

2-1-M4-3

上位頸椎病変を有する関節リウマチ手術症例における 睡眠時無呼吸症候群の検討

安宅 洋美, 丹野 隆明, 宮下 智大, 山崎 正志*
国保松戸市立病院整形外科, *千葉大学整形外科

【目的】関節リウマチ(RA)症例では、睡眠時無呼吸症候群(sleep apnea syndrome; SAS)を12-34%に合併すると報告されているが、リウマチ性上位頸椎病変に伴うSAS合併の報告例は稀である。われわれは第37回本学会において、RA上位頸椎病変手術施行例では高率に中等症以上のSASを合併し、頭頸移行部の後弯矯正固定術により本症が改善する可能性を報告した。今回は、当科で整形外科手術を施行したRA症例のうち上位頸椎病変を有する例に対し、SASの合併と上位頸椎の形態的因子との関係につき検討したので報告する。

【対象と方法】対象は2006年9月以降リウマチ病変に対し当科で手術を施行したRA症例45例(BMI \geq 25の肥満例は除外)のうち、リウマチ性上位頸椎病変を有する32例である。全例女性、手術時年齢は平均65.9歳、RA罹病期間は平均25年、19例に環軸椎垂直亜脱臼を合併していた、施行した手術は人工関節置換術:20例、上位頸椎病変に対する後頭骨頸胸椎後方固定術:8例、足趾形成術:4例であった。全例でSTARDUST(フジ・レスピロニクスKK, 東京)を用いた簡易型終夜ポリソムノグラフィ検査を施行し、無呼吸・低呼吸指数(Apnea-Hypopnea Index; AHI) \geq 5をSASと診断した。さらに各無呼吸イベントを、閉塞性無呼吸(無呼吸時にも呼吸運動が続いているもの)、中枢性無呼吸(無呼吸時に呼吸運動も停止しているもの)にタイプ分類を行った。X線学的検討では、単純レントゲンで0-C2角(McGregor線とC2椎体下縁のなす角)、及びRedlund-Johnell値(R-J値)を測定し、それぞれ頭頸移行部の前弯度と長さの指標とした。頸椎の長さの指標として3DCT正中矢状断像で0-C7距離(McRae線とC7椎体下縁の距離)を測定した。

【結果】32例中27例(84.4%)がSASと診断され、その重症度は軽症($5 \leq$ AHI < 15):15例、中等症($15 \leq$ AHI < 30):7例、重症(AHI \geq 30):5例であった。無呼吸のタイプは、閉塞性無呼吸が90%以上を占める閉塞性無呼吸(OSAS)が27例中22例(81.5%)、中枢性無呼吸を30%以上含む中枢性無呼吸(CSAS)が5例であった。MRIにおける延髄圧迫所見はOSASの6例(27.3%)、CSASの1例(20%)に認められ、両者に有意差はなかった。OSASの22例(OSAS群)とOSAS合併のない(非OSAS群)10例を比較すると、平均0-C7距離はOSAS群で98.9mm、非OSAS群で102.3mmと、OSAS群で小さい傾向があるも有意差はなかった。一方平均0-C2

角と平均R-J値はOSAS群でそれぞれ1.8度、27.5mm、非OSAS群で8.8度、31.7mmと、いずれもOSAS群で有意に低値であり、頭頸移行部前弯の減少と短縮が認められた。さらにOSAS群を重症度で分けると、中等・重症OSASの10例では平均0-C2角と平均R-J値はそれぞれ-2.5度、22mmであり、軽症12例の5.4度、32mmと比較して有意に低値で、頭頸移行部は後弯傾向を呈した。OSAS群のうち上位頸椎手術を施行した7例中6例でSASは改善した。術後SAS改善6例では0-C7距離、R-J値には術前後で有意な変化はなかったのに対し、0-C2角は術後有意に増大し、頭頸移行部の後弯矯正が得られていた。

【考察及び結論】今回の検討で、上位頸椎病変を有するRA手術症例では84.4%にSASを合併し、さらにその81.5%がOSASであり、高率にOSASを合併することが示された。OSAS群においては0-C7距離には非OSAS群との間に有意差はなく、一方0-C2角、R-J値は有意に低値で、OSASの重症度とも関連していたことから、RA上位頸椎病変におけるOSASの病態には頸椎全体の長さよりも、頭頸移行部前弯の減少・後弯とそれに伴う局所的な短縮が強く関与していると推察された。OSASは睡眠中の上気道の閉塞により生じるが、その原因の一つとしてIsonoら(2004)は頸部前屈により気道断面積が減少することを示した。頭頸移行部前弯の減少・後弯により頸部は前屈位となり、それによる上気道狭小化がOSASの重要な発症要因の一つであると考えられる。さらに、後頭骨頸胸椎後方固定術後OSASが改善した6例で、0-C7距離、R-J値には術前後で有意な変化はなく、0-C2角のみが術後有意に増大していたことから、RA上位頸椎病変におけるOSASは頭頸移行部アライメントの矯正固定術により改善する可能性が示唆された。

Sleep apnea syndrome in patients with rheumatoid arthritis and upper cervical lesions

A. Hiromi, et al.

Key words : sleep apnea syndrome, rheumatoid arthritis, upper cervical spine

Journal of Spine Research

Official Journal of the Japanese Society for
Spine Surgery and Related Research

第39回日本脊椎脊髓病学会抄録集 I

The 39th Annual Meeting of
the Japanese Society for Spine Surgery and Related Research

Vol.1 No.3

March 2010



会 長：谷 俊一(高知大学医学部整形外科)

会 期：2010年4月22日(木)・23日(金)・24日(土)

開催地：高知市

<演題日程・プログラム>

<第1日目 / 4月22日(木)>

第1会場

8:00~9:00 教育研修講演1 (服部メモリアルレクチャー) 座長 河合伸也

1-1-IL1 頰椎症性脊髄症の病態・診断・治療
 —服部の分類と服部式椎弓形成術の再評価—…………… 239
 山口大学大学院医学系研究科整形外科学 田口敏彦

休憩

9:05~10:45 シンポジウム1 高齢者脊椎疾患に対する手術戦略：頰椎症性脊髄症
 座長 田口敏彦
 米和徳

1-1-S1-1 高齢者の頰椎症性脊髄症に対する術中脊髄誘発電位を利用した
 選択的頰椎椎弓形成術…………… 240
 山口大学整形外科 加藤圭彦 他

1-1-S1-2 高齢者の頰椎症性脊髄症に対する頰半棘筋を温存した
 低侵襲 en bloc 椎弓形成術—非高齢者との前向き比較研究—…………… 241
 関西医科大学整形外科 池浦淳 他

1-1-S1-3 高齢者の頰椎症性脊髄症に対する内視鏡下後方除圧術の有用性の検討…………… 242
 和歌山県立医科大学整形外科 南出晃人 他

1-1-S1-4 75歳以上の頰髄症に対する手術戦略について…………… 243
 亀田総合病院脊椎脊髄外科 讓原雅人 他

1-1-S1-5 高齢者頰椎症性脊髄症の病態および前方除圧固定術の治療成績…………… 244
 千葉大学整形外科 橋本光宏 他

1-1-S1-6 頰髄症に対する前方除圧固定術の臨床成績…………… 245
 高知大学医学部整形外科 谷口慎一郎 他

1-1-S1-7 後期高齢者頰髄症に対する手術治療
 —心肺機能と移動能力, 手術合併症に関する検討—…………… 246
 江南厚生病院脊椎センター 吉田剛 他

休憩

- 1-1-S2-6 腰部脊柱管狭窄と変形性股関節症における歩行容態の相違点
—工学系モーション解析法による評価—…………… 255
厚生連高岡病院整形外科 鳥 畠 康 充 他
- 1-1-S2-7 機能的 MRI を用いた手掌痛み刺激に伴う頸髄部の神経機能評価…………… 256
須崎くろしお病院整形外科 池 本 竜 則

休 憩

- 16:35~18:20 シンポジウム3 重度 OPLL に対する術式選択と合併症対策
座長 中 村 耕 三
戸 山 芳 昭

- 1-1-S3-1 頸椎 OPLL に対する椎弓形成術合併症調査—多施設共同研究…………… 257
自治医科大学整形外科学教室 星 地 亜都司 他
- 1-1-S3-2 骨化占拠率60%以上の重度頸椎 OPLL に対する術式選択と合併症…………… 258
大阪大学大学院医学系研究科器官制御外科学(整形外科) 岩 崎 幹 季 他
- 1-1-S3-3 重度頸椎 OPLL 症例<K-line(-)>に対する後方除圧固定術の成績…………… 259
君津中央病院整形外科 藤 由 崇 之 他
- 1-1-S3-4 占拠率50%以上の頸椎 OPLL に対するレベル選択的前方除圧
固定術の成績…………… 260
高知大学医学部整形外科 公 文 雅 士 他
- 1-1-S3-5 胸椎後縦靭帯骨化症に対する一期的後方除圧矯正固定術の手術成績…………… 261
名古屋大学整形外科 今 釜 史 郎 他
- 1-1-S3-6 胸椎後縦靭帯骨化症に対する後方除圧固定術
—中長期成績および脊髄症改善の機序—…………… 262
千葉大学大学院医学研究院整形外科学 山 崎 正 志 他
- 1-1-S3-7 単独術者による手術用顕微鏡下胸椎後縦靭帯骨化症26症例の分析
—特に骨化巣の可視性・骨化巣摘出操作の安全性についての検討—…………… 263
藤枝平成記念病院脊椎脊髄疾患治療センター 花 北 順 哉 他
- 1-1-S3-8 胸椎部 OPLL に対する術式選択
—特に前方アプローチ(全周除圧を含む)について…………… 264
金沢大学医学部整形外科学教室 川 原 範 夫 他

休 憩

休憩

10:05~11:40	シンポジウム12 頰椎症性筋萎縮症の病態と治療	座長 馬場久敏 鷺見正敏
3-5-S12-1	近位型頰椎症性筋萎縮症の手術症例の予後予測因子……………	872 総合せき損センター整形外科 宿利知之他
3-5-S12-2	遠位型頰椎症性筋萎縮症の病態—保存的治療成績からの分析—……………	873 神戸労災病院整形外科 平田裕亮他
3-5-S12-3	頰椎症性筋萎縮症の臨床病態と術後成績に影響する諸因子の解析……………	874 福井大学医学部整形外科 中嶋秀明他
3-5-S12-4	頰椎症性筋萎縮症～病態解析と術後成績～……………	875 茅ヶ崎市立病院整形外科 新村高典他
3-5-S12-5	頰椎前方手術後のC5麻痺……………	876 千葉大学整形外科 橋本光宏他
3-5-S12-6	近位型頰椎症性筋萎縮症における上肢帯筋麻痺の予後予測法の検討……………	877 高知大学医学部整形外科学教室 田所伸朗他
3-5-S12-7	頰椎症性筋萎縮症に対する椎間孔除圧を併用した 選択的椎弓形成術の成績……………	878 札幌医科大学医学部整形外科 竹林庸雄他

<第3日目 / 4月24日(土)>

第6会場

9:00~9:50	一般口演41 頰椎手術：合併症対策	座長 末綱太
3-6-F41-1	棘突起縦割法椎弓形成術後合併症の検討……………	879 旭川医科大学整形外科 小林徹也他
3-6-F41-2	頰椎アライメント保持と疼痛軽減に対するC7温存の意義は大きいのか？ —選択的2連続椎弓形成術における除圧高位別成績—……………	880 東京歯科大学市川総合病院整形外科 青山龍馬他
3-6-F41-3	頰部脊髄症に対する椎弓形成術後の軸性疼痛に関する検討 —前向き調査によるC7棘突起温存群と従来群との比較—……………	881 東京慈恵会医科大学整形外科 井上雄他
3-6-F41-4	局所後彎を伴う頰椎症性脊髄症に対して施行した 後方単独除圧矯正固定術のピットフォールと合併症……………	882 国立病院機構神戸医療センター整形外科 宮本裕史他

高齢者頸椎症性脊髄症の病態および前方除圧固定術の治療成績

橋本 光宏, 望月 真人*, 相庭 温臣*, 門田 領*, 山崎 正志, 大河 昭彦, 林 浩一, 佐久間 毅, 高橋 宏,
高橋 和久

千葉大学整形外科, *沼津市立病院整形外科

【目的】高齢化社会の到来に伴い、今後、高齢者の脊椎変性疾患患者はますます増加するものと考えられる。特に頸髄症によるADLの低下は高齢者および家族にとって重大な問題である。短期間のうちに重症化してしまう高齢者の頸髄症も決して稀ではない。至適な時期に、病態に基づいたなるべく低侵襲な方法で、周術期合併症を起こさないように治療を行うことが肝要である。本研究の目的は高齢者頸椎症性脊髄症の病態を明らかにし、当施設で行ってきた同疾患に対する前方法の手術成績について報告することである。

【対象と方法】当施設にて手術を行った70歳以上の頸椎症性脊髄症患者27例を対象とした。性別は男性16例、女性11例であり、手術時年齢は71歳から85歳で平均76歳であった。手術は全例、頸椎前方除圧固定術を行った。手術椎間は1椎間8例、2椎間14例、3椎間2例、4椎間3例であった。手術方法は2椎間以上は椎体全摘とし、移植骨は1および2椎間手術例には移植骨として自家腸骨を用いた。3椎間以上の手術例には自家腓骨を用い、外固定としてハローベストを併用した。後療法は全例、術翌日には坐位とし、歩行を許可した。平均術後経過年数は3年であった。対照群として同時期に頸椎前方除圧固定術を行った50歳未満の頸椎症性脊髄症27例を若年群として比較した。対照群の性別は男性21例、女性6例、年齢は33歳から49歳、平均41歳であった。検討項目は手術に関する項目として日本整形外科学会頸髄症治療成績判定基準 (JOA score)、手術時間、出血量、周術期合併症とした。放射線学検討として単純レントゲンでの前後屈機能撮影での椎間すべり、脊柱管前後径、MRIT2強調画像の高輝度変化の高位の各項目について70歳以上の群 (0群) と50歳未満の群 (Y群) を比較した。統計学的検討にはMann-Whitney U検定とFisherの正確確率検定を用い、 $p < 0.05$ で有意差あり(*)とした。

【結果】JOA scoreは術前 8.8 ± 2.0 点、術後 12.8 ± 2.5 点 (*)となり改善率は $49 \pm 28\%$ であった。手術時間 138 ± 44 分、出血量 59 ± 67 gであった。輸血を行った症例はなかった。周術期合併症は誤嚥性肺炎を1例に認めた。移植骨の脱転はなかった。椎間すべりはY群でC3/4で 0.5 ± 0.6 mm、C4/5で 1.3 ± 1.0 mm、C5/6で 2.0 ± 0.9 mm、C6/7で 0.3 ± 0.5 mmであったが、0群ではC3/4で 2.0 ± 1.5 mm (*), C4/5で 1.2 ± 1.4 mm、C5/6で 0.9 ± 1.3 mm (*), C6/7で0mmであった。脊柱管前後径はY群でC3で 13.9 ± 1.3 mm、C4で 13.1 ± 1.4 mm、C5で $13.2 \pm$

1.5 mm、C6で 13.7 ± 1.4 mm、C7で 14.8 ± 1.3 mmであった。一方0群ではC3で 14.4 ± 2.0 mm、C4で 14.2 ± 1.5 mm (*), C5で 14.3 ± 1.3 mm (*), C6で 14.6 ± 1.3 mm (*), C7で 15.0 ± 1.3 mmであった。発育性脊柱管狭窄を有する症例はY群で12例 (44.4%)、0群で5例 (18.5%) (*)であった。MRIT2強調画像での高輝度変化の高位はY群でC3/4で2例、C4/5で3例、C5/6で16例、C6/7で2例であり、0群でC3/4で13例 (*), C4/5で14例 (*), C5/6で4例 (*), C6/7で0例 (*)であった。

【考察】以上の結果より若年者と比較した高齢者頸椎症性脊髄症の画像上の特徴はC3/4、4/5椎間でのすべりがあること、脊柱管は必ずしも狭窄していないこと、MRIT2強調画像の高輝度変化をC3/4、4/5椎間に多く認めることであった。これらの所見はC3/4、4/5椎間のすべりによる不安定性を伴った脊髄圧迫がその病態であることを示している。これまで高齢者頸椎症性脊髄症に対する手術方法は後方法の多椎間の椎弓形成術が広く行われてきた。しかし、本研究で明らかになったように高齢者頸椎症性脊髄症では脊柱管狭窄を伴わないC3/4、4/5椎間の1または2椎間の圧迫が圧倒的に多いため、必ずしも多椎間の除圧は必要ではない。むしろ、除圧に加えてすべりによる不安定性を同時に解決できる利点を有するC3/4、4/5椎間の1椎間または2椎間の前方除圧固定術こそが高齢者頸椎症性脊髄症の病態に即した治療法である。実際にこれら高齢者頸椎症性脊髄症に対する本術式の手術成績は、1例に誤嚥性肺炎の合併を認めたものの、移植骨の脱転は認めなかった。出血量は少なく、手術時間も短く、低侵襲であり、JOA scoreの改善率は49%と良好であった。

【結論】高齢者頸椎症性脊髄症の病態はC3/4、4/5椎間でのすべりを伴う脊髄障害であり、必ずしも脊柱管は狭窄していなかった。高齢者といえども前方に存在する圧迫病巣を直接取り除き固定する前方法は病態に即した治療法である。1または2椎間の前方除圧固定術であれば手術時間も短く、出血量も少なく低侵襲であり、その臨床成績も良好であった。

The etiology of cervical spondylotic myelopathy and surgical results of anterior surgery in elderly patients
M. Hashimoto, et al.

Key words : Cervical spondylotic myelopathy, Elderly patients, Anterior cervical surgery

重度頸椎OPLL症例 <K-line (-)> に対する後方除圧固定術の成績

藤由 崇之, 山崎 正志*, 小西 宏昭**, 大河 昭彦*, 川辺 純子***, 古矢 丈雄**, 林 浩一*, 蓮江 文男, 田中 正, 高橋 和久*

君津中央病院整形外科, *千葉大学大学院医学研究院整形外科学, **長崎労災病院整形外科, ***聖隷横浜病院整形外科

【背景】頸椎後縦靭帯骨化症 (OPLL) に対する術式選択の基準として、我々はK-line (C2およびC7脊柱管の中点を結ぶ線) という概念を報告した。K-line (-) 例、すなわち骨化がK-lineを越える重度OPLL例に対して後方法 (椎弓形成術) を施行し、脊髓の状態を術中エコーで観察したところ、圧迫されていた脊髓は十分な後方移動が得られず、また術後臨床成績が不良であったことを報告し、後方法単独の適応は無いと報告した (Spine 2008;33:E990)。さらに、頸椎OPLL無症候例の解析から、占拠率が高くとも連続型でほとんど椎間可動性が無い例では、高度な脊髓症を発症しにくいことを報告した (J Clin Neurosci 2009; in press)。高齢化社会が進む中、重度OPLLの症例に対し前方除圧固定術を選択する頻度は、その術後合併症の危険性から少なくなってきた。そこで我々は、後方法で何か対応できる方法はないかと考えた。

【目的】頸椎の重度OPLL、つまりK-line (-) 例において、インプラントを用いた頸椎後方除圧固定術が有効であるかどうかを検討する。

【方法】頸椎OPLLのK-line (-) 例で、2000年1月から2007年3月までの期間に後方法を施行した14例を対象とした。内訳は、椎弓形成7例 (LMP群)、椎弓形成+後方インストゥルメンテーション固定7例 (PDF群) である。各群における年齢、術後観察期間、術前・術後JOAスコア、改善率 (平林法)、骨化占拠率および最大圧迫高位での椎間可動域 (SRM) を検討した。

【結果】手術時平均年齢はLMP群65.6歳、PDF群67.7歳、術後観察期間はLMP群48.1ヵ月、PDF群43.1ヵ月、術前JOAスコアはLMP群9.8点、PDF群6.7点、術後JOAスコアはLMP群9.3点、PDF群10.8点であった。改善率はLMP群7.3%、PDF群41.3%であり有意にPDF群で改善を認めた ($p < 0.05$)。骨化占拠率はLMP群63.8%、PDF群65.1%、SRMはLMP群7.8度、PDF群10.5度であり、両群に有意差を認めなかった。

【考察】我々は従来、頸椎OPLLに対する手術に際しては、完全な脊髓除圧が望ましいと考えていた。しかし、無症候例の解析から、脊髓圧迫が存在しても圧迫部位での椎間不安定性がなければ脊髓障害が起こりにくいという知見を得た。また、最大圧迫高位での椎間不安定性が、脊髓障害発症の危険因子であることを報告した (J Spinal Disord 2007;20:7)。重度OPLLであるK-line (-) 例に対しては、椎弓形成単独では脊髓の

完全な除圧は得られない。しかし、今回の研究により、後方インストゥルメンテーション固定を併用すれば、圧迫高位での椎間不安定性を制御することができ、脊髓へのダメージが減弱しその結果として有意な改善が得られたものと推察する。重度OPLLであるK-line (-) 例に対して前方法が選択できない場合は、後方除圧固定術が手術選択の一つのオプションに成り得ると思われる。

【結語】重度OPLLに対する手術選択の一つとして、インプラントを用いた後方除圧固定術は有用であると思われる。

The outcome of posterior decompression surgery for patients with cervical myelopathy due to the K-line(-)-type OPLL

T. Fujiyoshi, et al.

Key words : K-line, OPLL, posterior fusion

胸椎後縦靱帯骨化症に対する後方除圧固定術 -中長期成績および脊髄症改善の機序-

山崎 正志, 大河 昭彦, 佐久間 毅, 高橋 宏, 林 浩一, 橋本 光宏, 国府田 正雄, 望月 真人,
高橋 和久

千葉大学大学院医学研究院整形外科

【目的】我々は、胸椎OPLLに伴う脊髄障害例に対して椎弓切除術を行ったところ、2例で術後麻痺が生じた。この2例では、前方の骨化を摘出することなく、後方インストゥルメンテーション固定の追加のみで麻痺が改善した (Spine 30:E343, 2005, Spinal Cord 44:130, 2006)。この経験から我々は、骨化を摘出しなくとも後方インストゥルメンテーション固定のみを行うことにより、ある程度の症状改善が期待できると考えた。そして、後方除圧固定術を脊髄重度障害例、骨化摘出困難例に対して行ってきた。初期17例の解析では術後の悪化はなく、脊髄症の改善も良好であった (Spine 31:1452, 2006)。今回は、後方除圧固定術の中長期成績を調査し、併せて本術式による脊髄症改善の機序について解析した。

【方法】**対象**：1989年5月から2007年2月までの期間に後方除圧固定術（椎弓切除+後方インストゥルメンテーション固定）を行い術後2年以上経過した胸椎OPLL例29例を対象とした。内訳は、男8例、女21例。年齢は平均55.1歳（32～74歳）。術後経過観察期間は平均6年10ヵ月（2年～20年5ヵ月）であった。**臨床的検討**：術後成績は日整会点数で評価し、改善率を平林法で算出した。術前、術後3、6、9、12ヵ月および最終調査時に評価を行った。**X線機能撮影・CT**：連続する6例（症例19～症例24）を対象に、術前に仰臥位、腹臥位、座位で胸椎側面X線撮影を行い、固定範囲の後弯角を測定した。CT矢状断再構築像で、骨化の形態を評価した。

【結果】**脊髄症の推移・合併症**：日整会点数の推移は、術前が平均3.6点、術後3ヵ月で平均6.3点、術後6ヵ月で7.2点、術後9ヵ月で7.6点、術後12ヵ月で7.8点、最終調査時で7.8点であった。改善率の平均は術後3ヵ月で37.5%、6ヵ月で48.6%、9ヵ月で53.8%、1年で56.4%、最終調査時で57.0%であった。日整会点数がピークに達したのは平均9ヵ月であった。2例（症例23および28）で術直後に両下肢不全麻痺が生じた。2例とも麻痺は自然回復し、術後3ヵ月の時点で歩容は術前レベルに回復した。最終調査時の改善率はそれぞれ38.5%および63.2%であった。1例（症例26）で、後方除圧固定術後1年11ヵ月後に前方からの骨化摘出の追加手術を行った。術後10年以上を経過した2例（症例1および7）で、黄色靱帯骨化を伴う腰部脊柱管狭窄が生

じ、除圧術を行った。**脊柱可動性・骨化形態**：6例とも術前後弯角は仰臥位、腹臥位、座位の順に大きくなっていった。仰臥位と座位での後弯角の差は8～20度で、脊柱の可動性は平均1.3度/椎間であった。術後後弯角は、いずれの例も術前仰臥位の後弯角より大きく、術前座位のそれより小さかった。6例とも、脊髄最大圧迫高位で、骨化が完全に連続していない部位が確認された。

【考察】今回、後方除圧固定術後に完全麻痺は発生しなかったが、一過性麻痺が2例（6.9%）で生じていた。後方除圧固定術を行う際に我々は、術中の脊髄障害を最小限にすべく可能なかぎりの工夫をしている。そのような工夫にも関わらず麻痺が発生したことから、極度に狭窄した脊柱管を開放する除圧操作そのものが麻痺の発生に関わっていると推察する。しかし、後方除圧術、骨化摘出術と比べると、後方除圧固定術における麻痺の発生頻度は格段に低いと言える。

X線機能撮影にて、OPLLが存在しても胸椎には可動性が存在することが分かった。連続型の骨化に見えても、CT矢状断再構築像では骨化が完全に連続していない部位が確認できた。特に、嚙状OPLLが脊髄を圧迫している高位で可動性が残存しており、これが胸椎OPLLにおける脊髄症の発症に関与していると考えられる。

後方除圧固定術後、脊髄症状は緩徐に改善した。これは、前方からの脊髄圧迫要素、すなわちOPLLが残存していること、および、固定による制動効果で脊髄が徐々にその機能を回復させるためと考える。術後の改善が不十分な場合は、前方からの骨化摘出追加を検討すべきであるが、今回の緩徐な神経症状の回復を考慮すると、早期に追加手術を行うべきではなく、術後9ヵ月程度は経過を観察してよいと考える。

【結論】術後麻痺のリスクを完全に否定できないが、後方除圧固定術は現在選択できる術式の中で最も安全性が高い。後方除圧固定術単独で中長期的にも、ほぼ満足できる脊髄症の改善が得られている。本術式による脊髄症改善は、後弯矯正によってではなく、脊柱を固定することにより、もたらされると考えられる。

Posterior decompression with instrumented fusion for thoracic myelopathy due to ossification of the posterior longitudinal ligament of the spine

M. Yamazaki, et al.

Key words : thoracic myelopathy, OPLL, posterior decompression and fusion

日本整形外科学会頸部脊髄症評価質問票 (JOACMEQ) と 上肢機能評価との関係

中島 文毅, 池田 義和, 山縣 正庸, 青木 保親, 中村 哲雄*, 山崎 正志**
千葉労災病院整形外科, *千葉労災病院リハビリテーション科, **千葉大学整形外科

【目的】 日本整形外科学会頸部脊髄症評価質問票 (以下JOACMEQ) は、患者立脚型の評価法であり、患者の主観的な症状、愁訴の程度を計測したものと考えられる。しかしながら、個人ごとの日常生活や社会生活における活動性の違いや症状に対する感じ方の相違から病態の重症度を直接反映しうるかは明らかではない。また今までの医療者側 (特に術者) からの評価も、何らかのバイアスが含まれることは避けられないとされている。頸椎疾患での病態の重症度を評価するために、簡易上肢機能検査 (以下STEF) は、上肢機能を定量的に再現性よく、術者が同席せず、作業療法士、理学療法士が測定可能である。そこで本研究の目的は、STEFを用いて、特に上肢のJOACMEQでの評価と従来の他覚的評価との比較検討をおこなうことである。

【対象】 2007年4月より2009年7月までに当院で頸椎疾患に対して手術を施行し、術前にJOACMEQを調査可能であった65例を対象とした。年齢は26歳から83歳 (平均63歳)、男性51例で女性は14例である。対象となった疾患は、頸椎症性脊髄症34例、頸椎椎間板ヘルニア12例、頸椎後縦靭帯骨化症14例、頸椎黄色靭帯石灰化症1例、頸椎症性脊髄神経根症2例、頸椎症性筋萎縮症2例であった。

【方法】 患者の背景として年齢、性別、日本整形外科学会頸髄症治療判定基準 (以下旧JOAスコア) 特に上肢運動機能 (4点滴点以下JOA上肢運動) また他覚的臨床所見として握力、10秒テストを調査した。STEFは年齢別正常域が報告されており、それぞれの年齢相当の正常域内に保たれていたもの (正常域群) 25例と正常域以下に低下したもの (低下群) 41例とした。この2群にてJOACMEQ5項目、握力、10秒テスト、JOAスコア (上肢運動) のそれぞれの項目を比較した。

【結果および考察】 **JOACMEQの結果** : JOACMEQの項目ごとのスコアの中央値 (25%タイル-75%タイル) は、頸椎機能65 (46.3-95)、上肢機能79 (58-90.5)、下肢機能55 (32-82)、膀胱機能75 (63-94)、QOL35 (28-50) となっていた。

JOACMEQ (上肢機能) とSTEF、握力、10秒テスト、旧JOAスコアの関係 : JOACMEQ (上肢機能) とそれぞれの相関関係をSpearmanの順位相関係数を求めて検討した。いずれも危険率 $p < 0.0001$ で有意な相関関係を示した。それぞれの相関の程度を示す相関係数は

STEF (0.60)、10秒テスト (0.42)、握力 (0.48)、JOA (上肢運動) (0.59) となった。今回の検討では、STEF点数は10秒テストや握力の項目よりもJOACMEQで示される自覚的な上肢機能の低下とより強い相関が示唆され、STEFの検査に含まれる動作で日常生活での不自由さを評価することが可能であると考えられた。**JOACMEQとSTEF点数での分類の関係** : 正常域群は男性15例女性9例で平均年齢62歳であり、低下群は男性36例女性5例で平均年齢64歳であった。2群間では、術前のJOACMEQの5項目うち上肢機能のみが有意差を示した。(Wilcoxon順位和検定 $p < 0.0001$) QOL ($p = 0.74$) の項目では正常域群と低下群との間に有意な差を認めなかった。また握力、10秒テスト、JOAスコア (上肢運動) では握力、JOAスコア (上肢運動) に有意差を認めたが、握力での有意差は2群の間で男女の比が異なっていることを反映していることも考えられた。JOACMEQは患者側からの病状の評価であるが、このうちの上肢機能評価は、今回の検討において他覚的な評価であるSTEF、握力、10秒テストと相関を示した。このことはJOACMEQ (上肢機能) が、患者自身の主観的な病状の評価のみならず、ある程度の客観性を持った評価と推察された。

【結語】 簡易上肢機能検査 (STEF) が、定量的に患者の自覚的な日常動作の機能低下を評価しうる可能性が示された。JOACMEQの上肢機能での自覚的な機能低下は、他覚的検査に相関しうるものと考えらる。

Relation between JOACMEQ and quantitative hand function tests

F. Nakajima, et al.

Key words : cervical spine, JOACMEQ, hand function test

簡易上肢機能検査 (STEF) による頸髄症の定量的上肢機能評価

中島 文毅, 池田 義和, 山縣 正庸, 青木 保親, 山崎 正志*
千葉労災病院整形外科, *千葉大学整形外科

【目的】頸椎における圧迫性脊髄症(頸髄症)は、就労している比較的若年層から高齢者にも起こりうる病態であるが、おのおのの生活環境により求められる術後の回復のレベルは異なっている。また頸髄症により巧緻運動障害を含む上肢の機能障害が生じることは知られているが、除圧手術後の上肢機能の回復の程度を手術前に十分に予測することは困難である。簡易上肢機能検査(以下STEF)は、巧緻運動機能を中心とした上肢機能を定量的に再現性よく、左右別に術者のバイアスがかかからない形式で検査することが可能である。また、年齢ごとの正常域も報告されており、加齢に伴う機能低下であるか、病的なものかを判断することも可能である。本研究の目的は、頸髄症術後の上肢機能の回復をSTEFで経時的に計測し、術前の患者背景、臨床所見、STEFの点数から術後に改善のレベルが高い患者群を明らかにすることである。

【対象】2001年4月より2009年3月までに頸髄症に対して頸椎椎弓形成術施行し、術前後にSTEFにて6ヵ月以上経過観察しえた104例を対象とした。年齢は42歳から85歳(平均66歳)、男性78例で女性は26例である。

【方法】患者の背景として年齢、性別、糖尿病合併の有無、病歴のうえで四肢の不全麻痺をきたした外傷歴の有無、日本整形外科学会頸髄症治療判定基準(以下JOA)特に上肢運動機能(4点満点以下JOA上肢運動)また術前の臨床所見として握力、10秒テストと上肢のリーチ機能を評価するため三角筋のMMTを調査した。術前、6ヵ月以降の外来経過観察時にそれぞれSTEFをおこなった。対象症例のうち、術後1年まで経時的にSTEFを計測しえた症例は、術後回復の時間的経過を検討した。回復の程度の指標を経過観察時でのSTEF点数(以下術後STEF点数)とし、術後STEF点数を予測しうる術前のデータを明らかにするため、統計ソフトを用いて多変量解析を行った。また年齢ごとの回復レベルの評価としては、年齢別正常域に回復したものを回復群、正常範囲に回復しなかったものを回復不良群として、同様に術前のデータより回復レベルに關与する因子をロジスティック回帰分析にて検討した。

【結果および考察】対象症例の術前のJOA(17点満点)は、平均8.5点で、JOA上肢運動の平均2.2点であった。術前の握力は平均18.9kg、10秒テストは平均13.6回であった。STEF点数は、術前平均75.8から術後平均87.9と有意に改善した。(p<0.0001) **STEF点数の術後経時変化**：術前、術後1週、3ヵ月、6ヵ月、1年でSTEFを計測しえた症例は57例であった。STEF点数の

経時変化には有意差が認められ、術前と3ヵ月以降のスコアには有意差が認められたが、3ヵ月から1年のスコアの間には有意な差は認められなかった(p<0.0001)。STEF点数の改善は、主に術後3ヵ月までに起こり、この回復は術後一年の時点でも維持されていた。**術後STEF点数を目的変数とした多変量解析**：ステップワイズ法で年齢、術前STEF点数、外傷の既往、糖尿病の既往、10秒テスト、JOA上肢運動の6つの項目を含むモデルが選択され、いずれの項目も有意な要素と考えられた。(p<0.05)特に、術前のSTEF点数、10秒テストの結果が良好で、若年であれば術後の点数がよい傾向が認められた。**年齢ごとの正常範囲への回復を目的変数としたロジスティック回帰分析**：ステップワイズ法にて選択された年齢、術前STEF点数、外傷の既往、10秒テスト、三角筋筋力低下の5項目うち年齢、術前STEF点数、外傷の既往、10秒テストが有意な要素と考えられた。(p<0.05)それぞれのオッズ比は、年齢(1.10)、術前STEF点数(1.04)、外傷の既往(0.32)、10秒テスト(1.16)であり、術前STEF点数、10秒テストは術前の値がよければより正常域へ回復しやすく、経過中に外傷の既往がある場合、術後の回復は不良であると考えられた。年齢での検討から高齢者では、正常域への回復はよりしやすくなる傾向にあった。これは本来のSTEFの正常域の設定が、加齢に伴いより広くなる傾向によることも要因と考えられたが、高齢者の生活での要求レベルはそれぞれの生活に依り多様であり、手術によりSTEFの点数自体の改善の程度は少なくとも、日常生活を改善するうえでより正常に近い回復が期待できると考えられた。

【結語】簡易上肢機能検査(STEF)は上肢機能の回復の時期や程度を予測するうえで有用な検査になる可能性が示された。

Quantitative assessment of cervical myelopathy by a hand function test

F. Nakajima, et al.

Key words : cervical myelopathy, multivariable analysis, hand function test

頤椎Instrumentation手術のトピックス

山崎 正志

千葉大学大学院医学研究院整形外科

【頤椎後方インストゥルメンテーション】

近年の脊椎インストゥルメンテーション手術の進歩は、強固な固定性の獲得、アラインメントの矯正・保持を可能にした。上位頤椎では、環軸関節貫通スクリュー、軸椎椎弓根スクリュー、環椎外側塊スクリュー、後頭骨スクリュー、中下位頤椎では、外側塊スクリューや椎弓根スクリューなどがアンカーとして使用されている。頤椎インストゥルメンテーションの導入により、術後の外固定が簡略化でき、早期にリハビリテーションを開始できるなどの利点は大きい。反面、スクリュー刺入に伴う椎骨動脈(VA)損傷などのリスクが浮上して来た。現在、脊椎外科医に求められていることは、如何に安全・効率的にスクリューを刺入するかであり、そのためには、精度の高い術前プランニングおよび手術手技が必要とされる。

今回は、頤椎後方インストゥルメンテーション手術に伴う合併症を可能なかぎり避けるために、最近、演者らが行っている工夫について紹介したい。

1. **3次元CT血管造影(3DCTA)**: VAとそれに隣接する脊椎骨要素の相互関係を詳細に把握できる点でMR angiography (MRA)に勝る。上位頤椎では、歯突起骨や環椎後頭骨化などの先天性骨奇形を有する例、ダウン症例でVAの骨内走行異常(high-riding VA)や骨外走行異常(persistent 1st intersegmental artery, fenestration)の頻度が高く、スクリュー刺入や除圧を行う際に注意を要する。中下位頤椎では、C6以外からVAが横突起孔に進入する走行異常がまれに存在し、特にC7進入例ではC7椎弓根スクリューの刺入に際して注意を要する。

2. **Fusion画像**: 腎機能低下例、透析例などの造影剤を使用する検査を避けたい例のVA走行評価に際して有用である。同一体位で撮影したCTとMRAのデータを合成することにより、3DCTAに匹敵する立体像を得ることが可能である。

3. **3次元実体模型**: 症例のCTデータをもとに実体模型を作成し、術前に手術シミュレーションを行うことで、インストゥルメンテーションの適合性、設置方法を事前に検討できる。術中は、模型と術野を対比することで、従来では展開が危険と思われる部位に対して自信を持って展開を進めることができる。特に、小児例、骨系統疾患例、外傷後脊柱変形例、再手術例での有用性が顕著である。

4. **水準器付き角度計**: C3-C6椎弓根スクリューの刺入角度の精度向上に有用である。

5. **正確な椎弓根軸射像描出**: C3-C6椎弓根スクリューの刺入に際しては、刺入点を正確に定めるために、椎弓根の正確な軸射を描出するイメージ操作が必須である。水平断面のみならず矢状断面における椎弓根角も考慮に入れる必要がある。

【頤椎前方インストゥルメンテーション】

後弯を伴う圧迫性頤髄症に対しては、脊髄症改善という観点から前方除圧固定術が推奨される。しかし、頤椎前方手術では移植骨脱転を避けるために、術後の嚴重な外固定の併用が必要とされてきた。術後後療法の簡略化を目的として、最近では、前方インストゥルメンテーションが用いられる機会が増えている。

1. **K-line**: C2およびC7脊柱管の midpoint を結ぶ線であり、頤椎OPLLに対する術式選択の基準として有用である(Spine 2008;33:E990)。K-line(-)例(骨化がK-lineを越える例)に対しては椎弓形成単独での脊髄除圧が不十分なため、前方法の選択が望ましい。

2. **前方プレート固定**: 1・2椎間固定では固定角の保持、移植骨の脱転防止の効果が期待でき、術後の外固定を省略・簡略化できる。しかし、移植骨の沈みこみに伴うプレートシステムのback-outの可能性が否定できず、特に、3椎間以上ではback-outのリスクが高くなる。

3. **前方椎弓根スクリュー固定**: 我々は3椎間以上の頤椎前方固定術の際の移植骨脱転防止を目的として、前方椎弓根スクリュー固定法を開発し、良好な成績を得ている(Acta Neurochir 2008;150:575)。20mm以上の幅で椎体開削を行うことにより、スクリュー刺入の安全域が広がる。

【まとめ】

我々は、「石橋を叩いてわたる」という表現があてはまるように、極めて綿密な術前計画のもとに、頤椎のスクリュー刺入を行っている。それは、正確なスクリューの刺入が手術を成功させる上で、極めて重要な位置を占めているということに加え、椎骨動脈を損傷した場合に生じる合併症が、極めて重篤で、絶対に避けねばならないという理由からである。今後とも、スクリュー刺入に際しての、さらなる精度向上の工夫が必要である。

Current topics of instrumentation surgery at cervical spine

M. Yamazaki

Key words : instrumentation surgery, cervical spine, current topics

不安定性腰椎に腸骨スクリューを用いた固定術の成績と問題点

西能 健, 大鳥 精司, 山内 かづ代, 折田 純久, 江口 和, 鴨田 博人, 新井 玄, 石川 哲大, 宮城 正行,
山崎 正志, 高橋 和久, 古志 貴和*, 山下 正臣**, 鈴木 宗貴***
千葉大学大学院医学研究院整形外科, *聖隷佐倉市民病院整形外科,
社会保険船橋中央病院整形外科, *独立行政法人国立病院機構下志津病院

【目的】

腰椎後方手術の固定方法として腰仙椎ペディクルススクリューが使用される。しかし仙椎スクリューのみでは固定性に問題がある場合、仙椎スクリューの緩みのための再手術の際、腸骨スクリューが使用されるが、その使用頻度は少ない。目的は腰椎不安定性が強く、仙椎までのペディクルススクリューでは固定力に問題があると思われた症例（シャルコー脊椎、腫瘍による高度な腰椎破壊症例、腰椎固定術後の仙椎スクリューの緩みのための腰椎不安定性症例）などに対し、腸骨スクリュー法を用いて腰椎固定術を行った8例の成績とさらに問題点を検討することである。

【方法】

対象は、2008年1月から2009年1月までに行った手術8症例であった。男性4例、女性4例で平均年齢は65歳で、術後経過期間は平均1年3ヵ月であった。詳細は、シャルコー脊椎1例(Th11から腸骨を固定、以下カッコ内は固定範囲を示す)、腰椎神経鞘腫1例(L4から腸骨)、L4/5の透析性破壊性脊椎症1例(L2から腸骨)、高度変性側弯1例(L2から腸骨)、胸椎OPLLに対する後方固定術後の隣接椎間障害1例(L1から腸骨)、腰部脊柱管狭窄症に対する後方除圧固定術後の偽関節3例で、それぞれTLIF後L5/S1偽関節(L4から腸骨)、PLF後L4/5偽関節(L4から腸骨+前方固定)、TLIF後L5/S1偽関節(L4から腸骨)、の計8例であった。すべての症例において腰椎後方固定に加え腸骨スクリュー法による固定術を施行した。検討項目は術後臥床期間、神経学的所見、画像評価、合併症を評価した。

【結果】

すべての症例において腸骨スクリューは強固な固定力をもたらした。全例術後早期に離床可能であった(平均3.5日)。術前の神経学的所見の改善が得られた(平均JOA score 9点より19点に改善)。骨癒合は全例で得られた。問題点として、術後、胸椎OPLLに対する後方固定術後にL1から腸骨を固定した症例と、TLIF後L5/S1偽関節に対しL4から腸骨を固定した2症例において深部感染が発症した。その主感染巣は腸骨スクリュー近傍であった。この2例は共に糖尿病を合併しており、また再手術症例であった。

【考察】

腸骨スクリューによる固定は、シャルコー脊椎、脊椎腫瘍、高度変性側弯などにより高度な腰椎破壊を呈し

た症例の固定性の向上、また腰椎再手術例(仙椎スクリューの緩み)等に対し後方固定における仙椎スクリューの補助・破綻防止に効果的であると報告されている。本研究でもその妥当性が証明された。一方で、糖尿病既往の腰椎後方固定術では、周術期合併症発症の危険が高くなる報告も散見される。本研究でも再手術例では、腸骨スクリューを刺入する際死腔が出来やすい点が考えられ、特に糖尿病などの合併症がある場合は、十分な注意を要すると思われた。

【結語】

高度な腰椎破壊例、また腰椎固定術後の不安定性に対し、腸骨スクリュー法を用いて手術した8例を経験した。強固な固定と神経学的所見の改善を認めた。8例中2例(糖尿病既往、再手術)で術後創部感染が出現した。再手術において腸骨スクリューを使用する際、死腔が形成されることがあり、感染には十分な配慮が必要と考えられた。

Results and problems of iliac screw technique for unstable lumbar spine

T. Sainoh, et al.

Key words : iliac screw, revision surgery, infection

急性脊髄損傷に対する顆粒球コロニー刺激因子 (Granulocyte colony-stimulating factor: G-CSF) を用いた神経保護療法の検討

高橋 宏, 山崎 正志, 大河 昭彦, 國府田 正雄, 橋本 将行, 林 浩一, 佐久間 毅, 高橋 和久
千葉大学大学院医学研究院整形外科

【目的】脊髄損傷急性期の二次損傷を軽減するための治療として、現在唯一臨床使用されている薬剤はメチルプレドニゾロンである。しかし、近年その効果を疑問視する報告が散見され、さらに呼吸器、消化器系への副作用が高率に発生するため、代替薬の必要性が高まっている。顆粒球コロニー刺激因子 (Granulocyte colony stimulating factor: G-CSF) は白血球系細胞の増殖因子であるが、中枢神経系においても神経保護作用を有するという報告がある。我々は脊髄損傷に対してG-CSF投与による神経保護効果が期待できると考え、脊髄損傷動物モデルにおいて検討を進めてきた。そして、G-CSFの作用機序について、動員された骨髄由来細胞が脊髄損傷部に生着する、直接的にアポトーシスを抑制する、Oligodendrocyteの細胞死を抑制し髄鞘を保護する、炎症性サイトカイン発現を抑制する、血管新生を促進する、等の結果を得た (Brain Res 1149:223, 2007, J Neuropathol Exp Neurol 66:724, 2007)。これらの根拠から、我々は急性期脊髄損傷に対するG-CSF投与臨床試験を院内治験審査委員会に申請し承認された。今回は、臨床試験例の初期例について報告する。

【対象および方法】平成20年6月より平成21年9月までに当院で加療した急性期脊髄損傷患者6例を対象とした。本人の自由意志による文書同意を得た後、G-CSF 5 μ g/kg/日を連続5日間、点滴静注した。受傷時年齢は平均55.5歳、経過観察期間は平均6.5ヵ月であった。安全性を考慮する為、本剤過敏症をもつ患者、造血系悪性疾患、心筋梗塞・狭心症、血栓・塞栓症の既往を有する患者、脾腫を有する患者、来院時意識障害のある患者、妊婦は除外基準とした。血液検査にて副作用の確認を行い、運動・感覚麻痺の推移を確認し、American Spinal Injury Association (ASIA) score, ASIA impairment scale (AIS)で評価した。

【結果】白血球数は、投与前が 10.6 ± 2.8 ($\times 10^3/\mu$ l)であったのに比し、投与翌日には 31.0 ± 5.3 ($\times 10^3/\mu$ l)と有意に上昇し ($p < 0.01$)、以降5日目まで $21.2 \sim 41.6$ ($\times 10^3/\mu$ l)と高値を維持し ($p < 0.01$)、投与6日目には白血球数は低下し始め、投与7日目には 11.9 ± 2.9 ($\times 10^3/\mu$ l)と投与前と同様の値に戻った。また、白血球分画のうち好中球数も、投与前が 7.5 ± 2.3 ($\times 10^3/\mu$ l)であったのに比し、投与翌日より 27.3 ± 5.7 ($\times 10^3/\mu$ l)と有意に上昇し ($p < 0.01$)、以降5日

目まで高値を維持し ($p < 0.01$)、投与6日目には 10.2 ± 1.6 ($\times 10^3/\mu$ l)と投与前と同様の値に戻った。一方、他の白血球分画、赤血球数、血色素数、血小板数、CRPその他の生化学検査では投与に伴う変化はなかった。有害事象の発生は投与期間中および投与後に認めなかった。神経症状に関しては、ASIA scoreは投与前に比べて運動、痛覚、触覚いずれも、程度の差はあるが何らかの改善が得られた。AISは、1例で投与前Cであったのが最終観察時Dへ、1例で投与前Bであったのが最終経過観察時Cへ改善した。

【考察】G-CSFの投与により動員される末梢血幹細胞は、急性心筋梗塞、脳梗塞動物モデルにおいて治療効果を有するとの報告がある。これらの分野では、臨床試験がすでに行われており、その安全性、治療効果を支持する報告もある。今回我々は、急性脊髄損傷に対するG-CSFを用いた神経保護療法の臨床試験をはじめて行った。今回の検討は、安全性確認を主目的とするphase I・IIa臨床試験であり、今回の投与量では有害事象の発生はなかった。神経症状についてはG-CSF投与後に全例で何らかの改善が得られた。しかし、脊髄損傷では自然経過で神経症状の改善がある程度得られるため、G-CSF投与が有意に神経症状の改善をもたらしたか否かについては断定できない。安全性が確認された後、治療効果の評価を目的とする臨床試験phase IIbに進み、脊髄損傷治療におけるG-CSF神経保護療法の有用性を実証したい。

Clinical trial of granulocyte colony-stimulating factor on patients with acute spinal cord injury

H. Takahashi, et al.

Key words : spinal cord injury, granulocyte colony-stimulating factor, neuroprotective therapy

圧迫性脊髄症の急性増悪期に顆粒球コロニー刺激因子 (G-CSF) 投与による神経保護療法: Phase I・IIa臨床試験

佐久間 毅, 山崎 正志, 国府田 正雄*, 橋本 将行**, 高橋 宏, 林 浩一, 橋本 光宏, 大河 昭彦,
高橋 和久

千葉大学医学部附属病院整形外科, *千葉市立青葉病院, **千葉市立海浜病院

【目的】顆粒球コロニー刺激因子 (Granulocyte-colony stimulating factor: G-CSF) は血球系に作用する増殖因子であり、顆粒球系細胞の分化・増殖・生存促進などの作用を有する。G-CSFは白血球減少症や末梢血幹細胞移植ドナーに対して、すでに臨床使用されている。中枢神経系においては、脳卒中モデルに対する神経保護作用や、海外では脳梗塞に対する臨床試験が行われている。これらの報告から、脊髄損傷に対してもG-CSFが治療効果を発揮しうる可能性が想定されたため、われわれはG-CSFの脊髄損傷に対する有効性およびその作用メカニズムについて検討を進めてきた。現在までに得られたデータからG-CSFが脊髄損傷に加え圧迫性脊髄症の急性増悪期においても神経保護作用を持つ可能性が示唆された。以上よりわれわれは、圧迫性脊髄症の急性増悪期に対する治療薬としてのG-CSFの安全性・有効性を証明するため研究を計画し、G-CSF神経保護療法の安全性確認を主目的とするphase I・IIa臨床試験を計画した。今回は、第1段階のG-CSF 5 μ g/kg/日の投与例5例について、その臨床経過を報告する。

【方法】対象は20歳から75歳の圧迫性脊髄症急性増悪患者(直近の1ヵ月間に日本整形外科学会頸髄症治療判定基準にて2点以上の悪化を認めたもの)とした。但し安全性の配慮のため、悪性疾患や心疾患および神経症状評価に影響を及ぼしうる疾患を併発している・既往をもつ患者等については除外した。G-CSFは5 μ g/kg/日を連続5日間点滴静注とした。試験デザインはオープンラベル用量漸増試験とし、コントロールは設定しなかった。有害事象の程度は副作用評価基準グレード1~4にて評価した。運動・感覚麻痺の推移を理学所見にて確認、American Spinal Injury Association (ASIA) score、ASIA impairment scale (AIS)、日本整形外科学会頸髄症治療判定基準 (JOA score) (0~17点、胸髄症では0~11点)で評価した。加えて、血液所見の評価を行った。

【結果】5例に対してG-CSFの投与が行われた。全例が脊柱靭帯骨化症に伴う脊髄症患者であった。神経所見については、G-CSF投与後に、程度の差はあるものの全例で運動・感覚麻痺の改善が得られた。症例

2、3、4では最終投与の5日後に、症例1および5では投与1ヶ月以降に手術を施行し、最終観察時ではより改善が得られた。末梢血中の白血球数は投与開始後1日目には15200以上に上昇し、投与期間中は15200以上の値が維持され、最終投与の3日後には、ほぼ投与前の値に戻った。白血球分画では顆粒球の選択的な増加を認めた。CRPは術後および創感染に伴う上昇はあったが、G-CSF投与に伴う副作用としての上昇は認めなかった。その他の血液検査項目でも、明らかな異常所見は認めなかった。G-CSF投与期間中および投与後に、G-CSF投与に伴う有害事象の発生はなかった。

【考察】今回施行した臨床試験はphase I・IIaであり、圧迫性脊髄症の急性増悪例に対するG-CSF神経保護療法についての安全性確認を主目的としたものである。その第1段階として、圧迫性脊髄症の急性増悪患者5例に対して、G-CSF 5 μ g/kg/日を5日間点滴静注投与した。その結果、G-CSF投与期間中および投与後に有害事象の発生はなく、今回の投与量および方法では安全性に問題はないと考えられた。現在第2段階としてG-CSF投与量を10 μ g/kg/日 \times 5日間と増量した臨床試験を行っており、今後これらのデータと比較検討する予定である。神経所見については、G-CSF投与後に、程度の差はあるものの全例で運動および感覚麻痺の改善が得られた。今回はコントロールを設定していないため結論できないが、G-CSFが圧迫性脊髄症の急性増悪期においても神経保護作用を持つ可能性が十分に期待される。臨床試験phase I・IIaでG-CSF投与の安全性が確認できれば、次の段階として、G-CSFの治療効果の評価を主目的とする臨床試験phase IIbに進む計画である。phase IIbでは試験デザインをランダム化二重盲検プラセボ対照比較試験とする予定である。今回の試験では、G-CSF投与後に全例で何らかの神経症状の改善が得られた。しかし、圧迫性脊髄症では、自然経過で神経症状の寛解、増悪がある程度得られるため、G-CSF投与が有意に神経症状の改善をもたらしたか否かの評価は容易ではない。今後、臨床試験phase IIbにてその有用性を確認し、G-CSFが圧迫性脊髄症の急性増悪例に対する治療薬としての評価に耐えうるものであるかを明らかにしたい。

Neuroprotective therapy using granulocyte-colony stimulating factor for five patients with rapidly aggravating compression myelopathy

T. Sakuma, et al.

Key words : myelopathy, G-CSF, neuroprotective therapy

ラット脊髄損傷に対するマウス人工多能性幹 (iPS) 細胞由来Astrocyte移植効果の検討

林 浩一, 橋本 将行*, 山崎 正志, 村田 淳, 大河 昭彦, 国府田 正雄**, 佐久間 毅, 高橋 宏, 高橋 和久
 千葉大学大学院医学研究院整形外科, *千葉市立海浜病院整形外科,
 **千葉市立青葉病院整形外科

【背景】(1) iPS細胞は体細胞から作成することが可能であることと、受精卵の破壊など倫理的問題が絡まないことから、自家移植の際の有力な選択肢となり得る可能性がある。(2) Neural Stem Sphere (NSS) 法はES細胞コロニーから周囲に神経幹細胞を分化、遊走させる方法である。(3) 脊髄損傷においてAstrocyteはグリア瘢痕を形成し軸索再生を阻害するといわれてきた。近年Astrocyteが炎症の波及を防いでいる、再生軸索のガイダンスとなっている、といった脊髄損傷に対し保護的な役割に関する報告も増えてきている。

本実験の目的は、(1) マウスiPS細胞よりNSS法を用いて神経幹細胞を分化させ、さらにAstrocyteを分化誘導すること (2) 誘導したAstrocyteをラット脊髄損傷モデルに移植し、その効果を検討することである。

【方法】(分化誘導実験) マウスiPS細胞をFeeder細胞上で培養、直径300-500 μmのコロニーをpick upし、Astrocyte Conditioned Medium (ACM)+bFGF存在下に4日間浮遊培養しNSSを作成した。NSSを接着培養へ移し周囲に遊走してくる神経幹細胞を回収し、継代・増殖させた。P3-P5の神経幹細胞をDMEM+10%FBS培地にてAstrocyteへ分化させた。RT-PCRにて分化過程における遺伝子発現の推移をみた。

(移植実験) 8週齢の雌性SDラット (N=30) の第9-10胸椎レベルに、IH Impactorを用いて脊髄損傷を作成した。脊髄損傷3日後に、10万個/5 μlのiPS細胞由来AstrocyteをHamilton syringeを用いて髄注したものをAstrocyte移植群 (N=20)、DMEMを髄注したものをDMEM群 (N=10) とした。免疫抑制剤として両群にサイクロスポリンを移植後2週間は注射、その後は飲料水に混入した。Astrocyteを移植する寸前にPKH26Red処理を行い移植細胞のマーカーとした。

下肢運動機能評価として、毎週BBB scoreを、損傷8週時にInclined plane test、運動量解析をSCANET-MV40にて行った。脊髄損傷に伴うアロディニアの評価として、損傷8週時にThermal hyperalgesia testと、Mechanical allodynia testを行った。この際、脊髄損傷を起こしていないラット (N=5: ノーマル群) も加えて検討した。組織学的検討として残存髄鞘量 (Luxol fast blue染色)、Astrocyte量 (GFAP陽性面積)、疼痛ペプチド量 (CGRP陽性面積) を計測した。

【結果】(分化誘導実験) NSS周囲に遊走した神経幹細胞は、Nestin陽性であり、未分化性を保ったまま継代・凍結保存が可能であった。神経幹細胞は10%FBS存在下においてGFAP陽性のAstrocyteに選択的に分化した。ACM+bFGF存在下においてはTuj-1陽性のNeuronへ、T3存在下にはO4、GalC陽性のOligodendrocyteに分化可能であった。RT-PCRではGFAP遺伝子はAstrocyteへ分化していくにつれ発現が強くなった。

(移植実験) BBB scoreは、終始両群間に有意差はなく、その他の運動機能評価にても両群間に有意差はなかった。Thermal hyperalgesia testでは、Astrocyte移植群はノーマル群に比し有意に熱刺激に過敏であった。Mechanical allodynia testでは、Astrocyte移植群は、ノーマル群、DMEM群に比して有意に痛み刺激に敏感であった。移植細胞は移植後8週の時点で生存していたが、GFAPの染色性が陰性となっていた。組織学的検討では、全ての項目で両群間に有意差はなかった。

【考察】NSS法は手順が簡便であり、今回iPS細胞からNeuron、Oligodendrocyte、Astrocyteの分化誘導に成功した。また神経幹細胞の継代・凍結保存が可能であった。今後iPS細胞からの神経系細胞分化法として臨床応用が期待される。

移植実験においては下肢運動機能の改善はなく、Astrocyte単独移植では効果が不十分であることが考えられた。アロディニアの発生機序は、現在のところ不明な点が多いが、MAP kinaseを介したAstrocyteを含むグリア細胞の活性化の関与が考えられており、脊髄損傷への細胞移植治療においてアロディニアの発生は大きな問題である。

Transplantation of astrocytes derived from mouse induced pluripotent stem cell on an experimental spinal cord injury in rats

K. Hayashi, et al.

Key words : induced pluripotent stem cell, astrocyte, spinal cord injury

ラット脊髄圧挫損傷モデルにおけるbFGF徐放ゼラチンハイドロゲルを併用した骨髄間質細胞由来神経前駆細胞移植の検討

古矢 丈雄, 橋本 将行, 国府田 正雄, 村田 淳, 大河 昭彦, 山崎 正志, 出澤 真理*, 松瀬 大*, 田畑 泰彦**, 高橋 和久

千葉大学大学院医学研究院整形外科, *東北大学大学院医学系研究科細胞組織学,

**京都大学再生医科学研究所生体組織工学研究部門

【背景】近年の細胞生物学の進歩は、脊髄損傷に対する細胞移植治療を臨床応用可能なレベルにまで高めている。一方、移植した細胞の生着率や増殖効率など、細胞移植療法の問題点も見えてきたと思われる。われわれはこの点を克服するため細胞移植と、Scaffoldおよび細胞栄養因子との併用療法に注目した。今回 Scaffoldとして使用したゼラチンハイドロゲルは粒子状の水溶性生体吸収性高分子である。移植細胞の基質としての役割を担うとともに、ゲル内に栄養因子を溶解することが可能であり、溶解した栄養因子を生体内に徐放する作用を併せ持っている。われわれはこのゼラチンハイドロゲルに線維芽細胞増殖因子 (basic fibroblast growth factor、以下bFGF)を溶解させて使用した。bFGFは強力な血管新生作用、細胞増殖作用を持つ栄養因子である。諸家より神経細胞のapoptosisを抑制する働きや、脊髄再生の過程における神経前駆細胞の産生および細胞の分化を促す効果、脊髄損傷動物モデルにおける神経保護効果などが報告されている。今回はbFGFを含有したゼラチンハイドロゲルを併用したラット脊髄圧挫損傷モデルに対する骨髄間質細胞由来神経前駆細胞 (以下BMSC-N) 移植の治療効果を検討した。

【方法】移植BMSC-Nは骨髄間質細胞より誘導した。骨髄間質細胞は8週齢Wisterラットの両大腿骨、下腿骨髄腔を生食にてフラッシュし、付着性の細胞を継代培養した。4継代目にNICD導入、G418選択、細胞はLenti-GFPでラベルした。NICDを導入した細胞を浮遊細胞用のディッシュで8日間培養した。その後Sphereを形成したものを選択、培養した (BMSC-N)。脊髄圧挫損傷モデルラットは、8週齢雌性Wisterラットの第9-10胸椎を椎弓切除後、IH Impactor (200Kdyn)を用いて作成した。損傷から1週後、bFGF20 μ gを含んだゼラチンハイドロゲル0.4mgとともにBMSC-Nを損傷中心部に3.0 \times 10⁵個移植した (細胞移植群、n=8)。対照として細胞移植を併用しないbFGF+ゼラチンハイドロゲル投与群 (Gel群、n=10)を作成し比較した。今回はゼラチンの分解とともにbFGFが約2週間かけて徐放されるゼラチンハイドロゲルを使用した。運動、感覚機能を損傷から9週間測定した。損傷11週後に灌流固定を行い組織学的に検討した。

【結果】行動学的評価では損傷9週後におけるBBB scoreは細胞移植群が10.6点、Gel群が10.1点であり統計学的な有意差は認めなかった。別の運動評価として斜面台に5秒間姿勢を保持できる最大角度を計測する Inclined plane test、下肢痛覚評価として Hargreaves deviceを用いた Thermal hyperalgesia および Dynamic Plantar Aesthesiometerを用いた Mechanical allodyniaの検査をそれぞれ施行したが、いずれも両群間に統計学的有意差を認めなかった。Mechanical allodyniaの検査では細胞移植による改善はなかったが、悪化も認めなかった。組織学的検討にて移植細胞は移植後10週時点において組織内での生着が確認された。移植細胞の一部はGST- π 陽性を示した。

【考察】移植した細胞の生着率の向上、3次元的配列構造維持のためゼラチンハイドロゲルを基質として利用した。また、移植細胞の生着能及び増殖能を高める目的でゲル内にbFGFを注入した。移植細胞は損傷10週の時点で残存していたが、行動学的には細胞移植の有無での差は認められなかった。移植細胞はBMSCに神経系への分化誘導をかけた神経前駆細胞である。組織学的検討ではオリゴデンドロサイトのマーカー、GST- π 陽性であり、今後移植細胞の損傷脊髄内での役割を検討する予定である。今回は細胞・栄養因子・スカフォールドを損傷1週後に同時移植 (投与)したが、臨床的に意義のある改善を得ることはできなかった。今後は、たとえば細胞移植に先立ちbFGFが含まれたゼラチンハイドロゲルを移植するなど、BMSC-N、bFGF、ゼラチンハイドロゲルそれぞれの至適移植 (投与)時期を検討しなければならないと思われる。

The effects of BMSC derived neural restricted precursor cell transplantation combined with sustained release of bFGF incorporated gelatin hydrogel in a rat spinal cord contusion

T. Furuya, et al.

Key words : Spinal cord injury, Cell transplantation, Scaffold

アテトーゼ型脳性麻痺に伴う頸髄症に対する治療成績 —術後ハローベスト固定は省略可能か?—

古矢 丈雄, 山崎 正志, 大河 昭彦, 佐久間 毅, 高橋 宏, 高橋 和久
千葉大学大学院医学研究院整形外科

【はじめに】アテトーゼ型脳性麻痺では不随意運動により頸椎症性変化を生じ、比較的若年より頸髄症を発症する。症状は進行性であり、保存療法に抵抗性のため手術療法がしばしば必要となる。しかし、不随意運動に加え重度の変形・筋緊張による問題があり術式選択には苦慮することが多い。今回われわれは当科におけるアテトーゼ型脳性麻痺に伴う頸髄症に対する治療法および治療成績について、特に術後の外固定の違いによる成績の差異について検討したので報告する。

【対象および方法】対象は1995年4月から2008年3月までに当科で治療を行ったアテトーゼ型脳性麻痺に伴う頸髄症22例(男性13例、女性9例、平均年齢52歳)であった。これらの症例について術式および治療成績につき検討を行った。治療成績は最終経過観察時におけるFUJIの分類および術前・最終経過観察時の日整会頸椎症性脊髄症治療成績判定基準(以下JOAスコア)と平林式改善率にて検討した。また、術後の外固定の違いによる治療成績を併せて検討した。

【結果】当科における手術方法であるが、1995年から1999年までの2例では椎弓形成術を施行し、術後ハローベストを3ヶ月間装着した。2000年から2004年前半までの9例ではインストゥルメンテーションを用いた後方(除圧)固定術を行い、術後ハローベスト固定を2-3ヶ月間併用した。2004年後半以降では5例で椎弓形成術、5例でインストゥルメンテーションを用いた後方(除圧)固定術、1例で前後合併手術を施行した。2004年後半以降の11例では1例を除き術後ハローベストを使用せず、個々の症例に応じ頸椎軟性装具(ポリネックカラー、ソフトカラー)を一定期間装着した。また2004年後半以降、不随意運動の強かった7例に対して周術期にボツリヌス療法を併用した。なお全22例中サルベージ手術は3例であった。最終経過観察時におけるFUJIの分類による評価は優4例、良12例、可5例、不可1例であった。全22例のJOAスコアの平均値は術前6.5点が術後9.1点となり、改善率は27.5%であった。全22例をハローベストの使用の有無により2群に分け、治療成績に違いがあるかどうか検討を行った。ハローベストを使用した群(12例)および使用しなかった群(10例)の平均改善率はそれぞれ26.5%、28.8%であった。ハローベストを使用せず頸椎軟性装具を使用したものもハローベストを使用した群と比べ同等の成績を得た。全症例で創部感染はなく、神経症状の悪化例

も認めなかった(FUJIの分類で「不可」の1例は「悪化」でなく「不変」)。ハローベスト使用例においてピン刺入部感染を1例認めた。後方インストゥルメンテーションを使用した症例のうち2例において椎弓根スクリューのルースニング、1例においてスクリューのロッドからの逸脱を認めた。1例は嚥下困難が出現したためハローベストを短期間しか装着できなかった症例で、2例はハローベストを併用しなかった症例であった。

【考察】アテトーゼ型脳性麻痺に伴う頸髄症では頸椎症性変化に伴う静的狭窄因子に加え、不随意運動による動的因子が大きく関与する。そのため治療では除圧に加え、動的因子を除去し、進行する後弯を予防するために強固な固定が必要となる。近年の椎弓根スクリューに代表されるインストゥルメンテーションツールの発達やCT再構築画像による検討・CT画像をもとにした模型作成による手術シミュレーションといった詳細な術前計画により、最近の症例では比較的安後に後方固定術を行えるようになった。また、当科では2004年以降不随意運動の強い症例に対し周術期にボツリヌス毒素の注射療法を神経内科と連携し施行している。これらの結果、術後ハローベストを用いなくとも比較的安定した固定性、手術成績が得られるようになった。しかしハローベストを短期間しか使用できなかった症例や使用しなかった症例の中にスクリューのルースニングや逸脱を起こした症例が存在した。これは使用したスクリュー径の問題やボツリヌス注射を併用してもコントロールできないような重度の不随意運動を合併していたことが原因として考えられた。今回の結果からは、不随意運動が小さい症例やボツリヌス療法でコントロール可能な症例では、術後ハローベストを使用しなくともハローベストを使用した症例とほぼ同等の成績が得られることが示唆された。

Clinical outcome of surgery for cervical myelopathy in patients with athetoid cerebral palsy

T. Furuya, et al.

Key words : cervical myelopathy, athetoid cerebral palsy, clinical outcome

多椎間頸椎前方除圧固定術の成績と合併症 —前方椎弓根スクリューによる移植骨脱転予防—

新井 正明, 政木 豊, 大河 昭彦*, 山崎 正志*
 国保成東病院整形外科, *千葉大学大学院整形外科

【目的】当科では頸椎後縦靭帯骨化症（以下C-OPLL）をはじめとする前方圧迫性病変に対して主に頸椎前方除圧固定術（以下ASF）を施行している。しかしC-OPLLでは広範囲の前方除圧を要する場合が多く、移植骨脱転を主とした周術期合併症が危惧される。我々は多椎間ASFにおける移植骨脱転防止のために前方椎弓根スクリュー（Anterior Pedicle Screw、以下APS）刺入法を考案し、その基礎実験、臨床経験について報告してきた（Aramomi: Acta Neurochir, 2008）。今回はAPSを用いたASF症例の手術成績と合併症について検討した。

【方法】当科にてAPSを用いて3椎間以上の多椎間ASFを施行した27例を対象とした。男性21例、女性6例。手術時平均年齢は55.6歳であった。疾患はC-OPLL 12例、脊柱管狭窄を伴う頸椎椎間板ヘルニア5例、頸椎性脊髄症 4例、頸椎多椎間ヘルニア 3例などであった。手術方法は、必要な椎体切除および前方圧迫要素の切除後、移植骨として採取・採型した腓骨をはめ込みAPSでの内固定を行った。固定範囲はC3-6が1例、C4-7が7例、C5-Th1が1例、C3-7が16例、C2-7が1例、C3-Th1が1例であった。刺入したAPSは合計74本であった。術後臨床成績、骨癒合率、周術期合併症、術後CTによるAPS逸脱の有無について検討した。

【結果】術後1年以上経過した18例のJOA scoreは術前平均9.6点から最終観察時平均14.1点に改善し、改善率は平均65.2%と良好であった。術後1年以上経過した18例中、14例では9~26ヶ月（平均14.4ヶ月）で固定椎間可動性が消失し骨癒合した。移植骨と母床との骨癒合はその尾側端で遷延する傾向を認めた。合併症としては髄液漏1例、術後感染1例、C5麻痺1例、喀痰による気道閉塞1例、隣接椎間障害によるC8神経根症1例、軸性疼痛1例、軽度の採骨部障害を4例に認めた。髄液漏は保存的に治癒、術後感染では洗浄ドレナージにてインプラントを抜去せずに治癒、C5麻痺は経過観察中に短期間で完全回復、喀痰による気道閉塞では再挿管により回復した。C8神経根症は保存治療で治癒した。APSによる椎骨動脈損傷や神経障害の発生はなく、経過観察中に移植骨やスクリューの脱転は認めなかった。術後CTによるスクリュー逸脱の評価では、完全に椎弓根内に刺入されているものは72本（97.3%）、スクリュー径の半分以下の露出を認めるscrew exposureは1本（1.4%）、スクリュー径の50%以

上の逸脱であるpedicle perforationは1本（1.4%）であった。

【考察】頸椎前方手術では周術期合併症の多さ、術後隣接椎間障害による症状再悪化が危惧され、特に多椎間ASFに対する前方プレート固定術では高頻度の移植骨脱転が報告されている。しかし、前方圧迫要素が大きい場合、後方手術では除圧しきれないことは広く知られており、Taniらは骨化占拠率の高いC-OPLLでは後方手術より前方手術の成績が良好であると報告している。また、前方手術後に懸念される隣接椎間障害に対しても、Ikenagaらは4椎間以上のASFでは隣接椎間障害が少なく、その長期成績は極めて良好と報告している。我々も同様の考えに基づき多椎間ASFを施行してきた。固定椎間数が増えると移植骨脱転のリスクが増加することは否めないが、今回の結果よりAPSは安全に刺入可能であり、多椎間ASFにおける移植骨脱転予防という当初の目的を十分に達成できる術式と思われた。したがって移植骨脱転を危惧して除圧範囲を制限する必要はなく、C-OPLLなど長範囲の除圧を要する場合でもAPSを用いれば4椎体切除までは可能であり、完全な脊髄の除圧を遂行できる。周術期合併症については術後の注意深い経過観察を要するものの、そのほとんどが治癒もしくは回復可能なものであり、APSに固有な合併症も発生していなかった。骨癒合は一部に遷延する傾向を認めたが、遷延癒合に伴う障害は認めなかった。APSを用いることにより多椎間ASFにおける移植骨脱転の問題は解決されたと考える。

【結語】C-OPLLなど前方圧迫性病変に対しASFは有用な術式であり、多椎間手術であってもAPSを用いることにより移植骨脱転は回避できる。

Clinical results of multilevel cervical corpectomy and spinal fusion -Anterior pedicle screws prevent graft dislodgement.-
 M. Aramomi, et al.

Key words : anterior surgery, pedicle screw, cervical spine

高齢者頸髄症に対する多椎間前方除圧固定術の成績および安全性について

望月 真人, 相庭 温臣, 門田 領, 山崎 正志*
沼津市立病院整形外科, *千葉大学整形外科

【目的】高齢者頸椎性脊髄症は、比較的限局されたすべりをと伴った椎間高位での脊髄障害により生じて来る病態が多い。またその観血的治療では、選択された高位での前方除圧固定術で十分良好な成績が得られ、かつ侵襲性の観点からも優れている手術法である事を演者らは指摘して来た。一方責任病巣を絞りきれない3椎間以上の多椎間障害も認められ、このような症例では安全性、侵襲性の観点より高齢者では特に後方法が選択されるが傾向にある。演者らは高齢者の多椎間障害例においても2006年まではハローベスト併用、2007年以降は頸椎前方プレートを併用した前方除圧固定術を一貫して選択して来た。今回の目的は、これまでに報告のないCSMあるいはOPLLに対する高齢者多椎間前方除圧固定術の成績および危険性を調査し、高齢者に対する本術式の妥当性に関し検討し報告する事である。

【対象】対象は、1997年より2009年3月まで施行した70歳以上の多椎間前方除圧固定術でCSM plate 併用群5例(Cp群)、Halo-vest併用群6例(Ch群)の11症例およびOPLL plate併用群4例(Op群)、Halo-vest併用群16症例(Oh群)の20症例、合計31症例である。同時期に頸椎前方プレートを併用した70歳未満の多椎間前方除圧固定症例13症例を対照群(C群)とした。手術椎間数は、Cp群平均3椎間、Ch群3.3椎間、Op群3.3椎間、Oh群3.8椎間、C群3.2椎間であった。手術時平均年齢はCSM 76歳、OPLL 73歳、C群54歳であり、平均経過観察期間は、plate併用群が15ヵ月、Halo-vest併用群92ヵ月、C群16ヵ月であった。前方plateは全例AESCULAP社製ABC plateを使用した。

【方法】検討項目は、手術時間、出血量、術後入院期間、周術期合併症およびJOA score(術前/最終観察時)とした。統計学的処理は、Fisher Exact probability test, Mann-Whitney U testを使用した。

【結果】手術時間は、各群(Cp, Ch, Op, Oh, C群)で平均128±36(p<0.05), 203±78, 195±32, 299±97(p<0.05), 186±48分、出血量は、それぞれ平均33±12, 138±51(p<0.05), 73±46, 265±220(p<0.05), 54±33gであり、術後入院期間は、それぞれ平均30±23, 69±12(p<0.05), 14±4, 74±20(p<0.05), 24±30日であった。周術期合併症では、C5麻痺を、各群(Cp, Ch, Op, Oh, C群)で0, 0, 0, 4, 1例、髄液漏

を、0, 0, 0, 9, 1例、燕下障害を、2, 1, 1, 7, 3例に認め、肺炎は、1, 0, 0, 6, 1例に認め、Oh群の1例では致死的な合併症となった。dynamic plateおよび移植骨関連による再手術は各群とも認めなかったが、Oh群の1例でハローピンによる気脳症を認めた。JOA scoreは、それぞれ7.6±1.4/14.4±1.0, 9.8±1.7/14.3±0.9, 9.3±1.5/12.3±1.2, 8.2±1.1/13.4±1.2, 10.2±3.0/14.4±3.0点と各群で術前に比べ有意に改善を示したが、改善率では各群間で有意差は認めなかった。

【考察】高齢者多椎間前方除圧固定術の成績は、CSM, OPLLとも対照群と有意差なく良好な成績が得られていた。またこれまでに報告されて来た高齢者頸髄症に対する椎弓形成術の成績に比べても良好な成績が得られていた。高齢者多椎間前方除圧固定術での周術期合併症の特徴としては、統計学的には有意ではないが術後肺炎を高頻度に認める事であった。特にHalo-vest群では27%の症例に認められ、時に致命的合併症となり、高齢者でのHalo-vest併用前方手術の安全性は劣っていた。一方プレート併用群では対照群に比べても合併症も僅かであり、手術時間も短く安全に施行可能であり、入院期間にも差を認めない有用な方法であった。

【結論】これまで危険と信じられて来た高齢者に対する多椎間前方除圧固定術も、骨移植法の工夫とdynamic plate 併用により安全かつ術後管理も含め比較的容易に施行可能であった。高齢者といえども病態に即した手術戦略を考え、手術法を選択すべきである。

Clinical outcome and the safety of multilevel ACF for CSM, OPLL in the elderly patients

M. Mochizuki, et al.

Key words : cervical myelopathy, multilevel ACF, elderly patient

頸椎後縦靱帯骨化症に対する前方徐圧固定術の成績

望月 眞人, 相庭 温臣, 門田 領, 山崎 正志*
沼津市立病院整形外科, *千葉大学整形外科

【目的】頸椎後縦靱帯骨化症(以下OPLL)は、脊髄前方からの圧迫性脊髄障害が主病態であり、特に占拠率の大きなOPLLあるいは後弯を伴った症例では後方からの間接的な除圧術では脊髄機能の最大の回復が得られないばかりか、術後の僅かな後弯の進行などにより短期的にも神経学的増悪を来す恐れがある。演者らはOPLLに対してはその骨化の程度によらず一貫して前方からの骨化摘出および固定術を概念に手術的治療を施行して来ており数々の知見を得て来た。本研究の目的は、OPLLに対する前方除圧固定術の成績を、OPLLの占拠率、手術時年齢および手術椎間数別に調査し、本術式の妥当性について検討する事である。

【対象】対象は97年より2008年までのOPLLに対する前方手術施行130症例中の128症例であり、手術時年齢は平均59歳(35-82歳)であった。占拠率50%未満の症例は86例(R1群)、50%以上は42例(R2群)であり、70歳未満は106例(A1群)、70歳以上は22例(A2群)であった。手術椎間数では、1-2椎間症例は37例(L1群)、3椎間は27例(L2群)、4椎間以上は64例(L3群)であった。

【方法】検討項目としては、骨化占拠率、手術時年齢、手術椎間数別での手術時間、出血量、周術期合併症および手術成績(JOA score)とした。統計学的処理は、Fisher Exact probability test, Mann-Whitney U testを使用した。

【結果】手術時間は、各群(R1, R2, L1, L2, L3)で、198±72, 298±111, 140±39, 217±44, 287±99分であり、出血量では各群(R1, R2, L1, L2, L3)で、98±9, 223±224, 43±44, 136±109, 201±194gであった。周術期合併症では、合併症を認めなかった症例は各群(R1, R2, A1, A2, L1, L2, L3)で、60(p<0.05), 13, 68(p<0.05), 5, 30, 17, 27症例であった。髄液漏は、各群(R1, R2, L1, L2, L3)で、3, 24(p<0.05), 2, 6, 19(p<0.05)例に認め、C5麻痺は各群(R1, R2, A1, A2, L1, L2, L3)で、8, 5, 9, 4, 2, 1, 10例であった。肺炎は各群(R1, R2, A1, A2, L1, L2, L3)で、3, 7(p<0.05), 5, 5(p<0.05), 0, 1, 9(p<0.05)例で、嚥下障害は各群(R1, R2, A1, A2, L1, L2, L3)で、5, 5, 6, 4, 0, 1, 9(p<0.05)例に認めた。移植骨の脱転による再手術を2例(1.6%)に認めたが、前方プレートの脱転はない。また椎骨動脈損傷を1例に認めた。髄液漏に対しては特にくも膜シャント留置などの特別な処置は行っていないが、術後1年のMRIでは27例中1例に小さな偽性髄膜瘤を形成

していた以外は全て消失していた。JOA scoreでは、各群(R1, R2, A1, A2, L1, L2, L3)で、11.0±2.6/15.7±1.8, 9.4±3.1/14.7±2.0, 10.9±2.7/15.6±1.9, 8.4±1.6/13.7±1.4(p<0.05), 11.1±3.0/16.4±1.2, 9.7±3.2/15.1±1.8, 10.4±2.5/15.2±2.1であった。

【考察】本手術の成績は高齢者を除けば、70%以上の改善を獲得しており、OPLLに対する前方除圧固定術は優れた術式選択であった。大きな占拠率を呈するOPLLでは、硬膜が欠損している部分を有しており骨化摘出に伴う髄液漏は予防不可能な合併症であるが、特別な処置などもせず自然治癒を促す事により重大な合併症となる事はない。椎骨動脈損傷、移植骨脱転の問題などは、instrumentの発達、術者の経験、技術の向上と共に、0となる事はないが限り無く0に近づくと思われる。本術式における重大な合併症は、高齢者での肺炎であり厳密な術後管理あるいは高齢者での本術式の適応を厳選する事により回避すべきである。

Clinical outcome and complications of anterior surgery for cervical OPLL

M. Mochizuki, et al.

Key words : OPLL, anterior surgery, complication