 7-14, 2003
- 12) Guest J, Eleraky MA, Apostolides PJ, et al : Traumatic central cord syndrome : results of surgical management. *J Neurosurg (1 Suppl)* **97** : 25-32, 2002
- 13) Mirza SK, Krengel WF, Chapman JR, et al : Early versus delayed surgery for acute cervical spinal cord injury. *Clin Orthop* **359** : 104-114, 1999
- 14) 鈴木晋介, 宇都宮昭裕, 遠藤俊毅, 他 : 脊椎・脊髓損傷の急性期治療とその問題点 (1). 脳外速報 **19** : 305-312, 2009
- 15) 平野仁崇, 伊藤康信, 菅原 卓, 他 : 骨損傷のない頸髄損傷に対する手術例の検討. 脊椎外科 **17** : 15-22, 2003