

中心性頸髄損傷に対する外科治療の長期成績

¹安斉公雄、¹妹尾 誠、²光増 智、¹原 敬二、¹野呂秀策、¹石井康博
¹萩野達也、¹堀田隆史、²萩原良治、¹中村博彦

¹中村記念病院 脳神経外科

²中村記念南病院 リハビリテーション科

財団法人北海道脳神経疾患研究所

Surgical Outcome for Patients with Traumatic Cervical Central Cord Syndrome

¹Kimio ANZAI, M.D., ¹Makoto SENOO, M.D., ²Satoru MITSUMASU, M.D., ¹Keiji HARA, M.D.,
¹Shusaku NORO, M.D., ¹Yasuhiro ISHII, M.D., ¹Tatsuya OGINO, M.D., ¹Takashi HOTTA, M.D.,
²Ryoji HAGIWARA, M.D., and ¹Hirohiko NAKAMURA, M.D.

¹Department of Neurosurgery, Nakamura Memorial Hospital,

²Department of Rehabilitation, Nakamura Memorial South Hospital,
and Hokkaido Brain Research Foundation, Sapporo, Japan

Summary:

We evaluated long-term surgical results for patients with traumatic cervical central cord syndrome and discussed about prognostic factors. Forty-five patients with traumatic cervical central cord syndrome operated on from October 1986 to November 2002 in our hospital are studied. Neurological symptoms of each patient were estimated by JOA (Japan Orthopedic Association) scoring system. Age, gender, types of injury, causes of trauma, responsible diseases, types of neurological symptom, MRI findings, JOA scores immediate after the trauma, timing of surgery, surgical methods were regulated as predictive factors related to the prognosis. Average rate of neurological improvement was 45.0% and functional improvement of lower extremities (49.6%) was better than that of upper extremities (38.6%). High age (over sixty), responsible disease (occified posterior longitudinal ligament), types of neurological symptoms (upper and lower extremities type), JOA score immediate after the trauma (less than 5 points) were related to poor prognosis. Neurological aggravation related surgery was encountered in only one case (2.2%). Re-operation was needed in two cases (4.4%) due to kyphosis after cervical laminoplasty and local malalignment after cervical anterior fusion. Surgical decompression for patients with traumatic central cervical cord syndrome was safe and long-term results were acceptable.

Key Words: central cord syndrome, cervical cord injury, cervical anterior fusion, cervical laminoplasty

I. はじめに

中心性頸髄損傷は1954年にSchneiderらが報告した特徴的な疾患概念である¹⁴⁾。これまで本損傷に対しては保存的治療にて良好な治療成績が得られるといわれていたが、頸髄の損傷の程度によっては搬入直後から重篤な神経症状を呈し、決して良好とはいえない予後を呈する症例も存在する。われわれは、頸髄を圧迫するような病変が存在するような場合には、保存的治療による神経症状の経過、患者の年齢、社会的背景などを考慮し、従来から積極的に外科治療（減圧術）をすすめてきた。今回、われわれの施設での本損傷に対する外科治療の成績を明らかにし、また、治療成績に影響を与える因子についても検討を加えた。

II. 対象と方法

1986年10月より2002年11月までに中村記念病院にて外科治療を受けられた中心性頸髄損傷45例を対象とした。男性は36例、女性は9例で、平均年齢は55.9歳（16～77歳、中央値：60歳）であった。平均観察期間は43.4ヶ月（2～198ヶ月、中央値：21ヶ月）で、全例においてCTもしくはMRI、単純撮影にて放射線学的診断を行った。神経症状の評価はJOAスコア（日本整形外科学会 頸部脊椎症性脊髄症治療成績判定基準、17点満点）を用いて搬入直後と最終観察時に行い、（最終観察時の総点数－搬入直後の総点数）/（最高点数（17点）－搬入直後の総点数）×100にて神経症状改善率を算出した。

また、予後に関する因子の検討に関しては、受傷時年齢（60歳未満、60歳以上）、性別、損傷機序（過伸展、過屈曲）、受傷機転（転倒、転落、交通事故、スポーツ）、原因疾患（後縦靭帯骨化症、脊椎管狭窄症、椎間板ヘルニア）、神経症状のタイプ（四肢型、上肢型）、MRIでの髄内所見の有無、搬入直後の神経症状の重症度（JOAスコア総点数で5点以下、6点以上）、手術時期（受傷から7日以内、8日以降）、手術法（前方減圧固定術、後方減圧術）の10項目を設定した。

統計解析ソフトウェアにはStat View 4.5J（Abacus Concepts, Inc）を使用し、各項目につきt検定を行い、 $p < 0.05$ をもって統計学的に有意とした。

III. 結果

全45例における神経症状平均改善率は45.0%であった。上肢のみの神経症状の平均改善率は38.6%、下肢のみの神経症状の平均改善率は49.6%と後者の改善率が良好であったが、統計学的な有意差は認められなかった（ $p=0.188$ ）。

外科治療に関連した死亡例は認めず、1例（2.2%）にて神経症状の増悪を認めた。階段にて転落され救急搬入となった65歳の女性で、搬入時の日整会スコアは10点であった。両上肢に強い四肢麻痺を呈し頸椎MRIなどにてC4/5椎間板ヘルニアによる脊椎管狭窄症と診断された。同レベルにてMRI（T2強調画像）上、挫傷によると思われる髄内の信号変化も確認され、受傷から141日目に減圧術（自家腸骨移植による頸椎前方減圧固定術）を施行した。術前から積極的にリハビリテーションを施行し、上肢の機能は改善したものの術後に両下肢のしびれ感が増強し、痙性歩行が増悪した。しかし120ヶ月後の最終観察時点では日整会スコアは13点と判定され、42.9%の改善率を得た。

2例（4.4%）にて再手術が行われた。1例は61歳の男性で自己転倒による過伸展損傷例である。搬入直後のJOAスコアは14点であり、受傷後53日目に第3－6椎弓形成術（黒川法）を施行した。JOAスコアは15点まで回復し、神経症状改善率は33.3%であった。手術後6ヶ月にて後頸部痛、歩行困難を訴え、単純撮影にて後彎変形を認めた。脊椎管の変形による脊髄症と診断されたため、第3－6椎弓切除術を行い症状の改善をみた。もう1例は19歳の女性で乗用車の助手席に同乗中の交通事故による過伸展損傷例である。搬入直後のJOAスコアは9点であり、受傷後5日目に第4/5頸椎前方減圧固定術（cylindrical cageを使用）を施行した。JOAスコアは13点まで回復し、神経症状改善率は50.0%であった。手術後10ヶ月にて強い後頸部痛を訴え、単純撮影にて固定椎間の局所後彎変形を認めたため自家腸骨移植による再固定術を施行し、症状の改善をみた。

予後に関する因子の検討についてであるが、受傷時の年齢に関しては60歳未満群22例の平均改善率は54.7%、60歳以上群の23例では35.8%と前者群での治療成績が良好であり、統計学的有意差も認められた（ $p=0.003$ ）。性別では男性群36例での平均改善率は44.9%、女性群9例では45.6%と同様の結果で性別間の有意差は認められな

かった ($p=0.927$)。損傷機序に関しては過伸展群21例の平均改善率は41.9%、過屈曲群9例では33.4%と前者で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 ($p=0.356$)。受傷機転に関しては転倒群26例での平均改善率は38.1%、転落群11例では51.3%、交通事故群6例では55.8%、スポーツ群2例では69.7%という結果であった。転倒群は他の3群よりも治療成績は不良であり、交通事故群 ($p=0.047$)、スポーツ群 ($p=0.031$) との間

	症例数	平均改善率
受傷時年齢		
60歳未満	22	54.70%
60歳以上	23	35.80%
性別		
男性	36	44.90%
女性	9	45.60%
損傷機序		
過伸展	21	41.90%
過屈曲	9	33.40%
受傷機転		
転倒	26	38.10%
転落	11	51.30%
交通事故	6	55.80%
スポーツ	2	69.70%
原因疾患		
後縦靭帯骨化症	17	35.20%
椎管狭窄症	15	48.70%
椎間板ヘルニア	12	54.10%
脊髄損傷のタイプ		
四肢型	28	39.00%
上肢型	17	55.00%
MRIでの髄内所見の有無		
あり	26	46.40%
なし	10	51.40%
搬入直後の神経症状の重症度		
5点以下	26	38.30%
6点以上	19	54.10%
手術時期		
受傷後7日以内	10	43.80%
受傷後8日以降	35	45.30%
手術法		
前方減圧固定術	16	49.70%
後方減圧術	29	42.40%

Table 1 Predictive factors related to the prognosis

では有意差も認められた。原因疾患に関しては後縦靭帯骨化症群17例での平均改善率は35.2%、椎管狭窄症群15例では48.7%、椎間板ヘルニア群12例では54.1%と後縦靭帯骨化症群での成績が不良であり、椎間板ヘルニア群との間には有意な差が認められた ($p=0.026$)。脊髄損傷のタイプでは四肢型群28例での平均改善率が39.0%、上肢型群17例では55.0%と後者での成績が有意な差をもって良好であった ($p=0.018$)。MRIでの髄内所見の有無に関しては所見を認める群26例での平均改善率が46.4%、認めない群10例では51.4%と後者での成績が若干良好ではあったものの有意差は認められなかった ($p=0.562$)。搬入直後の神経症状の重症度 (JOAスコア総点数) では5点以下の重症群26例での平均改善率が38.3%、6点以上の軽症群19例では54.1%と軽症群での成績が有意な差を持って良好であった ($p=0.017$)。手術時期に関しては受傷後7日以内の早期手術群10例での平均改善率

	P値
受傷時年齢	
60歳未満-60歳以上	0.003 *
性別	
男性-女性	0.927
損傷機序	
過伸展-過屈曲	0.356
受傷機転	
転倒-転落	0.108
転倒-交通事故	0.047 *
転倒-スポーツ	0.031 *
原因疾患	
後縦靭帯骨化症-椎管狭窄症	0.095
後縦靭帯骨化症-椎間板ヘルニア	0.026 *
脊髄損傷のタイプ	
四肢型-上肢型	0.018 *
MRIでの髄内所見の有無	
あり-なし	0.562
搬入直後の神経症状の重症度	
5点以下-6点以上 (総点数)	0.017 *
手術時期	
受傷後7日以内-8日以降	0.852
手術法	
前方減圧固定術-後方減圧術	0.301

Table 2 Independent predictors
* : Statistically significant ($p<0.05$)

が43.8%、受傷後8日以降の晩期手術群35例では45.3%と同様な結果で、有意差も認められなかった ($p=0.852$)。手術法に関しては前方減圧固定群16例での平均改善率が49.7%、後方減圧群29例では42.4%と前方減圧固定群の成績が若干良好ではあったものの有意差は認められなかった ($p=0.301$)。以上より、受傷時年齢が60歳以上の群、転倒による受傷群、後縦靭帯骨化症による群、四肢型の脊髄損傷を呈する群、搬入直後の神経症状が重症（日整会スコア5点以下）な群では有意な差をもって治療成績が不良であることが明らかとなった (Table 1, 2)。

IV. 考 察

中心性頸髄損傷は1954年にSchneiderらが“The syndrome of acute central cervical cord injury”と報告して以来、本邦でも広く認識されてきている¹⁴⁾。本損傷の病態は特徴的であり、麻痺の程度は下肢よりも上肢、特に上肢の末梢にいくほど強く、膀胱直腸障害も認める。麻痺の回復は下肢、膀胱直腸障害、上肢中枢部、上肢末梢部の順に認められ、手指の巧緻運動障害が長期間残存することは珍しくはない。高齢者の過伸展損傷によく合併するといわれており^{6), 11)}、麻痺の回復に関しては比較的良好といわれていたが、必ずしもそうではないとする意見もある。この病態は頸髄の断面における神経線維の配列に起因するものであることはよく知られている。Foresterによると、頸髄白質の皮質脊髓路、脊髓視床路、後索などでは外側から仙髄、腰髄、胸髄、頸髄の順に神経線維が配列されており、頸髄の中心部に損傷が起こった場合、前記した病態を呈することとなる⁴⁾。また、灰白質の血液の供給は主に中心動脈より受け、白質は主に周囲を取り巻く pial plexus より受けている。そのため、頸髄に前後方向での圧迫が加わると前脊髓動脈系の阻血の影響が灰白質に強く生じやすく、また神経線維の脆弱性からも灰白質の損傷が生じやすくなる¹⁴⁾。

本損傷に対する治療については歴史的に保存的治療が一般的であった。それは本損傷を提唱したSchneiderらが、保存的療法の成績は良好で外科治療 (laminectomy, myelotomy) によって脊髄は更に損傷されると報告していることから類推される¹⁴⁾。1970年代までは外科治療に対する否定的な意見が多数を占めていたが、Boschら、Foxらが保存的治療例での慢性期での神経症状増悪の遅発について報告して以来、外科治療の有用性を唱える報

告も散見される^{1), 5), 8)}。Quencerらは圧迫要素の早期解決により良好な治療成績が期待されると報告し、Boseらは保存的治療に比較して有意に外科治療群での運動機能の改善が良好であったと報告している^{2), 12)}。Duhらは脊髄、神経を早期に減圧することで神経症状の良好な改善が得られ、早期のリハビリテーションの開始が期待でき、また、骨折、脱臼例では固定術による脊椎の安定を得ることで二次的な脊髄損傷や神経症状の増悪を予防できると報告している³⁾。近年のMRIの発達により損傷状況の詳細な把握が可能となり、また手術技術も発達し、外科治療の施行も積極的に考慮されるようになって来ているといえよう¹⁰⁾。

われわれの施設での本損傷に関する治療方針としては、搬入直後に明らかな麻痺および著しい感覚障害を呈している症例に関しては、年齢、全身状態、既往症などを考慮して、可能な症例にはコハク酸メチルプレドニゾロンナトリウム (MPSS) 大量投与療法を施行している。その後の神経症状の経過を観察し、放射線学的に頸髄を圧排するような病変が証明される場合には、患者の年齢、社会的背景などを考慮しながら外科治療を積極的にすすめている。われわれの全45例における神経症状の平均改善率は45.0%という結果であった。これは搬入直後の神経症状がJOAスコア総点数で5点以下という重症例を26例含んでのものであることから受け入れられるべき数字であると判断しているが、搬入直後の神経症状が重症な場合には、その治療結果は不良であることが有意に証明された。

齊鹿らは治療を行う上での有用性から、下肢に全く症状を認めず臨床症状および神経学的所見が上肢に限局する症例を上肢型、四肢症状を呈する定型的な症例を四肢型と区別している。上肢型については浮腫を主体とする損傷部位は灰白質に限局されるため予後は良好であり、一方、四肢型の予後は頸髄の損傷の程度によってさまざまであるとしている¹³⁾。われわれの症例群でも上肢型の症例は四肢型の症例に比べ治療結果が有意な差を持って良好であった。これは下肢にまで症状を呈するような場合には、前記したように頸髄内の索路の配列から神経線維の損傷がそれだけ広範囲に及んでいるということの証明である。

Duhらはacute spinal cord injuryに対する外科治療における予後規定因子として、若年 (25歳以下) である、不完全損傷である、搬入時の神経症状の重症度の3つを拳

げている³⁾。われわれの検討結果から証明された予後規定因子は、中心性頸髄損傷のみと限られた対象群から得られた結果であるが、高齢者（60歳以上）、転倒による受傷、後縦靭帯骨化症、四肢型、搬入直後の神経症状が重症（JOAスコア総点数で5点以下）というものであり、ほぼ同様な結果となった。

手術時期に関して、MaroonらはMRIにて骨組織や椎間板ヘルニアに起因する頸髄の圧迫所見が確認された場合、早期の手術の施行を勧めている⁹⁾。Guestらは26例の本損傷例中、椎間板ヘルニアや骨損傷を認めた10例に対し急性期で手術を施行し、慢性期での手術群16例に比較し良好な四肢機能の改善および入院期間の短縮化が得られたと報告している⁷⁾。比較的早期の手術の施行を勧める意見が一般的であるが、われわれの今回の検討では受傷後7日以内の群と、受傷後8日以降の群間での治療成績に有意な差を認めなかった。もともと本損傷は保存的治療でも治療効果が期待できるため、その手術適応には慎重にならざるを得ないが、MRIなどにて頸髄の圧迫所見が確認される場合には、脊髄の循環障害を含めた二次的損傷を予防するためにも外科治療の施行を考慮すべきと考える。

V. 結 論

中心性頸髄損傷45例に対する外科治療の結果、45.0%の神経症状平均改善率を得た。1例（2.2%）にて術後の神経症状の増悪を認めたが、外科治療に関連した死亡例は認めなかった。高齢者（60歳以上）、転倒による受傷例、後縦靭帯骨化症に起因する例、四肢型の神経症状を呈する例、搬入直後の神経症状が重症（JOAスコア総点数で5点以下）で治療成績が不良であることが証明された。

文 献

- 1) Bosch A, Stauffer ES, Nickel VL: Incomplete traumatic quadriplegia. A ten-year review. JAMA 216: 473-478, 1971
- 2) Bose B, Northrup BE, Osterholm JL, et al: Reanalysis of central cervical cord injury management. Neurosurgery 15: 367-372, 1984
- 3) Duh MS, Shepard MJ, Wilberger JE, et al: The effectiveness of surgery on the treatment of acute spinal cord injury and its relation to pharmacological treatment. Neurosurgery 35: 240-249, 1994
- 4) Foerster O: Symptomalogie der Erkrankungen der Ruckenmarks und seiner Wurzeln. Bumke u Foersters Hanab Neurol 5: 1-403. 1936
- 5) Fox JL, Wener L, Drennan DC, et al: Central spinal cord injury: magnetic resonance imaging conformation and operative considerations. Neurosurgery 22: 340-347, 1988
- 6) Green BA, Eismont FJ, Klose KJ: Management of cervical lesions including advances in rehabilitative engineering, in Camins MB, O'Leary PF (ed) : Disorders of the cervical spine. Baltimore, Williams & Wilkins, 1992, pp355-356.
- 7) Guest J, Eleraky MA, Apostolides PJ, et al: Traumatic central cord syndrome: results of surgical management. J Neurosurg (Spine 1) 97: 25-32, 2002
- 8) Levi L, Wolf A, Rigamonti D, et al: Anterior decompression in cervical spine trauma: does the timing of surgery affect the outcome? Neurosurgery 29: 216-222, 1991
- 9) Maroon, JC, Abla AA, Wilberger JI, et al: Central cord syndrome. Clin Neurosurg 37: 612-621, 1991
- 10) 水野順一, 中川 洋, 山田隆壽ら: 骨損傷のない頸髄損傷の治療. 外科的治療を中心として. 脊椎脊髓 15: 345-354, 2001
- 11) Northrup BE: Evaluation and early treatment of acute injuries, in Clark CR (ed) : The cervical spine. Philadelphia, Lippincott-Raven, 1998, pp545.
- 12) Quencer RM, Bunge RP, Egnor M, et al: Acute traumatic central cord syndrome: MRI-pathological correlations. Neuroradiology 34: 85-94, 1992
- 13) 齊鹿 稔: 骨損傷のない頸髄損傷の治療. 保存的治療を中心として. 脊椎脊髓 15: 355-359, 2001
- 14) Schneider RC, Cherry GR, Pantek H: Syndrome of acute central cervical cord injury with special reference to mechanisms involved in hyperextension injuries of cervical spine. J Neurosurg 11: 546-577, 1954