

女性 10 例で、年齢 69.8 (54~80) 歳であり、全例で頤髄症を呈していた。罹病期間は 5.7 (1~12) か月であった。C5 レベルの脊柱管前後径は 12.3 (10.0~14.0) mm であり、椎間板ヘルニアを 5 例、頤椎すべりを 2 例、後縦靱帯骨化を 1 例に認めた。石灰化が 1 椎間に限局していたのは 2 例であり、残りの 10 例は複数の椎間に存在していた。石灰化の高位は C3/4; 6 椎間, C4/5; 9 椎間, C5/6; 9 椎間, C6/7; 8 椎間であった。合併症は 12 例中 8 例に認められ、その内訳は心疾患 6 例、白内障 3 例、糖尿病 2 例、関節リウマチ、特発性血小板減少性紫斑病、胃癌が各 1 例であった。上記症例の術中所見と術後経過について調査した。

結 果

全例に棘突起縦剖式脊柱管拡大術を行い、2 例は腰部脊柱管狭窄症の合併を認めたため、腰椎椎弓切除術を同時に行った。術中所見として、全例に白色でチョーク粉状の石灰化物質を黄色靱帯内に認め、これを可及的に切除した。黄色靱帯と硬膜の間に高度の癒着を認める症例はなく、1 例のみ軽度の癒着を認めたが、剥離は比較的容易であった。術後 3 例に行われた赤外線吸収分析による石灰化成分の分析結果は全てピロリン酸カルシウム類似物質であった。

術後経過観察期間は 31.2 (6~100) か月で、日本整形外科学会頤髄症治療成績判定基準 (JOA スコア) は術前 9.0 (5.5~11.0) 点、術後 13.2 (6.0~16.5) 点、改善率 (平林法) は 53.5 (-10.0~91.7) % であった。最終調査時、12 例中 11 例は術前と比較して JOA スコアの改善を認めたが、最高齢者の 1 例は悪化していた。

考 察

CLF は、欧米からの報告は少ないものの、本邦では 1976 年の南光ら⁴⁾の報告以来 150 例以上の報告がある³⁾。発生頻度は明らかではないが、頤椎疾患で単純 X 線検査を行った外来受診者 1619 例中 15 例 (0.9%)¹⁰⁾、頤髄症手術患者 306 例中 11 例 (約 4%)²⁾、頤髄症手術患者 142 例中 8 例 (5.6%)³⁾ に黄色靱帯の石灰化を認めたと報告されている。60 歳以上の女性に多く、好発部位は中・下位頤椎 (特に C4/5, C5/6) と報告されており¹⁾、今回の症例も同様の結果であった。CLF に特異的な症状はないものの、頤髄・神経根が後側方から圧迫されるため、1) 後索や後側索を

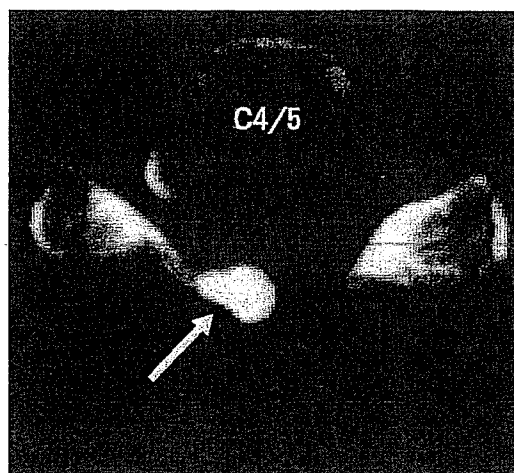


図 1 67 歳、女性。CTM で椎弓腹側に硬膜管を右後方から圧排する結節状の黄色靱帯石灰化を認める (矢印)。

上行する振動覚・位置覚の障害が強く出現する、2) 頤椎後屈で神経症状が誘発される、または後屈制限がある、3) 上肢の髄節症状が強く、脊髄・神経根症が出現する¹⁾。石灰化成分の分析結果で最も多いのはピロリン酸カルシウムであり、次いでハイドロキシアパタイトと報告されている¹⁾。

単純 X 線では側面像で脊柱管内後方に淡い陰影として石灰化像を指摘できる。しかし、サイズが小さい場合や、頤胸移行部では単純 X 線による診断は困難なことがあり、断層撮影や MRI, CT が必要となる。MRI では T1, T2 強調像ともに低信号領域として描出される。診断確定には CT が最も有効であり、椎弓腹側の黄色靱帯内に、結節状あるいは斑点状の占拠性病変が、片側性あるいは両側性に認められる (図 1)。鑑別疾患の一つに挙げられる黄色靱帯骨化では、好発部位が胸椎であり、外側の靱帯附着部から発生し、鳥の嘴状に尖った像として描出されることが特徴である。

治療法に関して、疼痛のみの場合や軽微な神経症状の場合には保存的治療による経過観察を行う。非ステロイド抗炎症薬 (NSAIDs) の投与による石灰化の自然消失¹¹⁾、H2 ブロッカー⁶⁾ や EHDP⁹⁾ の投与による縮小・消失も報告されている。しかし、症状が進行性あるいは高度であれば、手術を選択する必要はある。CLF は脊柱管後方からの圧迫病変であるため、術式は多くの場合椎弓切除術や脊柱管拡大術が選択される。

今回の結果から、術後成績は比較的良好なものが多いと言える。黄色靭帯と硬膜に高度の癒着を認めた症例報告¹⁾はあるものの、通常石灰化物質は黄色靭帯内に沈着するため、硬膜と癒着を認めることは少ない。一方、黄色靭帯の骨化では硬膜との癒着により、術中操作に難渋することがあるため、術前に鑑別しておく必要がある。

ま と め

1. 頸椎黄色靭帯石灰化症の12例を経験したので報告した。
2. 全例に棘突起縦割式脊柱管拡大術を行い、石灰化を認める黄色靭帯を可及的に切除した。
3. 術中に黄色靭帯と硬膜に高度の癒着を認める症例はなかった。
4. 経過観察期間31.2か月で、JOAスコアは術前9.0点が術後13.2点となり、改善率は53.5%であった。

参 考 文 献

- 1) Baba, H., et al.: Calcium crystal deposition in the ligamentum flavum of the cervical spine. *Spine*, 18: 2174-2181, 1993.
- 2) Kokubun, S., et al.: Cervical myelopathy in the Japanese. *Clin. Orthop.*, 323: 129-138, 1996.
- 3) 小森博達: 頸椎黄色靭帯石灰化症. *MB Orthop.*, 15(9): 48-54, 2002.
- 4) 南光進一郎ら: 頸椎黄色靭帯石灰化による Radiculo-Myelopathy の1例. *神経内科*, 4: 205-210, 1976.
- 5) 酒井義人ら: 頸椎黄色靭帯石灰化症の臨床的検討. *中部整災誌*, 42: 941-942, 1999.
- 6) 瀬戸宏明ら: 石灰化陰影の縮小がみられた頸椎黄色靭帯石灰化症の2例. *整形外科*, 50: 1323-1325, 1999.
- 7) 白木孝人: 頸椎黄色靭帯・硬膜石灰化症の1手術例. *整形外科*, 49: 785-788, 1998.
- 8) 園田恭輔ら: 頸椎黄色靭帯石灰化症の4例. *整外と災外*, 47: 921-923, 1998.
- 9) 竹花 務ら: 頸椎黄色靭帯石灰化症に対するEHDPの使用経験について. *整形外科*, 40: 1543-1545, 1989.
- 10) 渡部 亘ら: 頸椎黄色靭帯石灰化のX線写真による調査. *臨整外*, 25: 1006-1011, 1990.
- 11) 安川幸廣ら: 頸椎黄色靭帯石灰化症の治療経験. *整形外科*, 51: 37-41, 2000.

頸・胸椎後縦靱帯骨化症の後方除圧術の適応について —X線上の胸椎後弯角と脊柱管内の骨化部分の占拠率から—

宮口文宏* 山元拓哉* 林協司*
松永俊二* 米和徳* 小宮節郎*

Analysis of Extensive Laminoplastic Decompression for OPLL of Cervicothoracic Spine

Fumihiro Miyaguchi*, Takuya Yamamoto*, Kyoji Hayashi*,
Shunji Matsunaga*, Kazunori Yone*, and Setsuro Komiya*

我々は、頸椎・胸椎の後縦靱帯骨化症（以下 OPLL）に対して椎弓形成術または椎弓切除術を施行した症例 13 例（男性 5 例，女性 8 例）を調査した。平均手術時年齢は 56 歳であった。手術成績を JOA score で評価し，Cobb 法による胸椎後弯角と CT を用いた OPLL の脊柱管内占拠率との相関性を調べた。平林法による JOA score 改善率は 42.1% であった。手術成績と胸椎後弯角・OPLL の脊柱管内占拠率との相関性はなかった。

We investigated 13 patients (5 males and 8 females) who underwent cervical laminoplasty and thoracic laminectomy for OPLL of the cervicothoracic spine. The average age at the time surgery was 56 years. Clinical outcome was evaluated with JOA score, kyphotic angle of thoracic spine with Cobb angle, and rate of occupied area in the spinal cord by OPLL with CT. The average recovery rate was 42.1%. The kyphotic angle of the thoracic spine and rate of occupied area in the spinal cord by OPLL were not related with clinical outcome.

Key words : extensive laminoplastic decompression (広範囲脊柱管拡大術), kyphotic angle (後弯角), rate of occupied area in the spinal cord by OPLL (脊柱管骨化占拠率)

はじめに

頸・胸椎の多椎間に生じた後縦靱帯骨化症（以下 OPLL）に対して後方除圧術を施行した症例の術後成績と胸椎後弯角，脊柱管内骨化占拠率の相関を調査し後方除圧術の適応を検討した。

対象および方法

頸・胸椎または上位胸椎に OPLL があり上肢症状をほとんど認めなかった患者 13 例（男性 5 例，女性 8 例）を対象とした。手術年齢は 25~73 歳（平均 56 歳），罹病期間は 3~132 ヶ月（平均 43 ヶ月），術後経過観察期間は 6~37 ヶ月（平均 16 ヶ月）であった。手術方法は頸胸椎脊柱管拡大術 10 例³⁾，椎弓切除術 3

例であり，除圧椎間数は 3~12 椎間（平均 8.6 椎間）であった。骨化範囲は頸椎~胸椎が 11 例，胸椎のみが 2 例であった。骨化形態は連続棒状 5 例，連続波状 5 例，局所嘴状 2 例，その他 1 例であった。これらの症例の手術成績を JOA スコアの上肢機能を除いた 11 点満点で，手術前後の胸椎後弯角を X 線上的 T1~T12 の Cobb 角で，骨化占拠率を CT 上の脊柱管内に占める骨化部分の占拠率で算出し，胸椎後弯角と JOA スコアの相関性・骨化占拠率と JOA スコアの相関性を調査した。

結 果

JOA スコアは術前平均 4.4 点が調査時平均 7.3 点に改善した。平林法による改善率は平均 42.1% であっ

* 鹿児島大学運動機能修復学講座整形外科 Department of Orthopaedic Surgery, Faculty of Medicine, Kagoshima University, Kagoshima, Japan

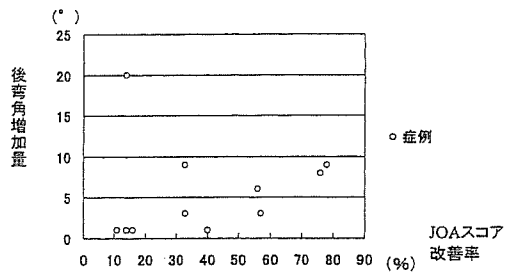


図1 胸椎後弯角増加量とJOAスコア改善率。相関性はなかった。

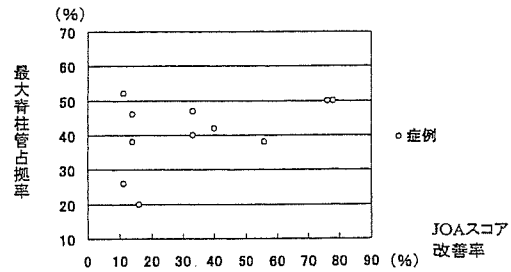


図2 OPLL最大脊柱管占拠率とJOAスコア改善率。相関性はなかった。

た。胸椎後弯角は術前平均 36.5°が術後平均 39.8°と増加した。最大脊柱管占拠率の高位は T1/2, T3/4 レベルで 76.9% を占めていた。平均最大占拠率は T3/4 レベルで 47.5% と最も高かった。胸椎後弯角増加量は 1 例で 20°で JOA スコア改善率が 11% と低く、その他は 10°以内であった (図 1)。JOA スコア改善率が 10% であっても最大脊柱管占拠率は 20% から 52% と散在していた (図 2)。術前歩行能力が JOA スコアで 0 点であった症例では最大脊柱管占拠率が 38% 以上であった (図 2)。

症 例

代表的な症例を供覧する (図 3)。

症例 1 50 歳女性。

主訴：両下肢しびれ，歩行不能

既往歴：特記すべきなし

現病歴および経過：平成 15 年夏頃から両下肢しびれ出現した。徐々に増強し，両下肢筋力低下も出現し，平成 16 年 1 月歩行不能となった。MRI 上 C3 から C7・T11/2 から T3/4 まで連続棒状の OPLL を認め当院へ紹介となった。

平成 16 年 2 月手術を施行した。頸椎に対して C3-7 の椎弓形成術，胸椎に対して T1-3 の椎弓切除術を施行した。術後 MRI で T1/2 から T3/4 まで除圧され背側の脊髓液腔が確保された。胸椎後弯角は 38°から 34°とわずか 1°の進行であった。術前 JOA スコア 5 点が 7 点に改善し，術前歩行不能が両下肢しびれは残存するものの杖付き歩行が可能となった。

考 察

胸椎 OPLL では，前方進入前方除圧術²⁵⁾・後方進

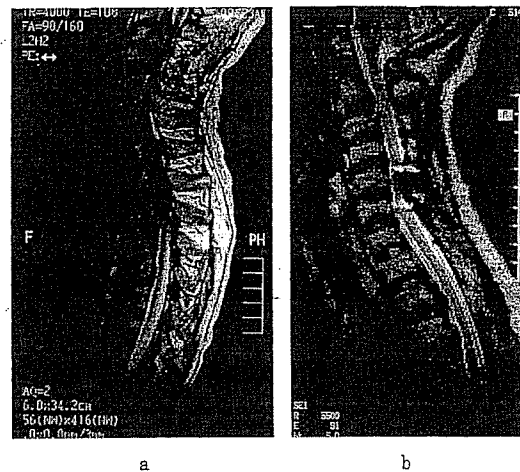


図 3 a：術前 MRI
C2～C7, T1～T3 の OPLL を認める。
b：術後 MRI
広範囲脊柱管拡大術後，脊髓が後方へ移動し除圧されている。

入前方除圧術²⁾と比較して，後方除圧術では JOA スコア改善率が一般的に低いが当院では 42.1% と標準レベルであった。術後成績では JOA スコア改善率は低いものの，術前歩行不能から術後杖付き歩行以上へと改善した症例は 6 例 46% であり歩行不能では比較的良好な成績が得られている。

胸椎後弯角は手術前後で平均 3.3°増加しているが固定術を追加しなくても軽度の進行であり，これは術後成績に影響しなかった。

骨化占拠率と手術成績との相関を認めず，術後胸椎後弯角と手術成績との相関を認めずさらに後弯進行も軽度であり⁴⁶⁾，頸・胸椎 OPLL に対する後方除圧術

では広範囲に除圧することにより頸椎・上位胸椎レベルで十分に脊髄の後方移動が期待できる。

結 語

頸・胸椎 OPLL に対して後方除圧術は有用であり、術後成績は胸椎後彎角、最大骨化占拠率と相関を認めなかった。

参 考 文 献

- 1) 鎌 邦芳ほか：胸椎後縦帯骨化症に対する後方進入前方除圧術の効果；骨化韧带摘出の是非に関する検討。厚生労働省特定疾患対策研究事業 脊柱韧带骨化症に関する調査研究班 平成14年度研究報告書：97-99, 2002.
- 2) 藤村祥一：胸椎後縦帯骨化症に対する前方除圧固定術の長期成績。厚生労働省特定疾患対策研究事業 脊柱韧带骨化症に関する調査研究班 平成13年度研究報告書：150-153, 2001.
- 3) 伊藤圭吾ほか：胸椎後縦帯骨化症の治療成績。中部整災誌, 47：285-286, 2004.
- 4) 岡田昌博ほか：胸椎後縦帯骨化症に対する手術的治療法。別冊整形外科, 45：173-178, 2004.
- 5) 田村睦弘ほか：上位胸椎疾患に対する前方除圧固定術。臨床整形外科, 39：927-932, 2004.
- 6) 山崎昌ほか：胸椎後縦帯骨化症に対する術式別の手術成績と適応。厚生労働省特定疾患対策研究事業 脊柱韧带骨化症に関する調査研究班 平成14年度研究報告書：115-123, 2002.
- 7) 山崎正志ほか：胸椎後縦帯骨化症に対する後方除圧固定術の手術成績と適応。東日本整災会誌, 16：81-83, 2004.

頸椎後縦靱帯骨化症*

松永俊二** 林 協司 山元拓哉
長友淑美 米 和徳 小宮節郎

疾患について

① 疾患概念

頸椎後縦靱帯骨化症は、以前後縦靱帯石灰化症と呼ばれたこともあったが、病理的な観察により骨化組織であることが確認され、寺山³⁴⁾の提唱により後縦靱帯骨化症と呼ばれるようになった。本症が脊髄症状を惹起する疾患として初めて注目されたのは、月本³⁷⁾による剖検例の報告以後である。本症は、日本からの報告が多かったため Japanese disease^{2,3)}とされた時期もあったが、現在は日本人以外でも認められることがわかった。Resnickら²⁹⁾は diffuse idiopathic skeletal hyperostosis (DISH) なる病態を提唱し、後縦靱帯骨化症はこの範疇に含まれるとしている。

② 成因

本疾患の成因はいまだ不明であるが、本症患者の家系調査^{35,39)}や双生児調査から遺伝的背景の存在が強く疑われている。現在厚生労働省脊柱靱帯骨化症調査研究班を中心として、本症の原因遺伝

子の検索が行われているが、いまだ原因遺伝子は特定されていない。糖尿病⁴⁾などいくつかの内分秘異常疾患において脊柱靱帯骨化が高頻度に認められるため、骨代謝やこれに影響するホルモンなどの異常についても研究が重ねられているが、結論は得られていない。副甲状腺機能低下症³²⁾、ビタミンD抵抗性くる病¹³⁾、筋強直性ジストロフィー^{11,29)}、末端肥大症患者⁶⁾での頸椎後縦靱帯骨化症の合併の報告があるが、両者の関係については解明されていない。

③ 病態と症状

病理学的観察では、本症患者の脊髄は広範に壊死、軟化が認められ、骨化した靱帯による静的圧迫により脊髄症状が発症すると考えられている。しかし、本症では脊髄症状が必ず出現するということはなく、頸部痛やこり、頸椎可動域制限のみの症例も多い。骨化占拠率あるいは脊柱管狭窄率と脊髄症状出現の関係については、脊柱管狭窄が40%以上になると脊髄症状が出現するという報告²⁴⁾がある。一方では、靱帯骨化による脊柱管狭窄が50%以上になっても、脊髄症状は57%の症例にしか発現しないという報告²⁴⁾もある。最大脊柱管狭窄率が40%以上でも軽症の症例があるという報告¹⁰⁾や、また逆に脊柱管狭窄が30%程度でも脊髄症状が出現するという報告²³⁾もある。本症における脊髄症状発現には、静的圧迫因子のみならず

Key words

後縦靱帯骨化症 (ossification of the posterior longitudinal ligament)
脊髄症状 (myelopathy)
予防的手術 (preventive surgery)

* Ossification of the Posterior Longitudinal Ligament of the Cervical Spine

** 鹿児島大学大学院医歯学総合研究科運動機能修復学講座整形外科 [〒890-8520 鹿児島市桜ヶ丘8丁目35-1] / Shunji MATSUNAGA, Kyoji HAYASHI, Takuya YAMAMOTO, Yoshimi NAGATOMO, Kazunori YONE, Setsuro KOMIYA : Department of Orthopaedic Surgery, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Kagoshima University

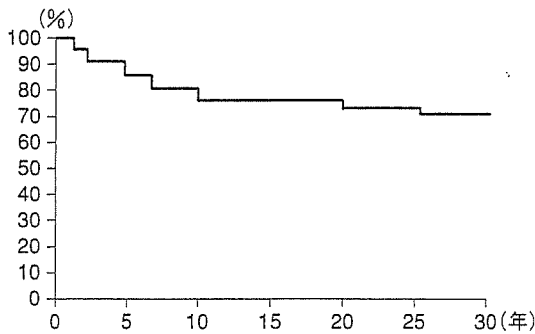


図 1 初診時脊髄症状のなかった 140 名の自然経過における脊髄症状非出現の保持率 (Kaplan-Meier 法による累積計算で算出)

動的因子の関与もあるため^{1,14,23)}, このような報告による差異が出てくると考えられる。臨床的に, 50%以上の靭帯骨化による脊柱管狭窄例であっても, 全頸椎が靭帯骨化により強直状態になった患者では, 長期間脊髄症状が発現しないこともある。動的因子の有無にかかわらず, どの程度の脊柱管狭窄で脊髄症状が必ず出現するかについての報告は少ないが, 自験例では 60%以上の脊柱管狭窄例では, 45 例全例で, 長期的追跡で外傷などの動的因子の関与がなくても脊髄症状が発現していた¹⁸⁾。単純 X 線写真以外では, 小野ら²⁸⁾が CT による脊椎横断面の観察で, 靭帯骨化による脊柱管内占拠率が 30%以上になると脊髄症状が出現するとしている。Kameyama ら⁸⁾は, 横断面での脊柱管狭窄が 40%以上では, 脊髄は非可逆的变化を及ぼすとしている。

4 経過

前述したように, 頸椎後縦靭帯骨化症患者すべてが脊髄障害を呈するわけではない。初診時における頸椎後縦靭帯骨化症患者の有脊髄症状率は 30%~51%³³⁾と報告されている。日常生活に支障をきたす上下肢の運動機能障害を呈している患者の割合は 45%であったとするという報告³⁸⁾がある。長期的観察では, 山浦ら³⁹⁾が平均 6 年間の追跡で, 初診時脊髄症状のみられなかった患者で, 脊髄症状が新たに発現した症例は 14%であったと報告している。筆者らの最短 10 年の追跡調査¹⁹⁾でも, 初診時に脊髄症状のみられなかった症例で新たに

表 1 前向き研究による頸部の外傷に起因した脊髄症状発現の頻度

頸部の外傷の頻度	14/368 (4%)
外傷に起因した脊髄症状発現	6/368 (2%)

(注: 対象とした 368 名全員に後縦靭帯骨化症の存在を知らせ, 頸部の外傷に注意するよう日常生活を指導した)

脊髄症状が発現した症例は 18%であった。脊髄症状は経年的に発現していくのではなく (図 1), 脊髄症状を発症する症例と発症しない症例との間に本質的な違いがあることが示唆される。しかし, どのような患者が脊髄症状を将来発現し, どのような患者は脊髄症状を発現しないのかを予測することは, 現在のところ困難である。

診療の目的と方法

1 治療の原則・方針

治療の原則はほかの脊椎疾患と同じく, 患者の日常生活上支障となるような, 脊髄・神経根症状あるいは疼痛を改善させ, quality of life (QOL) の向上を図ることである。本症は, 前述したように必ずしも重篤な脊髄症状を引き起こすとは限らず, 明らかな脊髄症状の認められない場合は保存的治療を選択する。しかし, 脊髄症状が認められる場合は保存的治療に固執せず, 手術的治療を選択すべきである。

2 治療の適応と時期

保存的治療は, 神経根症状や頸部の局所症状あるいは軽度の脊髄症状の症例が適応となる。一般には, 偶然に発見された後縦靭帯骨化で無症状の場合は治療の対象にはならない。大きな骨化がみられる場合に, 頸部の外傷を契機として重篤な脊髄麻痺が出現することを危惧して予防的手術を勧める医師もいるが, 予防的手術の有用性に対する信頼できるエビデンスはない。自験例の長期的追跡調査¹⁹⁾では, 初診時脊髄症状がなかった 368 例中, その後の経過において外傷を誘因として脊髄症状が出現した頻度は 6 例 (2%) のみであった (表 1)。

手術的治療の適応は, 日常生活に支障のある脊

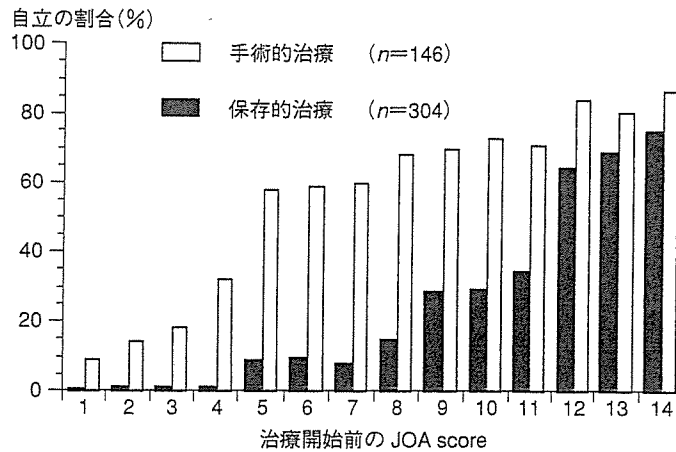


図 2 治療開始前の JOA score と最終調査時の日常生活の自立の割合

髄症状を呈した症例あるいは保存的治療に抵抗する神経根症状の症例である。手術的治療を行う時期については明らかなガイドラインは示されていない。自験例の調査¹⁷⁾では、手術前の日本整形外科学会頸髄症治療成績判定基準 (JOA score) で検討すると、11~5点の症例では保存的治療に対し手術的治療が有意に患者の QOL に貢献しており、4点以下の重症症例では手術的治療の患者の QOL 改善の効果は軽症症例より明らかに劣っていた (図 2)。脊髄症状が経時的に増悪していく場合は、JOA score で 11 点前後が手術を行うタイミングではないかと考える。手術的治療の時期を決定するには、本症の自然経過や保存的治療の予後などを今後明らかにしていく必要がある。

③ 治療方法

1. 保存的治療

頸椎の動的因子を排除し頸椎の安静を保つ目的で、頸椎装具の着用が行われる。神経根症状で疼痛が激しい場合は、硬膜外ブロックも有効である。黒川¹⁶⁾は、脊髄症状を呈する症例であっても、入院のうえ頭蓋直達牽引を 4 週間行うことで 50% の症例で脊髄症状が改善したとしている。富永³⁶⁾も、グリソン係蹄による頸椎持続牽引により脊髄症状の改善を認めたと報告しているが、一般的には脊髄症状出現例には手術的治療が選択される。

2. 手術的治療

前方法と後方法に大別される。靭帯骨化は脊髄の前方にあるので、直接に病変を取り除くという意味では前方法が合理的であるが、手技的な問題そして後方法でも良好な成績が得られることから、広範囲な靭帯骨化の症例では後方法を選択されることが多い。

前方法としては前方除圧固定術³¹⁾があり、椎体を前方より展開し椎体垂全摘を行い、骨化した靭帯を切除し、骨移植をして前方固定を行う。固定する椎体が多くなると、移植した骨の脱転などを防止するため術後管理に注意が必要であり、プレートなどの内固定材料を使用する場合もある。狭窄率が大きい症例では、硬膜と骨化靭帯の癒着があり、骨化の切除の際に出血が多くなる。一般的には前方除圧固定術は 2 椎間固定までの範囲に限る。山浦⁴⁰⁾は前方除圧固定術の際に、骨化巣を切除せず薄くした後に前方に浮上させる方法を報告しており、骨化と硬膜の癒着がある症例に勤めている。

後方法としては、桐田ら¹²⁾による広汎同時除圧椎弓切除術が以前行われていたが、椎弓形成術の普及に伴い現在は椎弓形成術が行われる。椎弓形成術には片開き式⁶⁾や棘突起縦割式¹⁵⁾などいくつかの種類があるが、いずれも頸椎の後方要素を温存しつつ脊髄の除圧を達成することを目的として

いる。3椎間以上の靭帯骨化による脊髄圧迫の認められる症例には、椎弓形成術を選択することが多い。

診療で予想される効果と不利益

① 薬物治療

本症に対する薬剤投与として、消炎鎮痛剤や筋弛緩剤あるいはビタミン製剤などがある。疼痛の軽減やしびれの改善がみられる場合もあるが、改善がみられない場合は漫然と長期間投与すべきではなく、胃腸障害や肝機能障害などの副作用の出現の可能性もある。本症の脊髄症状に対するグリセロールやステロイドあるいはプロスタグランディン製剤の投与の効果については不明である。

② 手術や検査

手術による脊髄症状の改善は、前方法でも後方法でも期待できる。しかし、しびれの残存する場合や、術後の軸性疼痛あるいはC5麻痺の出現する可能性もあることを念頭に置く必要がある。Minodaら²¹⁾は頸椎椎弓形成術後のC5麻痺の頻度は、頸髄症性脊髄症では3.2%であったのに対して頸椎後縦靭帯骨化症では21.4%と有意に高かったとしており、注意する必要がある。診断に必要な検査は頸椎単純X線撮影あるいは断層撮影で十分であるが、脊髄の圧迫状態を観察するためにはMRIを行う。手術的治療を行うにはミエログラフィーやCTミエログラフィーを行い、より詳細な情報を得る必要がある。検査による不利益として、検査費用の問題も考慮する必要があり、不必要な検査はしないようにする。またミエログラフィーは侵襲的な検査であり、感染や検査後の頭痛など、患者には不利益となる場合もある。

診療以外の代替治療

医療機関以外の整骨院などで、本症の存在を認知されることなく、頸部痛や頸椎の可動域制限に対してマニピュレーションを受ける患者もある。しかし、マニピュレーションは症状が悪化する危険があるので勧められない。健康食品の摂取についても、本症に対する明らかな効果は証明されて

いない。

緊急時の処置に関する同意について

本症における緊急時の処置としては、頸椎の外傷に起因した脊髄損傷の出現がある。骨傷のない頸髄損傷の原因として、本症は特に重要である。処置は通常の脊髄損傷における処置と同じであるが、軽微な損傷で生じることがあるため、靭帯骨化の存在がわかっている患者については、このような骨傷のない頸髄損傷が生じる危険性があることを十分説明し、そのうえで治療していくことの同意を得ておいたほうがよい。頸椎後縦靭帯骨化症における骨傷のない頸髄損傷に対する脊髄の除圧術の症例の平均改善率は約20%である⁵⁾。

患者説明のポイント

① 疾患名の告知について

本症は厚生労働省の指定した特定疾患の範疇に入り、いわゆる難病と説明する医師もあるため、告知されかなり深刻になられる患者もいる。しかし、必ずしも脊髄麻痺が出現するのではないことや手術的治療で改善することが期待できることを適切に説明すれば、ほとんどの患者は安心する。前述した骨傷のない頸髄損傷を生じないように日常生活で注意したり、安易に整骨院などで治療しないためにも疾患を告知する必要がある。

② 診療内容の説明の際におさえるポイント

必ずしも手術を必要とするわけではなく、保存的治療のみでも長期的に良好な予後を得られる場合があることをまず説明する。そして、脊髄症状が出現した場合には手術を行える医師に相談することを勧め、手術を施行した場合の効果と合併症について適切に説明する。また本症は、重度の日常生活動作の支障がある場合は、厚生労働省の特定疾患として申請すれば治療費の援助を受けられることも知らせ、申請の方法も説明する。

③ 退院時の説明

手術を行った場合には、頸椎装具などを着用したままで退院することが多いが、術後の頸部固定の必要性についてのエビデンスはなく、後方手術

であれば3週間程度の短期間の使用にするほうがよい。退院の際には、日常生活に対する注意や指導を適切に行う必要がある。頸椎の過伸展や屈曲を強いる動作を避けたり外傷に注意するようにする。退院後の復職については、転落の危険のある高所作業や事故の危険がある運転手などの職業は、できれば避けるよう勧めたほうが安全である。

4 専門医への紹介

本症の専門医というものではなく、脊椎脊髄外科を専門とする医師であれば適切な治療を行うことができると思う。しかし、手術が行えるというだけでは不十分であり、患者あるいは家族からの種々の質問に対して適切な回答を与えられるような医師でなくてはならない。最近日本整形外科学会が作成した頸椎後縦靭帯骨化症診療ガイドラインは、患者の種々の質問に対する回答の参考になるので利用していただきたい。

まとめ

頸椎後縦靭帯骨化症の治療方針決定に役立つであろうと思われる情報について記述した。最近発行された『頸椎後縦靭帯骨化症診療ガイドライン』²⁴⁾は、たしかに有用な情報を与えてくれると考えるが、残念ながら evidence based medicine (EBM) の観点からみると、必ずしもエビデンスレベルの高い論文を根拠としたものではない。本症における脊髄症状の発現機序や手術の適応とタイミング、さらには予防的手術の是非など、今後解決すべき課題も多い。現在進行中のオールジャパンでの遺伝子解析による原因遺伝子の究明と平行して、このような診療面での問題を解決し、より質の高いガイドラインを作成する必要があるのではないかと考える。

文献 (太字番号は重要文献)

- 1) 安藤哲朗, 柳 務, 伊藤高行, 他: 頸椎症および頸椎後縦靭帯骨化症の頸椎動態 MRI dynamic compression の意義. *臨神経* 32: 30-36, 1992
- 2) Bredahl P: Ossification of the posterior longitudinal ligament of the spine. "The Japanese disease" occurring in patients of British descent. *Australas*

- Radiol* 13: 311-313, 1969
- 3) Dietermann H, Dirheimer Y, Babin E, et al: Ossification of the posterior longitudinal ligament (Japanese disease). A radiological study in 12 cases. *J Neuroradiol* 12: 212-222, 1985
- 4) 原田征行: 頸椎後縦靭帯骨化症と糖尿病. *Diabetes Frontier* 8: 673-678, 1997
- 5) 林 協司, 吉黒長利, 武富栄二, 他: 非骨傷性頸髄損傷の治療成績の検討. *西日脊椎研会誌* 20: 40-43, 1994
- 6) 平林 冽: 頸髄症に対する後方除圧法としての片開き式頸部脊柱管拡大術. *手術* 32: 1159-1163, 1978
- 7) 池川志郎: 脊柱靭帯骨化症の成因. 後縦靭帯骨化症における成長ホルモン, および成長ホルモン関連蛋白. *整形外科* 44: 1008-1011, 1993
- 8) Kameyama T, Hashizume Y, Ando T, et al: Spinal cord morphology and pathology in ossification of the posterior longitudinal ligament. *Brain* 118: 263-278, 1995
- 9) 片岡 治, 広畑和志, 栗原 章, 他: 頸椎後縦靭帯骨化の臨床像とその推移. 厚生省特定疾患後縦靭帯骨化症調査研究班昭和52年度研究報告書. 1978, pp 102-110
- 10) 川口 浩, 黒川高秀, 町田秀人, 他: 脊髄障害を示す頸椎後縦靭帯骨化 (OPLL) 症の単純 X 線側面像. 臨床症状の軽重による比較検討. *日整会誌* 65: 173-180, 1991
- 11) 川村 力, 木下真男, 勝島聡一郎: 後縦靭帯骨化症により横断性脊髄症を呈した筋緊張性ジストロフィー2症例報告. *臨神経* 26: 387-394, 1986
- 12) 桐田良人, 宮崎和躬, 林 達雄, 他: 頸椎症・後縦靭帯骨化症に対する後方除圧について—広汎同時除圧椎弓切除術を中心に. *手術* 30: 287-302, 1976
- 13) 北島 勲, 臼杵扶佐子, 宇根文穂: 脊柱靭帯骨化を合併した低磷血症性ビタミンD抵抗性クル病未治療成人例の2例. *日骨代謝会誌* 2: 292-298, 1984
- 14) 小柳 泉, 飛驒一利, 岩崎喜信, 他: 外傷により急性頸髄損傷をきたした頸椎後縦靭帯骨化症の検討. 厚生省特定疾患研究・骨・関節系疾患調査研究班平成10年度研究報告. 1998, pp 143-145
- 15) 黒川高秀: 棘突起縦割法頸椎脊柱管拡大術. *別冊整形外科* 2: 234-248, 1982
- 16) 黒川高秀: 後縦靭帯骨化症. *最新内科学大系*. 中山書店, 1985, pp 273-285
- 17) 松永俊二, 古賀公明, 小宮節郎, 他: 脊椎靭帯骨化症. 菊池晴彦, 平林 冽 (編): 先端医療シリーズ No 15 脊椎・脊髄外科の最前線. 先端医療技術研究所, 2002, pp 282-286
- *18) Matsunaga S, Kukita M, Hayashi K, et al: Pathogenesis of myelopathy in patients with ossification of the posterior longitudinal ligament. *J Neurosurg* 96: 168-172, 2002
- *19) Matsunaga S, Sakou T, Hayashi K, et al: Trauma-induced myelopathy in patients with ossification of the posterior longitudinal ligament. *J*

- Neurosurg* 97 : 172-175, 2002
- *20) Matsunaga S, Sakou T, Taketomi E, et al : Clinical course of patients with ossification of the posterior longitudinal ligament : a minimum 10-year cohort study. *J Neurosurg (Spine 3)* 100 : 245-248, 2004
- 21) Minoda Y, Nakamura H, Konishi S, et al : Palsy of the C5 nerve root after midsagittal-splitting laminoplasty of the cervical spine. *Spine* 28 : 1123-1127, 2003
- 22) 三浦幸雄, 河合 清 : 脊柱靱帯骨化症の成因—後縦靱帯骨化症の双生児調査. *整形外科* 44 : 993-998, 1993
- 23) Morio Y, Nagashima H, Teshima R, et al : Radiological pathogenesis of cervical myelopathy in 60 consecutive patients with cervical ossification of the posterior longitudinal ligament. *Spinal Cord* 37 : 853-857, 1999
- 24) 日本整形外科学会診療ガイドライン委員会, 頸椎後縦靱帯骨化症ガイドライン策定委員会(編) : 頸椎後縦靱帯骨化症診療ガイドライン. 南江堂, 2005
- 25) 西浦 巖, 小山素麿, 半田 寛 : 頸椎後縦靱帯骨化症 182 例の臨床的検討. *脊椎脊髄* 7 : 1021-1028, 1994
- 26) Nose T, Egashira T, Enomoto T, et al : Ossification of the posterior longitudinal ligament : a clinico-radiological study of 74 cases. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 50 : 321-326, 1987
- 27) Ono K, Ota H, Tada K, et al : Ossified posterior longitudinal ligament : a clinicopathologic study. *Spine* 2 : 126-138, 1977
- 28) 小野誠治, 宇和田収, 田村正三, 他 : 後縦靱帯骨化症 (OPLL) の CT 像—CT 所見と臨床症状との対比を中心に. *日本医放会誌* 49 : 1517-1524, 1989
- 29) 大竹 進, 中島菊雄, 毛糠英治, 他 : 筋強直性ジストロフィーにおける脊柱靱帯骨化について. *厚生省精神・神経疾患研究・筋ジストロフィーの臨床・疫学及び遺伝相談に関する研究平成 6~7 年度研究報告書*. 1996, pp 120-122
- 30) Resnick D, Niwayama G : Radiographic and pathologic features of spinal involvement in diffuse idiopathic skeletal hyperostosis (DISH). *Radiology* 119 : 559-568, 1976
- 31) Sakou T, Miyazaki A, Tomimura K, et al : Ossification of the posterior longitudinal ligament of the cervical spine : subtotal vertebrectomy as a treatment. *Clin Orthop Relat Res* 140 : 58-65, 1979
- 32) 佐藤光三, 佐藤哲朗, 成田雅治 : 副甲状腺機能低下症と脊柱靱帯骨化との関連性の検討. *日骨代謝会誌* 3 : 151-160, 1986
- 33) 関 寛之, 津山直一, 林浩一郎, 他 : 頸椎後縦靱帯骨化症 185 例の臨床的検討. *整形外科* 25 : 704-710, 1974
- 34) 寺山和雄 : 頸椎の後縦靱帯骨化症について. *整形外科* 15 : 1099-1100, 1964
- 35) Terayama K : Genetic studies on ossification of the posterior longitudinal ligament of the spine. *Spine* 14 : 1184-1191, 1989
- 36) 富永積生 : 脊柱靱帯骨化症に対する保存的治療とその成績—OPLL を中心として. 井上駿一(編) : *整形外科 MOOK No 50 脊柱靱帯骨化症*. 金原出版, 1987 pp 216-229
- 37) 月本裕国 : 頸椎後縦靱帯骨化により脊髄圧迫症候を呈した 1 剖検例. *日外室* 29 : 1003-1007, 1960
- 38) Tsuyama N : Ossification of the posterior longitudinal ligament of the spine. *Clin Orthop Relat Res* 184 : 71-84, 1984
- 39) 上原裕史, 武富栄二, 松永俊二, 他 : 後縦靱帯骨化症の家系調査による遺伝様式の検討. *整形外科* 45 : 1341-1345, 1994
- 40) 山浦伊婆吉 : 後縦靱帯骨化症および脊柱管狭窄症に対する前方除圧法—骨化浮上術, 脊柱管前方拡大術について. *臨整外* 18 : 855-868, 1983
- 41) 山浦伊婆吉, 藤井紘三, 齊藤 俊 : 頸椎後縦靱帯骨化症の臨床的観察. *整形外科* 25 : 253-267, 1974
- (* Prospective study による文献)

光学式三次元位置計測システムを用いた 脊椎上肢協同運動の動作解析 ～ 第2報 ～

辺見 俊一 正富 隆*

Key words: Motion analysis (動作解析), Optical 3-D motion analysis system (光学式三次元位置計測システム)
Activities of daily living (日常生活動作), Coordination (協同運動)

〔目的〕昨年度の本学会(第17回)に於いて、光学式三次元位置計測システムは摂食、洗髪、洗顔などの日常生活動作(ADL)の解析に有用であることを報告した。また、上記の動作に於いて頸椎、肩、肘関節の屈曲角度の総和(Total flexion angle)は一定であり、一つの関節の屈曲角度が減少した場合、他関節の代償が生じることがわかった。今年度は、これらADLを行うのに肘関節は最低限どの程度の可動域が必要か、また他関節がどこまで代償可能かを調査したので報告する。

〔対象と方法〕昨年度と同様、光学式三次元位置計測システムは米国 Vicon Motion System 社製 VICON 512™ システム(以下VICON)を使用した。これは被検者の体に、マーカと呼ばれる赤外線を反射する小球を頭部に4個、体幹に5個、上肢に7個ずつ計23個貼り付け、6台のCCDカメラから放射された赤外線の反射光を再びカメラで捉えることにより、マーカ的位置座標を計測し、このデータを基にして各関節の動きを自動的に計測する仕組みになっている。

対象は健康者10人(女性2人、男性8人)、年齢は20歳～32歳(平均年齢22.7歳)とした。

肘関節の屈曲を制限するためダイヤルロック式の肘関節装具を作成した。本装具は肘関節の屈曲を0度から140度まで20度ずつ段階的に制限することが可能となっている。本装具を被検者に装着し、段階的に肘関節の屈曲を制限しながら、光学式三次元位置計測システムを用いて洗顔、洗髪、食事動作時の頸椎、肩、肘関節の屈曲及び伸展角度を計測した。また、各被検者に於いて各動作が可能であった最小の肘関節屈曲角度の平均値を動作可能限界角度として求めた。

〔結果〕各被検者の洗顔、洗髪、食事動作における肘関節屈曲角度及びこの時の Total flexion angle を図1～3に示した。図中の○は動作可能、×は動作不可能であったことを表す。

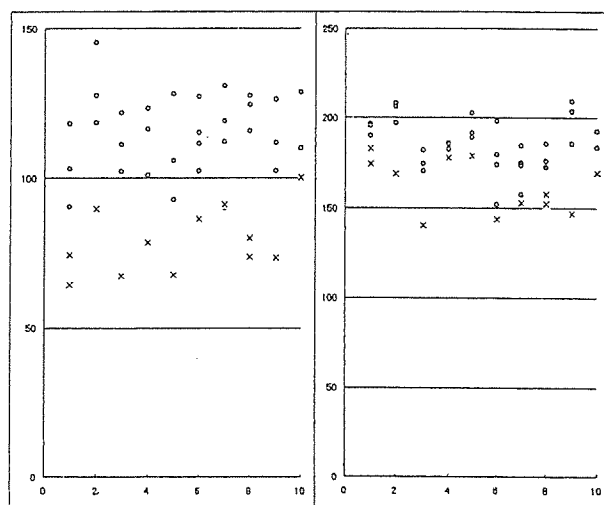


図 1. 洗髪動作の肘関節屈曲角度(左)とこの時の Total flexion angle(右)(縦軸は角度、横軸は症例を示す)

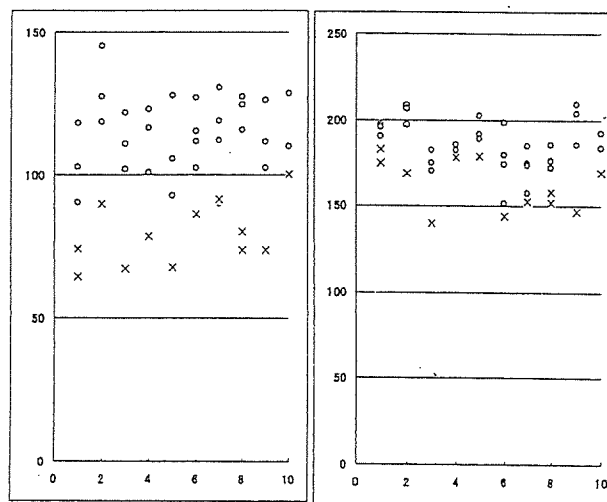


図 2. 洗顔動作の肘関節屈曲角度(左)とこの時の Total flexion angle(右)

市立池田病院 リハビリテーション科

* 大阪厚生年金病院 整形外科

洗髪動作における肘関節の動作可能限界角度は115度、

この時の Total flexion angle は 206 度であった。洗髪動作ではそれぞれ 102 度、178 度、食事動作ではそれぞれ 81 度、115 度であった。

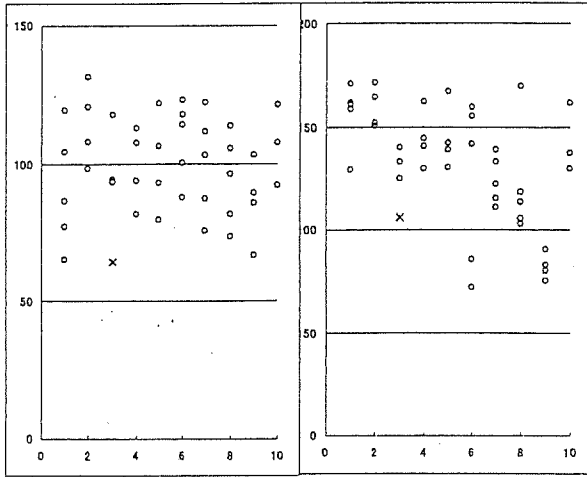


図 3. 食事動作の肘関節屈曲角度 (左) とこの時の Total flexion angle (右)

〔考察〕 摂食、洗髪、洗顔などの日常生活動作 (ADL) は、頸椎、肩関節、肘関節は協調して目的の動作を達成する¹⁾。昨年度の学会 (第 17 回) で報告したように、肘関節はほぼ最大屈曲角度で各動作を行っている。また、頸椎、肩、肘関節の屈曲角度の総和 (TFA) は各動作で一定の値を示しており、1つの関節の屈曲角度が減少した場合他関節 (特に頸椎) の代償運動が起こることがわかった²⁾。

今年度の調査では上記の ADL を行うのに肘関節は最低限どの程度の可動域が必要かを知るため、肘関節を段階的に制限し頸椎上肢の動作解析を行った。表 1 に示すように、肘関節の屈曲角度を制限した場合、ある程度まで頸椎、肩、手関節などで代償されうるが、各動作により動作可能限界角度は大きく異なることがわかった。たとえば洗髪動作では肘関節の動作限界角度は 115 度であるのに対し食事動作では 81 度と大きく異なっていた。これは、食事動作においては肘関節が大きく制限されても、頸椎を過伸展させ手関節を屈曲させることにより、何とか動作が可能となるため大きな違いになったと推察された。

表 1. 各動作に於ける肘関節の屈曲角度

	通常	動作可能限界角度 (この時の TFA)
洗髪	151	115 (206)
洗顔	140	102 (178)
食事	146	81 (34)

(度)

肘関節が制限された場合に他関節 (頸椎および肩関節) で代償可能な範囲は、肘関節の動作限界角度とこの時の Total flexion angle の差となる (表 2)。例えば、洗髪動作では頸椎と肩関節の屈曲角度の和が、 $206 - 115 = 91$ 度以上であれば肘関節が 115 度以上屈曲可能であれば動作が可能である。これも各動作で代償可能な範囲が大きく異なることが判った。

表 2. 頸椎、肩関節で代償可能な最低屈曲角度の和

	代償可能屈曲角度
洗髪	91
洗顔	76
食事	34

(度)

関節リウマチのように多関節障害がある場合、障害されている動作を改善するために、どの関節の可動域をどの程度改善すれば良いかを術前に予見することが必要となる。今後はデータの蓄積により、頸椎、肩関節を制限した場合の各関節の動作限界角度、隣接関節の代償運動の特徴を明らかにする予定である。

〔結論〕 洗髪、洗顔、食事動作における肘関節の動作可能限界角度はそれぞれ 115、102、81 度であった。この時、頸椎、肩関節の屈曲角度の和がそれぞれ 91、76、31 度以上であれば各動作は可能であることがわかった。

文 献

- 1) Yang, N., et al.: Synergic analysis of upper limbs target-reaching movements. Journal of Biomechanics 35: 739-746, 2002.
- 2) 辺見 俊一 他: 光学式三次元位置計測システムを用いた脊椎上肢共同運動の動作解析. リウマチ科 32(6): 621-626, 2004.