

にくい症例があり、片側、広範型に分類した。結果は広範型に重症例が多く、改善率が高い傾向が認められるが有意差はなかった。次に扁平率とJOAスコアを比較してみたが、相関は認められなかった。

しかし発症時CRP陽性群と陰性群とで比較すると陽性群が扁平率に比べ症状が重症であり、画像上の圧迫に比べCRP陽性群では症状が重症であることがわかる。陰性群のみでは扁平率とJOAスコアに相関関係を認め、過去の報告にある通り腫瘤形成に伴う脊髄の圧迫から来た脊髄症であると考えられる。しかしCRP陽性群では扁平率と症状とは相関がなく、画像上の圧迫以外に炎症が症状悪化に関係している可能性が考えられた。

過去にも急性炎症を合併した黄色靭帯石灰化症の報告がある。吉田らは急性炎症を伴う後頸部痛で発症した症例に黄色靭帯の石灰化を認めこれが偽痛風発作を起こしていたと報告している。今回の症例と併せてその特徴を検討すると1.発熱、頸部痛、CRP陽性の合併 2.歩行困難の出現まで急速に進行 3.扁平率に比べ重症度が高い 4.広範型が多い。

といったことがあげられる。

CRP陽性群の治療においても早期の切除術が有効であった。特にCRPが陰性化しても麻痺の存在する症例では、術後の改善率が悪くなっていた。より早期の切除術が必要であると考えられる。しかし偽痛風としてとらえるとNSAIDs 投与が有効であり、硬膜外腔や静脈内へのステロイド投与も有効である可能性が考えられる。

E. 結論

1. CRP陰性群では脊髄扁平率と重症度に相関関係が認められた。
2. CRP陽性群では脊髄扁平率と重症度に相関関係が認められなかった。
3. 初診時CRP陽性群は陰性群より重症度が高かった。
4. CRP陽性群では早期に手術を行ったものの成績が良かった。
5. 急速で重症な経過をとる黄色靭帯石灰化症に伴う偽痛風の存在が示唆された。

頤椎および胸椎脊髄靱帯骨化症における複数回手術例の検討

小澤浩司、相澤俊峰、川原 央、田中靖久、佐藤哲朗、石井祐信、笠間史夫、国分正一

研究施設

東北大学大学院医学系研究科医科学専攻外科病態学講座整形外科学分野

研究要旨

頤椎および胸椎に病変を有する脊髄靱帯骨化症において、初回手術で責任高位ではないと考えられ除圧が行われなかった病変が、後に神経症状を示すことがあるかどうかを検討した。胸椎靱帯骨化症のために手術が行われた194例中、10例(5.2%)で胸椎手術の前もしくは後に頤椎後縦靱帯骨化症のために手術が行われた。主に頤椎の手術の後に、胸椎の手術が行われた。胸椎後縦靱帯骨化の増大のために新たな麻痺が生じ手術が行われた場合が多く、いわゆる頤椎、胸椎の double lesion によって麻痺が引き起こされたと考えられたものは少なかった。

A. 研究目的

頤椎および胸椎に病変を有する脊髄靱帯骨化症において、初回手術で責任高位ではないと考えられ除圧が行われなかった病変が、後に神経症状を示すことがあるかどうかは、治療戦略を立てるうえにあたって重要な問題である。本研究では、頤椎および胸椎にそれぞれ手術が行われた脊髄靱帯骨化症例を検討した。

B. 研究方法

東北大学附属病院整形外科及び宮城県内の関連病院で、1988年から2002年までに手術が行われた宮城県在住者の脊髄手術14458例中、194例(1.3%)で胸椎の靱帯骨化症のために手術が行われた。圧迫因子は黄色靱帯骨化(OLF)138例、後縦靱帯骨化(OPLL)32例、OLFおよび

OPLL24例であった。これらのうち、胸椎手術の前もしくは後に、頤椎靱帯骨化症のために頤椎の手術が行われた症例を調査し検討した。

C. 研究結果

胸椎靱帯骨化症のために手術が行われた194例中、10例(5.2%)で胸椎の手術の前、もしくは後に頤椎靱帯骨化症のために手術が行われた。男性9例、女性1例であった。初回手術時の平均年齢は58.7才(34~73才)であった。

①初めに頤椎の手術が行われ、次に胸椎の手術が行われた症例:

8例であった。平均3年11ヶ月(3ヶ月~10年9ヶ月)後に、胸椎の手術が行われた。頤椎は全例OPLLで、胸椎はOPLL3例、OLF5例であった。頤椎OPLLは連続型

3例、分節型4例、混合型1例であった。頸椎の手術は脊髄症を示した7例で脊柱管拡大術が、神経根症を示した1例で前方固定が行われた。胸椎は全て脊髄症を示し、OPLLの1例で椎弓切除術が行われ、残りの2例で後方進入前方除圧術が行われた。OLFは単発性2例、多発性3例で、椎弓切除術か開窓術が行われた。頸椎手術後に胸椎手術が行われた経緯をみると、その間隔が7ヶ月以上の症例では、頸椎手術後に改善した下肢症状が再増悪したため胸椎の手術が行われた。胸椎OPLLの2例では、骨化の明らかな増大がみられた(図1)。間隔が3ヶ月、5ヶ月の2例では、頸椎手術後に上肢症状の改善は得られたが、下肢症状の改善が悪く、手術が行われ、下肢の症状の改善が得られた。いずれも予め患者に胸椎手術の可能性が説明されていた。

症例呈示(図2)：

57才、男性。1988年7月四肢の痺れ、脱力のために歩行困難となり入院した。画像検査でC1からT2高位にかけてOPLLがみられ、C3で最も圧迫が強かった。胸椎高位のOPLLは軽度であった。C3-7の頸椎脊柱管拡大術が行われた。術後、麻痺が回復し、独歩可能となった。8年3ヶ月後の1996年5月左下肢の脱力、体幹の締め付け感が出現し受診した。T1-2高位のOPLLの著明な増大、T2/3、T3/4のOLFが

みられた。T1-4の椎弓切除術が行われ、症状が改善した。

②初めに胸椎の手術が行われ、次に頸椎の手術が行われた症例：

2例であった。平均2年10ヶ月後に、頸椎の手術が行われた。圧迫因子は全例、胸椎はOLFで、頸椎はOPLLであった。胸椎は全て脊髄症を示した。OLFは単発性、多発性それぞれ1例ずつで、椎弓切除と開窓術が行われた。頸椎は2例とも脊髄症を示した。OPLLは分節型で、脊柱管拡大術が行われた。2例とも胸椎手術後、しばらくしてから上肢症状が出現したため頸椎の手術が行われた。

D. 考 察

頸椎と胸椎の靭帯骨化病変が合併し、ともに脊髄の圧迫がみられる時、往々にしてどちらの病変が責任病巣か決めがたい。われわれは神経学的に責任病巣を判断し、不明の時は上位の病巣を手術対象とし、頸椎と胸椎を同時に手術することを避けている。治療戦略を立てる上で、除圧が行われなかった病変が、後に神経症状を示すことがあるかどうかを知るとは極めて重要である。

頸椎、胸椎の両方に靭帯骨化がみられ、上下肢に麻痺がみられた時は神経学的に胸椎病変の関与が不明なため、頸椎の除圧が行われた。胸椎の手術が行われたの

は、頚椎の術後、上下肢とも症状が改善したが、その後下肢症状が再増悪し手術にいたった場合と、頚椎の術後、上肢の症状の改善に比べ下肢症状の改善が悪いために手術が行われた場合である。前者の場合、OPLLの増大が原因になっていると考えられた。後者の場合、術前の麻痺がいわば頚椎、胸椎の double lesion によって引き起こされていたものと考えられる。しかし、このような例は、2例のみであり、まれであると考えられた。

頚椎の手術後、胸椎の手術が行われた症例で、靭帯の増大が確認できたものが2例あった。いずれも上位胸椎の連続型OPLLであった。松永らによれば、頚椎OPLLでは約40%の症例で骨化の厚みが増すことが報告されている。同様に胸椎OPLLにおいても経年的に骨化の進展がみられ、脊髄症を惹起することがあることに注意を要する。

E. 結論

胸椎靭帯骨化症のために手術が行われた194例中、10例(5.2%)で胸椎の手術の前、もしくは後に頚椎後縦靭帯骨化症のために手術が行われた。主に頚椎の手術の後に、胸椎の手術が行われた。胸椎後縦靭帯骨化の増大のために新たな麻痺が生じ、手術が行われた場合が多く、いわゆる頚椎、胸椎の double lesion によって麻痺が引き起こされたと考えられた

ものは少なかった。

F. 健康危険情報

特になし

G. 研究発表

1. 論文発表：未定
2. 学会発表：未定

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得：なし
2. 実用新案登録：なし
3. その他：なし

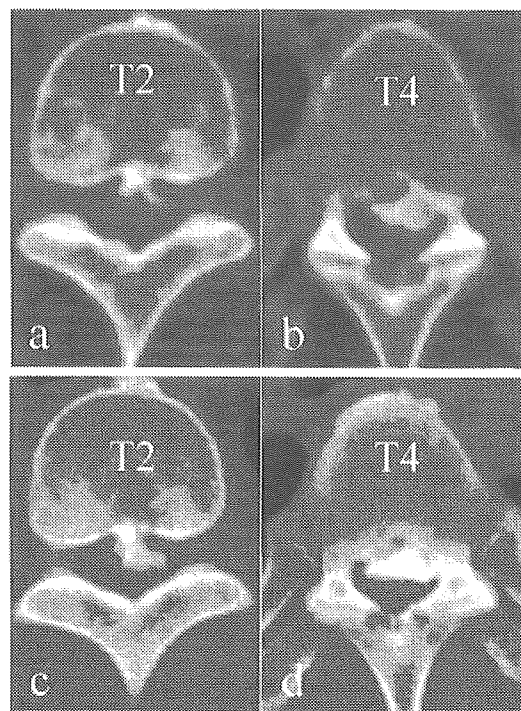


図1. 2年11ヶ月間での胸椎OPLLの増大
 (頸椎手術時：a, b、胸椎手術時：c, d)

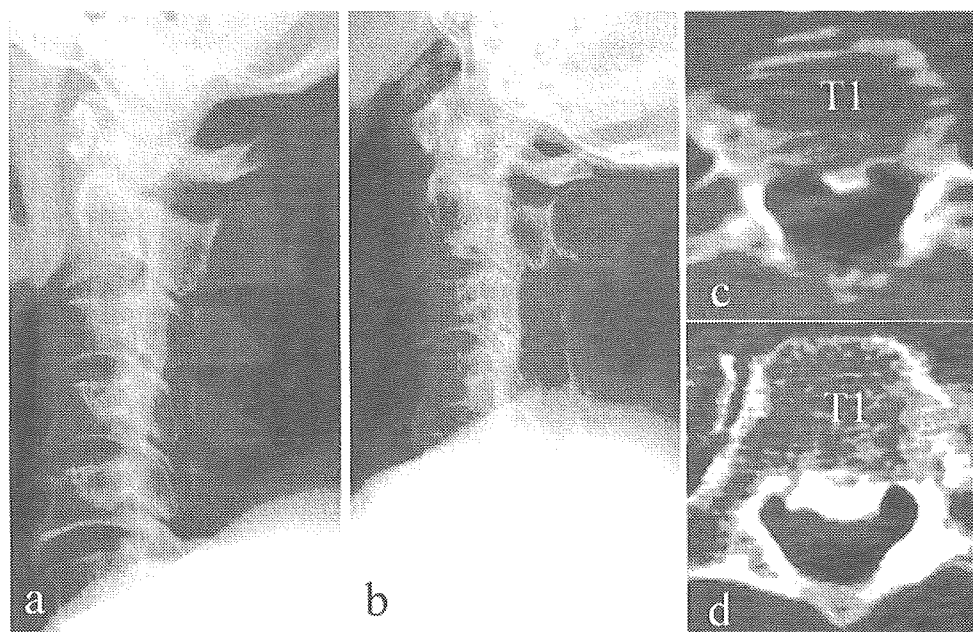


図2. 57才、男性。頸椎手術8年3ヶ月後に胸椎の手術が行われた。
 OPLLの増大がみられた。(頸椎手術時：a, c、胸椎手術時：b, d)

定電圧電気刺激による運動誘発電位を用いた頸椎・胸椎靭帯骨化症合併例の 責任病巣高位診断および下肢運動機能予後に関する基礎的研究

久保俊一、三上靖夫、林田達郎、竹下博志、小倉 卓、長谷 斉
京都府立医科大学大学院医学研究科 運動器機能再生外科学（整形外科）

研究要旨

頸椎・胸椎後縦靭帯骨化合併症例の下肢運動障害に対する脊髄機能診断を行うため、責任高位診断および予後評価に有効で、簡便な電気生理学的検査法を確立することを目的とした。

対象は、健常群 50 例、MRI 上胸椎高位に脊髄圧迫病変を認め、下肢運動機能障害を呈した胸椎部脊髄症例 15 例、および頸椎・胸椎部靭帯骨化症合併例 3 例であった。

評価方法は、頭頸移行部経皮的電気刺激-傍脊柱筋導出による運動誘発電位（PVM-MEPs）の立ち上がり潜時差から、刺激部位（頭頸移行部）-T2/3 間での頸椎高位、T2/3-T5/6 間での上位胸椎高位、T5/6-T11/12 間での下位胸椎高位、および T2/3-T11/12 間での全胸椎高位の下行性脊髄伝導時間（descending spinal cord conduction time : DSCT）を計測した。

胸椎部脊髄症では、下肢運動機能重症度と T2/3-T11/12 間 DSCT の関係は、重症群が健常群および軽症群と比べて有意に延長しており、MRI 障害高位に一致して、DSCT も延長していた。頸椎・胸椎部靭帯骨化症手術例における PVM-MEPs の術前責任病巣高位診断の有効性については、術後の臨床経過から高位診断が妥当であったと考えられ、本診断法は有用であった。また、手術により改善が得られなかった症例は、術前に施行した本法において、電位の導出が不能であったことから、下肢運動機能予後診断にも有用である可能性があると考えた。

A. 研究目的

頸椎・胸椎部靭帯骨化合併症例の下肢運動障害責任病巣高位診断は、MRI などの画像検査による形態学的評価のみでは不十分であり、神経学的所見と照合して検討することが一般的であるが、しばしば高位診断に難渋することがある。しかし、正確な責任病巣高位診断は、手術治療方針の決定において、きわめて重要である。すなわち、頸椎および胸椎病変のどちらを優先して手術を行うか選択することが、患者の臨床予後を左右することがあり慎重な判断を要する。頸椎・胸椎病変合併例の下肢機能障害に対する客観的な臨床評価法の確立は、極めて重要であるが、この点については電気生理学的評価法が未だ確立されていないのが現状である¹⁾。

本研究の目的は、頸椎・胸椎後縦靭帯骨化合併症例の下肢運動障害に対する責任高位診断お

び予後評価に有効で、簡便な電気生理学的検査法を確立することである。

B. 研究方法

健常群 50 例（男性 44 例、女性 6 例）、MRI 上胸椎高位に脊髄圧迫病変を認め、下肢運動機能障害を呈した胸椎部脊髄症例 15 例（男性 9 例、女性 6 例）、および頸椎・胸椎靭帯骨化症合併例 3 例（男性 1 例、女性 2 例）を対象とした。なお、糖尿病性神経症などの末梢神経障害を有する症例は除外した。

検査方法は、被検者を腹臥位とし、定電圧低出力電気刺激装置（Digitimer 社製 Model D180A）を用いて頭頸移行部を経皮的に刺激した。刺激回数は 1 回で、強度は被験者に刺激時の疼痛を与えず運動誘発電位の最大上刺激が得られるように 840V とし、持続時間は 50 μ s の

矩形波とした。第 1/2 胸椎棘突起間 (T1/2) から第 11/12 胸椎棘突起間 (T11/12) の各高位に、記録電極は正中棘突起上から 3.5cm 外側の傍脊柱筋 (PVM) 上、不関電極は記録電極から 9cm 外側にそれぞれ表面皿電極を設置し、導出波形を記録した。筋電計は、日本光電社製 MEB-7102 を使用した。記録条件は、周波数帯域 50-2000Hz で、記録を 2-3 回行って導出波形の再現性を確認した。

評価方法は、頭頸移行部経皮的電気刺激-傍脊柱筋導出による運動誘発電位 (PVM-MEPs) の立ち上がり潜時差から、刺激部位 (頭頸移行部) - T2/3 間での頸椎高位、T2/3-T5/6 間での上位胸椎高位、T5/6-T11/12 間での下位胸椎高位、および T2/3-T11/12 間での全胸椎高位の下行性脊髄伝導時間 (DSCT) を計測した。

臨床症状の評価は、日本整形外科学会頸髄症治療成績判定基準の下肢運動機能点数を用いた。

統計学的有意差の基準は、一元配置分散分析法を用い有意水準 5%未満とした。

(倫理面への配慮)

本研究は、全被検者に対して本研究の趣旨を十分説明し同意を得た上で、ヘルシンキ宣言の倫理規定の遵守下で施行した。

C. 研究結果

健常群の各胸椎椎間高位で導出した PVM-MEPs の波形は、T6/7 からは陰性波に先行して陽性波が出現し始め、T9/10 からは陰性波の振幅が、徐々に低下し波形が分散化した (図 1)。

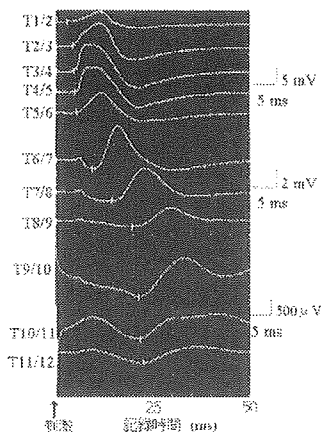


図 1. 頭頸移行部経皮的電気刺激傍脊柱筋導出における運動誘発電位(PVM-MEPs)

健常群の PVM-MEPs 立ち上がり潜時と各 DSCT を表 1 に示す。

表 1. 健常群の各胸椎高位における PVM-MEPs 潜時 (n=50)

Recording level	Latency (ms) mean ± SD	Descending spinal cord conduction time (ms)
T1/2	3.68 ± 1.02	T2/3-T5/6 DSCT 1.44 ± 1.07
T2/3	4.63 ± 0.81	
T3/4	4.87 ± 0.80	
T4/5	5.10 ± 1.16	
T5/6	5.64 ± 1.23	
T6/7	7.78 ± 1.87	
T7/8	10.19 ± 2.98	
T8/9	13.26 ± 4.60	
T9/10	15.98 ± 2.65	
T10/11	18.30 ± 1.40	
T11/12	19.84 ± 1.68	T2/3-T11/12 DSCT 15.47 ± 1.68

胸椎部脊髄症 15 例を、平地歩行に支障がない下肢運動機能 2 点以上の軽症群 8 例と 2 点未満の重症群 7 例に分類し、健常群と合わせて比較検討したところ、下肢運動機能重症度と T2/3-T11/12 間の DSCT との関係は、重症群が健常群および軽症群と比べて有意に延長していた (図 2)。

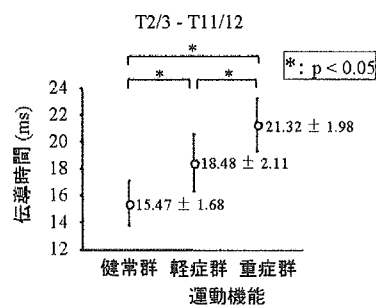


図 2. 胸椎部脊髄症例における臨床症状と PVM-MEPs 潜時 (T2/3-T11/12)

次に、胸椎部脊髄症における障害高位と DSCT との関係について検討した。T2/3-T5/6 間の DSCT は、上位胸椎疾患群では、健常群および下位胸椎疾患群と比べて有意に延長した (図 3a)。また、T5/6-T11/12 間の DSCT は、下位胸椎疾患群では、健常群および上位胸椎疾患群と比べて有意に延長した (図 3b)

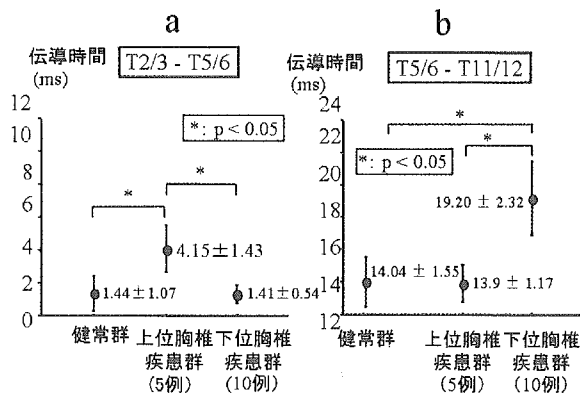


図3. 胸椎部脊髄症例障害高位におけるPVM-MEPs 潜時の比較。
a: T2/3-T5/6 間 DSCT
b: T5/6-T11/12 間 DSCT

頸椎・胸椎部靭帯骨化合併症例3例の内訳を、表2に示す。症例3の術前下肢運動機能点数は、1点と重度であり、術後の点数も1.5点と大きな改善を認めなかった。

表2. 頸椎・胸椎部靭帯骨化合併症例の内訳

症例	年齢(歳)	性別	診断	障害高位(MRD)	下肢運動機能点数 術前 術後	経過観察 期間
1	47	女	頸椎OPLL 胸椎OPLL, OYL	C3/4, C4/5, C5/6 T3/4	1.5 3	4ヵ月
2	64	男	頸椎OPLL 胸椎OYL	C3/4-C7/T1 T4/5, T10/11	2 3	8ヵ月
3	51	女	頸椎OPLL 胸椎OPLL	C3/4-C6/7 T7/8	1 1.5	10ヵ月

OPLL: ossification of posterior longitudinal ligament
OYL: ossification of yellow ligament

頸椎・胸椎部靭帯骨化合併症例のPVM-MEPs(表3)では、症例1ではすべての部位で、症状側である左側で波形振幅の低下と潜時の延長があり、DSCTでは延長を示す区間はなかったため、責任病巣高位は頸髄と診断した。症例2では、T2/3での振幅低下、さらにT11/12での電位消失があり、責任病巣高位は頸髄と下位胸髄の両部位であると診断した。症例3では、T2/3での著しい波形振幅の低下とT5/6, T11/12での電位の消失を認めた。責任病巣高位は診断できなかった。

表3. 頸椎・胸椎部靭帯骨化合併症例のPVM-MEPs

症例	Voltage (mV)						DSCT (ms)					
	T2/3		T5/6		T11/12		T2/3-T5/6		T5/6-T11/12		T2/3-T11/12	
	Rt	Lt	Rt	Lt	Rt	Lt	DSCT正常値: <平均値+2SD					
							(<3.58)		(<17.14)		(<18.83)	
1	2.8	0.4	2.3	0.8	0.1	0.06	0.50	0.75	13.00	14.10	13.50	14.85
2	0.2	0.2	1.5	1.0	-	-	0.50	1.00	-	-	-	-
3	0.02	0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

-: 導出不能

頸椎・胸椎部靭帯骨化合併症例の臨床経過とPVM-MEPsを、表4に示す。

表4. 頸椎胸椎部靭帯骨化症例の臨床経過とPVM-MEPs

	PVM-MEPs	手術	臨床経過	PVM-MEPsの有効性
症例1	・T2/3, T5/6: 患側に優位な振幅の低下 ・胸椎部DSCT: 遷延なし	頸椎	良好 JOAスコア 11.5→13	・運動障害側の一致 ・責任高位診断可
症例2	・T2/3: 両側振幅の低下 ・T11/12: 電位導出不能	頸椎 胸椎	良好 JOAスコア 11→12.5	・下位頸髄分節性障害を反映 ・責任高位診断可
症例3	・T2/3, T5/6, T11/12: 電位導出不能	頸椎 胸椎	不変 JOAスコア 11.5→12	・運動機能障害重症度 ⇒ 一致 ・責任高位診断不可

症例

症例1、47歳女性。主訴は痙性歩行であった。MR画像で、C3/4-C5/6高位に頸椎後縦靭帯骨化症による頸髄の圧迫を、T3/4高位に胸椎後縦靭帯骨化症および黄色靭帯骨化症による脊柱管の狭窄を認めた。下肢筋力低下は認めなかったが、両下肢腱反射の亢進を認めた。術前下肢運動機能点数は、3点満点中1.5点、術前JOAスコアは、17点満点中11.5点であった(図4)。

PVM-MEPsでは、より症状が強かった左側で振幅低下と潜時の延長を認めたが、DSCTでは延長を示す区間はなかったため、責任病巣高位は頸髄と診断した(図5)。手術はC3-C6頸椎椎弓形成術を行った。現在、術後4ヵ月であるが、痙性歩行は改善しており、術後下肢運動

機能点数は3点、術後 JOA スコアは13点で、経過は良好である。

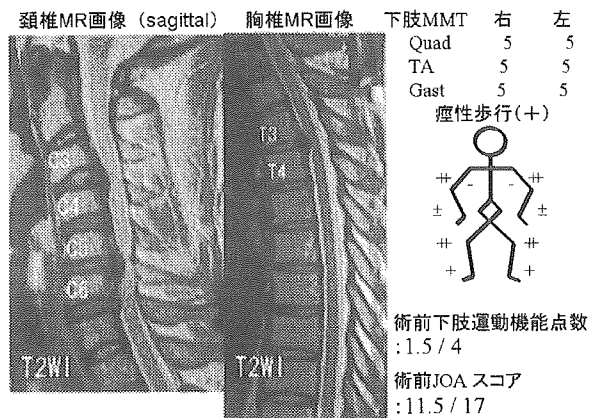


図4. 症例1. MR画像および神経学的所見

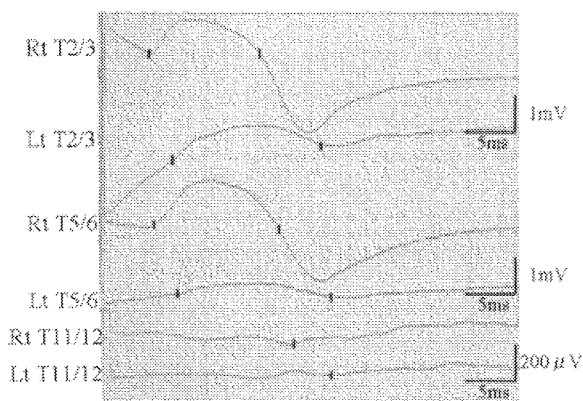


図5. 症例1. PVM-MEPs

D. 考察

近年、諸家から下行性脊髄機能評価法が報告されている。古屋らは経頭蓋磁気刺激法による肋間筋導出法²⁾、飯塚らは経頭蓋磁気刺激法による母趾外転筋と小指外転筋導出法³⁾、町田ら⁴⁾、Hashimotoら⁵⁾、谷口ら⁶⁾は経頭蓋磁気刺激法による傍脊柱筋導出法、そして窪田ら⁷⁾は磁気刺激および頭頸移行部高電圧刺激法によるクモ膜下腔・硬膜外導出法について報告している。

これらの従来法の問題点として、経頭蓋磁気刺激では導出される電位の振幅が小さく、臨床に応用しにくいこと、著しい筋力低下があると四肢筋での電位導出が不能となることがあり、硬膜外導出では術中以外には行っていることができないことなどが挙げられる。

一方、本法の利点は、経頭蓋磁気刺激法より

安定した電位の導出を認め、上下肢筋力低下が進行した症例でも評価でき、脊髄伝導時間を外来診療でも測定することが可能なことである。また、頸・胸髄脊髄機能障害の判定が同時に可能である。

問題点として、刺激一導出間距離が延長するに従い波形が減衰していくという特性と、頸髄機能障害が重症な症例では、胸髄の機能診断が不十分となることが挙げられる。

頸椎・胸椎部靭帯骨化症手術例におけるPVM-MEPsの術前責任病巣高位診断の有効性については、術後の臨床経過から高位診断が妥当であったと考えられ、本診断法は有用であったと考えるが、今後術中脊髄機能診断の所見とも照合しながら更に検討していきたい。

頸椎・胸椎部靭帯骨化症手術例の臨床予後とPVM-MEPsの関係については、症例1、2に比べて、症例3のPVM-MEPs導出は不良であり、術後経過は症例1、2に比べて症例3が不良であったことから、術前PVM-MEPsが下肢運動機能予後診断に有用である可能性がある。この点については、まだ症例数が少なく経過観察も短いため、今後症例を重ねながら慎重な経過観察を行う予定である。

E. 結論

頭頸移行部経皮的定電圧低出力電気刺激による傍脊柱筋運動誘発電位は、胸椎部脊髄症例の下肢運動機能と関連し、責任病巣高位診断に有用であった。

本法は頸椎・胸椎部靭帯骨化症例での頸・胸髄機能障害高位診断および下肢運動機能評価にも有効な電気生理学的検査法となり得る可能性がある。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) Ogura T, Takeshita H, Hase H, Hayashida T, Mori M, Kubo T: Evaluation of descending spinal cord tracts in patients with thoracic cord lesions using motor evoked potentials recorded

from the paravertebral and lower limb muscles.

J. Spinal Disord Tech, 16 : 163-170, 2003.

- 2) Ogura T, Shikata H, Hase H, Mori M, Hayashida T, Osawa T, Mikami Y, Kubo T : Electrophysiologic evaluation of lumbosacral single nerve roots using compound muscle action potentials. J. Spinal Disord Tech, 16 : 487-492, 2003.
- 3) 竹下博志、小倉卓、平澤泰介 : 胸椎部傍脊柱筋から記録した運動誘発電位による胸髄障害の高位診断および運動機能評価. 脊髄電気診断学, 23 : 76-80, 2001.

2. 学会発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許の取得
なし
2. 実用新案登録
なし
3. その他
なし

I. 参考文献

- 1) 竹下博志、他 : 胸椎部傍脊柱筋から記録した運動誘発電位による胸髄障害の高位診断および運動機能評価. 脊髄電気診断学, 23 : 76-80, 2001.
- 2) 古屋公之、他 : 経頭蓋磁気刺激による肋間筋の複合活動電位. 脳波と筋電図, 20 : 383-390, 1992.
- 3) 飯塚正、他 : 磁気刺激法による下行性脊髄伝導速度測定. 脊髄電気診断学, 13 : 97-100, 1991.
- 4) 町田正文、他 : 脊髄・馬尾障害の電気診断法. 整形外科と災害外, 36 : 967-973, 1993.
- 5) Hashimoto, T. et al.: Paraspinal motor evoked potentials by magnetic stimulation of the motor cortex. Neurology, 55 : 885-888, 2000.
- 6) 谷口慎一郎、他 : 胸椎部・傍脊柱筋運動誘発電位による胸髄の電気生理学的評価. 脊髄電気診断学, 25 : 107-112, 2003.
- 7) 窪田誠治、他 : 経皮的脊髄刺激による脊髄

誘発電位導出の試み. 脊髄電気診断学, 19 : 65-68, 1997.

脊柱靱帯骨化症に関する研究

研究者 木家 哲郎、中村 豊、野原 裕

研究要旨 OPLLによる頸胸椎移行部脊髄症の治療
—経胸骨進入前方除圧固定術—

獨協医科大学越谷病院 整形外科

A. 研究目的

頸胸椎移行部の前方病変に対する手術治療の進入法には難渋する。種々のアプローチ法があるが、当科では頸胸椎移行部からT3までの上位胸椎脊髄症に対しては経胸骨進入前方除圧固定術を選択してきた。本研究目的はOPLLによる頸胸椎移行部脊髄症に対する経胸骨進入前方除圧固定術の成績と問題点を調査することである。

B. 研究方法

2004年までに当院で施行したOPLLに対する手術は174例であった。また頸胸椎移行部脊髄症に対する経胸骨進入前方除圧固定術は8例で、このうちOPLLによる5例を対象とした。性別は男性2例、女性3例で、手術時平均年齢は61歳であった。麻痺の責任高位はC7-T1・1例、T1/2・1例、T1/2-T2/3・1例、T2/3・2例であった。アプローチ法は全胸骨縦割が1例、柄部縦割と逆T字がおのおの2例であった。固定範囲の上端はC7が2例、T1が2例で、下端はT2が2例、T3が2例、T4が1例であった。前方支柱材料はセラミックスペースターが2例、腓骨が1例、腸骨が2例であった。

調査項目としてJOAスコア・改善率、歩行能力、手術時間/出血量、合併症を調査した。

C. 研究結果

経過観察期間は3.4年から11年、平均5.8年であった。JOAスコアは術前平均3.9点が術後平均8.3点、調査時平均8.9点へとなり、改善率は平均65%であった。歩行能力も術後全例独歩まで回復した。手術時間は平均6時間、出血量は平均1680mlでした。同種血輸血は初期の2例でおこなわれていたが、その後術中回収血により同種血輸血を回避できていた。

合併症は髄液漏出、移植骨脱転各1例であった。反回神経麻痺は3例(60%)あり、柄部2例逆T字1例にみられた。麻痺は一過性で全例回復した。血管損傷・神経症状悪化は経験していない。

D. 考察

当科における経胸骨アプローチは全胸骨縦割で始まった。次いで無用な皮切や骨切を少なくするため柄部縦割に変更した。しかし柄部縦割では視線が斜め上方からとなってしまう、視野が制限された。そこで全縦割より短い皮切で病変部に対し垂直な視野が確保できる逆T字の骨切りを採用した。胸骨縦割による最下位はT3、T4とされている。我々の経験でも除圧であればT3まで、固定であればT4までであった。経胸骨進入前方除圧固定術はアプローチ、手技が煩雑だが、頸胸椎移行部からT3までの前方病変に対し除圧手術が確実に達成でき、有用な術式である。しかしながら反回神経麻痺という問題点もある。反回神経麻痺の発生率は10から20%と報告されているが我々の発生率は60%と高頻度であった。反回神経麻痺の原因として視野が狭く長時間にわたる手術のため筋鉤による圧迫が考えられた。予防には、より愛護的な手術操作や均一な力で良い視野を確保できるよう開創器の工夫や採用を今後考慮すべきである。

E. 結論

当科におけるOPLLによる頸胸椎移行部脊髄症に対する経胸骨進入前方除圧固定術の成績を調査した。経胸骨進入前方除圧固定術の成績は良好であった。合併症予防には愛護的な操作の他、手術器具の工夫も必要である。

G. 研究発表

第2回 OPLL班会議にて発表した。

胸椎後縦靭帯骨化症に対する後方進入前方除圧術の長期成績と成績不良因子に関する検討

分担研究者 鏡 邦芳 (北海道大学保健管理センター教授)

研究協力者 高畑雅彦、伊東学、小谷善久、須藤英毅、大嶋茂樹、三浪明男
(北海道大学大学院医学研究科整形外科)

研究要旨 脊椎後方進入前方除圧術は、胸椎後縦靭帯骨化症に対する有効な治療法と報告されてきたが、一部成績不良例が存在する。当科ではこれまで 30 例に本術式を行い、最終経過観察時 JOA score 平均改善率 52%と良好な治療成績を得ているが、術直後の麻痺増悪が 8 例にみられ、このうち 3 例の麻痺は長期的には改善したが、残りの 5 例の麻痺は術前以上には改善しなかった。本研究では、自験例 30 例の術前の病態、術式、術後経過の詳細を調査し、手術成績不良例における危険因子を検討した。その結果、成績不良例では前方除圧椎関数が平均 5 椎間と広範囲であること、術直後に麻痺が悪化した例では術前の JOA score が低い傾向があることがわかった。すなわち、広範囲にわたる胸椎 OPLL によってすでに脊髄障害が高度に障害されているような例では後方進入前方除圧術の適応を慎重に決定する必要があると考える。

A. 研究目的

胸椎には生理的後弯が存在するため、後縦靭帯骨化症（以下、胸椎 OPLL）による脊髄圧迫が生じた場合、後方除圧術のみでは十分な除圧効果が得られないことがある。とくに胸椎後弯の大きな例や骨化巣が嘴状に突出している場合には、前方除圧が必要となることが多い。そのため、当科では 1992 年より胸椎後縦靭帯骨化症に対し後方進入前方除圧術を行い、概ね良好な手術成績が得られている。しかし、諸家の報告にあるとおり、一部に術後神経症状の悪化をきたす成績不良例が存在することも報告してきた。これは、手術自体の侵襲が大きいことや硬膜周囲の操作に高い技術が必要

であることなどが挙げられるが、術前に存在する脊髄の易損性や胸椎後弯の程度、骨化巣の範囲や形態、術後後弯変形の進行の有無など術前の病態や手術方法も大きく影響すると考えられる。

そこで、本研究では自験例 30 例の病態や術式、長期経過について詳しく調査し、手術成績不良の危険因子を検討した。

(倫理面への配慮)

本研究は、手術前の病態および手術後の経過を後ろ向きに検討したものであり、倫理面での問題はないと考えられる。また、収集した患者個人情報に関しては、漏洩のないよう厳密に管理して研究に用いた。

B. 研究方法

1992年以降、後方進入前方除圧術にて治療した胸椎 OPLL による脊髄症患者 30 例（男性 12 名、女性 18 名）を対象とした。30 例中 5 例は過去同一高位に後方除圧手術の既往のある再除圧手術であった。手術時年齢は、平均 53 才（32-72 才）、経過観察期間は平均 8 年（2-13 年）であった。調査項目は、術前の症状および麻痺の程度、骨化巣の範囲や形態、除圧範囲と方法、固定の有無、手術時間、出血量、合併症、脊髄障害の推移とした。手術成績は、JOA score（日整会頸髄症判定基準から上肢機能を除いた 11 点満点）の改善率（平林法）で評価し、改善率 100-75%を優、74-50%を良、49-25%を可、24-0%を不変、0%以下を悪化とした 5 段階に分類した。改善率 24%以下であった不変または悪化例を成績不良例として、危険因子に関する統計学的検討を行った。

C. 研究結果

骨化巣の範囲は平均 4.2 椎間であり、黄色靭帯骨化症の合併を 10 例（33%）に認めた。前方除圧範囲は平均 4 椎間であり、15 例は前方骨化巣の浮上術を、残りの 15 例は骨化巣摘出を行った。骨化巣摘出を行った 15 例中 5 例は後方除圧後の再手術例であった。固定は 23 例に行い、平均 6 椎間にインスツルメンテーションと骨移植を行った。手術時間は平均 393 分、出血量は平均 1906cc、周術期合併症として髄液漏が 11 例（37%）、術後深部感染症が 3 例（10%）に生じた。JOA score は、術前平均 3.2 が、術直後 5.5、最終経過観察時 7.1 であり、最終経過観察時の改善率は平均 52%であっ

た。術直後に 8 例（26.7%）で麻痺の増悪が生じていた。長期的には、この 8 例のうち 3 例の脊髄障害は改善したが、5 例の麻痺は、術前以上には改善しなかった。手術前後で麻痺が不変であった 1 例を含む成績不良例（不変または悪化）6 例と、手術成績が可以上の成績良好例 24 例について、ロジスティック多変量解析を行った。年齢、性別、後方圧迫要素の有無（黄色靭帯骨化症）、前方除圧椎間数、骨化巣摘出の有無、出血量、手術時間、術前 JOA score をリスク因子として解析を行った。その結果、成績不良のリスク因子として統計学的に有意な項目はなかったが、成績不良群と良好群の 2 群の比較では前方除圧椎間数が平均 5 椎間と成績良好例の平均 3 椎間と比較して広範囲であった。また、術直後に麻痺増悪をきたした例では、術前 JOA score が低い傾向にあった。

D. 考察

胸椎 OPLL に対する後方進入前方除圧術の最終観察時の手術成績は比較的良好であるが、術後経過を詳しく検討すると、術直後の麻痺の悪化が 27%にあった。胸髄レベルには神経細胞体が少ないため、多くの麻痺は改善傾向を示すが、麻痺の程度が強ければ回復が望めない場合もある。自験例では術直後に麻痺増悪をきたした 8 例のうち 5 例の麻痺は術前以上には回復しなかった。これら成績不良例の予後は著しく不良であり、複数回の手術や長期リハビリなど患者やその家族に与える肉体的、精神的負担は非常に大きい。そのため、成績不良の危険因子を明らかにし、その対策を考えることは重要な課題である。

本研究によって明らかになった手術成績不良の危険因子は、広範囲の前方除圧と術前の高度の麻痺であった。いずれも、脊髄の易損性がとくに高い状態で、長い時間、広範囲にわたって脊髄周囲の操作を必要とした場合に危険性が高いことを示唆している。すなわち、広範囲にわたる胸椎 OPLL によってすでに脊髄障害が高度な例では適応は慎重になるべきと考えられる。しかし、多椎間にわたる胸椎 OPLL において脊髄圧迫を確実に解除する方法としては後方進入前方除圧法が、現時点ではもっとも効果的な方法であることも間違いなく、本術式を選択せざるをえない場合も多い。本術式を適応する場合でも、危険因子や長期経過について十分な知識をもって計画することが必要である。

E. 結論

胸椎 OPLL に対する後方進入前方除圧術の治療成績は概ね良好であるが、一部成績不良例が存在する。成績不良の危険因子は、広範囲の前方除圧と術前 JOA score 低値であり、広範囲にわたる胸椎 OPLL によって脊髄障害が高度に障害されているような例では後方進入前方除圧術の適応は慎重であるべきである。

G. 研究発表

1. 論文発表 なし
2. 学会発表 なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得
とくになし
2. 実用新案登録
とくになし
3. その他

胸椎後縦靭帯骨化症の後方除圧の適応と限界に関する研究

(分担) 研究者 徳橋 泰明 日本大学医学部附属板橋病院整形外科科長

研究要旨 後方除圧を施行した胸椎後縦靭帯骨化症23例の術中超音波診断所見と術前画像所見から後方除圧の適応と限界について検討した。術前画像所見のうちMRI矢状断像の除圧範囲骨化後弯角は後方除圧の適応と限界の目安として有用と考えられた。

A. 研究目的

胸椎後縦靭帯骨化症手術は術後麻痺悪化の危険性が高く、安全な後方手術の適応と限界の検討が急務である。そこで後方除圧成否に有用な術前画像parameterを検討する。

B. 研究方法

対象は術中超音波診断を施行した本症後方除圧施行22例で後方除圧は1～12椎間、平均5.0椎間に施行した。術中超音波診断のecho free spaceの有無から後方除圧の成否と術前画像(MRI, CT)の各種parameterについて検討した。

(倫理面の配慮)使用画像データは氏名、年齢、手術日の特定ができないような形式で数値化と集計を行い、集計した数字、データのみを用いて解析した。

C. 研究結果

echo free spaceあり(除圧十分)群は13例で、なし(除圧不十分)群は9例であった。echo free spaceなし群とあり群で統計学的有意差を認めたのはMRI除圧範囲骨化後弯角とCT後方最大突出部OPLLの脊柱管内占拠率で、特に前者のecho free spaceあり(除圧十分)群は全例23°以下であった。

D. 考察

MRI矢状断像による骨化後弯角は生理的後弯と後縦靭帯骨化巣の厚さ、脊髓圧迫状態を同時に反映できる利点があり、本症における後方除圧の適応と限界の目安として意義大と考える。除圧範囲を延長してこの骨化後弯角を臨界点(23°前後)以下に設定

できれば、後方法でも十分な脊髓除圧を獲得できる可能性がある。

E. 結論

MRI矢状断像における骨化後弯角は本症後方除圧の適応と限界の目安として有用である。

F. 健康危険情報

G. 研究発表

1. 論文発表

Yasuaki Tokuhashi, et al: Effectiveness of posterior decompression for patients with ossification of the posterior longitudinal ligament in the thoracic spine - usefulness of the ossification-kyphosis angle on MRI-, Spine 31: 2006 (in press)

2. 学会発表

徳橋泰明他: 胸椎後縦靭帯骨化症に対する後方除圧の適応と限界-MRI矢状断像における除圧範囲骨化後弯角の有用性-, 第34回日本脊椎脊髓病学会, 2005年6月11日

H. 知的財産権の出願登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

胸椎後縦靱帯骨化症に対する後方除圧固定術 - 術後成績から見た術式選択における位置づけ -

山崎正志（千葉大学医学部整形外科），大河昭彦（千葉大学医学部整形外科），
門田 領（千葉大学医学部整形外科），宮下智大（千葉大学医学部整形外科），
萬納寺誓人（千葉大学医学部整形外科），国府田正雄（千葉大学医学部整形外科），
守屋秀繁（千葉大学医学部整形外科）

【研究要旨】

胸椎後縦靱帯骨化症例に対して後方除圧固定術を施行した 24 例の成績を調査した。改善率の平均は術後 3 ヶ月で 36.7%、6 ヶ月で 48.8%、9 ヶ月で 54.0%、1 年で 56.8%、最終調査時（経過観察期間：平均 4 年 5 ヶ月）で 58.1%であった。日整会点数がピークに達したのは平均 9.5 ヶ月であり症状改善は緩徐であった。1 例が術直後の一過性症状悪化をきたし、1 例が術後に前胸部違和感を訴えた。骨化摘出を目的とした追加手術を希望した例はなかった。後方除圧固定術では術後麻痺の危険性が少なく、比較的良好な症状改善が期待できる。ひとつの独立した術式として、胸椎後縦靱帯骨化症の治療体系に組み入れることを提唱する。

A. 研究目的

胸椎後縦靱帯骨化症 (OPLL) に伴う脊髄障害例に対し、教室では後方除圧術および骨化摘出術の二本立てで手術治療を行ってきた。この過程で術後症状悪化をきたした例の解析から、術前の下肢機能が独歩不能のレベルまで低下している脊髄重度障害例では、骨化摘出が危険であることを認識した(1)。さらに、われわれは一過性の術後悪化を 2 例で経験した。この 2 例では椎弓切除術後に症状が悪化し、後方インストゥルメンテーション固定の追加で麻痺が改善した(2, 3)。この経験からわれわれは、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を行うことにより、ある程度の症状改善が期待で

きるのではという仮説をたてた。そして、後方除圧固定術を術前脊髄高度障害例、骨化摘出が困難な例に対して行ってきた(4-8)。

われわれは後方除圧固定術を行うにあたり、富田らが報告している脊髄全周除圧術と同じ概念で手術を計画した(5)。すなわち、後方除圧固定術を行う上でのインフォームド・コンセントでは、初回手術で後方除圧固定術を行い、症状の改善が不十分な場合は前方除圧固定を追加するという説明を行った。したがって、これまでのところわれわれは、後方除圧固定術をひとつの独立した術式としては認識しておらず、あくまで脊髄全周除圧術のうち前方除圧固定が行われなかった場合の術式として評価してきた。

本年度は、これまでに行った後方除圧固定術の術後成績の詳細を調査し、以下の3項目を研究課題とした。1)改善不良例に対して前方からの骨化摘出の追加手術を行うとすれば、時期的に術後のどの時点が望ましいか、2)手術の安全性として、術後麻痺の可能性はどの程度あるのか、3)術式選択における位置づけとして、後方除圧固定術を胸椎 OPLL に対する独立した術式として認識してよいのかである。

B. 研究方法

1989年5月から2005年9月までの期間に千葉大学病院および関連施設で、胸椎 OPLL 例 59例に対して手術が行われた。術式別にみると後方除圧術(椎弓切除術および頸胸椎椎弓形成術)が17例、骨化摘出術(前方除圧固定術および後方進入脊髄前方除圧術)が16例、後方除圧固定術が26例であり、術式の変遷を図1に示す(図1)。本年度の研究では、後方除圧固定術を行い術後1年以上が経過した胸椎 OPLL 例 24例を対象とした。内訳は、男7例、女17例。年齢は平均54.8歳(32-74歳)。術後経過観察期間は平均4年5ヵ月(1-12年10ヵ月)であった。

術後成績は、日整会頸髄症治療判定基準から上肢項目を除いた11点満点(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。

術式

1. 手術計画

(1) 除圧操作と固定操作の順序

後方除圧固定術が適応される重度の脊髄障害例では通常、OPLLによる前方からの脊髄圧迫と同

時に、黄色靭帯骨化(OYL)による後方からの圧迫が存在し脊髄は狭窄されている。後方圧迫要素を残した状態で後方インストゥルメンテーション固定を行うと、たとえわずかなアラインメントの変化でも脊髄の狭窄が増強する可能性があり、術中の脊髄障害を生じかねない。余力のない脊髄は可能な限り愛護的に扱う必要があり、インストゥルメンテーション固定を行う前に後方除圧を行うべきと考えている。

(2) 後方除圧の範囲

術前の画像所見で、脊髄後方のくも膜下腔が消失している高位は、少なくとも後方除圧の範囲に含めるべきである。T2強調MRI矢状断像で大まかな範囲決定は可能である(図3)。しかし、より精度の高い評価を行うには、脊髄造影後CT(CTM)データから矢状断再構築像を作成するのが望ましい(図3)。頸椎にもOPLLが存在する場合は、たとえ頸椎部での脊髄障害がなくとも、頸椎から胸椎にかけて連続性に椎弓切除を行うことにより、脊髄の後方移動の程度が大きくなることを期待する。

(4) 後方インストゥルメンテーション固定の範囲

アンカーに関して当初はフックをもちいていたが、最近では大部分の例で椎弓根スクリュー(PS)を使用している。PSでは短い固定範囲で強固な固定が可能、固定範囲内でも後方除圧が可能などの利点がある。通常、頭側の3椎体、尾側の3椎体にPSを刺入しアンカーとしている。PS刺入高位であるが、C7までを固定範囲に含めると頸椎の可動性が減少するため、頭側はT1までとしている。尾側では、中下位腰椎までかかると長期的に椎間変性をきたし、腰部脊柱管狭

窄を生じる恐れがあるため、なるべく上位腰椎でおさまるように計画する。椎間変性所見、椎間板突出、OYL が存在する高位が下位隣接椎間にならないようする。最大圧迫高位を含む椎体には決してPSを刺入しないように注意する。スクリー刺入操作に伴い、多少なりとも椎体に揺れ・動きが生じる。また、ロッドを装着する際にPSを介して、椎体に揺れ・動きが生じる。いかに微細な動きであっても、余力のない脊髄では障害が引き起こされ、術後の症状悪化につながる可能性が否定できないからである。

2. 手術体位

腹臥位とし両上肢は体幹に密着させて固定する。基本的に、頸椎椎弓形成術を行う体位に準じる。PS刺入を側方透視下にて行うため、透視器機をあらかじめ手術台付近に設置しておくようにしている。頸椎病変を伴う例では言うまでもないが、胸椎部の病変のみの例でも必ずMayfield three pinにて頭部を固定し、胸椎のアラインメントに注意して体位をとる。当初は、胸椎後弯を矯正するようにして体位をとっていた。しかし、症例によっては術前、体位によって脊髄症が増悪する例があり、後方除圧を行う前の無理な後弯矯正は、時として危険であることを認識した(図4)。

3. 手術方法

(1) 展開とスクリー刺入

椎弓切除を行う前に、PSを刺入している(図5)。これは、椎弓切除後に、なるべく早くロッドを設置し脊椎固定を済ませたいという考えからである。椎弓切除を行うと後方支持要素がなくなることから、胸椎のアラインメントが変化する可能性がある。したがって、脊髄への影響を少

しでも減らすためには、椎弓切除後、できるだけ短時間のうちにロッド設置に移りたい。

(2) 後方除圧を安全に行う工夫

最狭窄部では通常、脊髄はOPLLとOYLで前後から狭窄されている。この部の脊髄は、扁平化が著しい上に逃げ場がない。さらに、ほとんどの例で硬膜とOYLが癒着している。椎弓切除を行うにあたっては、椎弓内板の皮質骨を開削する際、および硬膜からOYLを剥離する際に脊髄を障害しないよう配慮する必要がある。観音開きの要領で椎弓切除を行う。手順としては、最初に椎弓の外板を開削し内板のみとする。内板の中央部をスリット状に抜き、硬膜を確認する。内板の外側部を縦に削り菲薄化する。内板外側の開削を行う際は、脊髄の幅より外側を削るように心がける(図7)。これにより、内板開削時の脊髄への障害を最小限にとどめることができる。椎弓に動きが出たところで、戸を開くように椎弓を持ち上げ、OYLと硬膜の剥離を直視下に慎重に行い、最後に椎弓を切除する。頭尾側での除圧が十分かどうかは、術中超音波診断にて確認する(図6)。

(4) インストゥルメンテーション装着

脊髄の後方除圧を確認後にロッドを装着する。基本的に後弯の矯正は行っておらず、in situの固定としている(図7)。われわれは、これまで行った解析で、インストゥルメンテーション固定の効果は後弯の矯正ではなく、脊柱の制動であると考えている(7)。骨移植には採取した棘突起を用い、椎弓上および横突起間に移植する。

C. 研究結果

日整会点数は、術前平均3.7(1-6.5)点が術後

8.0 (4-11) 点、改善率は平均 58.1 (10-100) %であった。日整会点数の推移は、術後 3 ヶ月で平均 6.4 点、術後 6 ヶ月で平均 7.3 点、術後 9 ヶ月で平均 7.7 点、術後 12 ヶ月で平均 7.9 点、最終調査時で平均 8.0 点であった (図 2)。

改善率の推移は、術後 3 ヶ月で平均 36.7%、術後 6 ヶ月で平均 48.8%、術後 9 ヶ月で平均 54.0%、術後 12 ヶ月で平均 56.8%、最終調査時で平均 58.1%であった (図 2)。

症例ごとの日整会点数の推移を解析すると、点数がピークに達した時期は、術後 3 ヶ月から 2 年で、平均は術後 9.5 ヶ月であった (図 2)。

1 例 (3.8%) で術直後に一過性両下肢不全麻痺が生じた。麻痺は自然回復し、術後 3 ヶ月の時点で歩容は術前レベルに回復し、最終調査時の改善率は 38.5%となった。1 例 (3.8%) で術直後の胸部違和感が出現した。術後 1 週間は激痛が続き、虚血性心疾患との鑑別が必要であった。術後 3 ヶ月で胸部違和感は消失した。

前方からの骨化摘出の追加手術を希望した例はなかった。

症例呈示

【症例 1】55 歳、女。3 年前から両足底のシビレが出現、6 ヶ月前から歩行障害出現。他院にて胸椎 OPLL の診断にて経過観察していたが、1 ヶ月前から独歩困難となり入院、手術目的にて当院へ転院となった。当院転院時、両下肢脱力のため立位は不可であった。下肢筋力は腸腰筋が 2-3/5、その他の下肢筋力は 4/5 程度に低下していた。知覚は乳房以下で 5/10 程度に低下。深部腱反射は膝蓋腱、アキレス腱ともに亢進、Babinski 反射は両側で陽性であった。上肢の異

常所見は認めなかった。術前日整会点数は 3.5/11 であった。画像所見では単純 X 線側面像で C1-C7 OPLL, T2-T9 OPLL を認めた。MRI では T4/5 および T6/7 高位で脊髄圧迫が著しかった。脊髄造影後 CT の矢状断再構築画像では、T4/5, T6/7 高位で嚙状 OPLL と OYL で、脊髄が挟み込まれていた (図 3)。T4/5 での脊髄圧迫の程度が最も強く、責任病巣と考えられた。両下肢脱力は体位によって変化し、仰臥位、坐位で増悪し、腹臥位で軽減した (図 4)。

手術は C3-6 椎弓形成、C7-T7 椎弓切除、T1, T2, T3, T8, T9, T10 に PS を刺入しロッドを装着して T1-T10 後方固定を予定した。固定範囲の胸椎後弯角を仰臥位、腹臥位、坐位にて計測すると、それぞれ 27 度、32 度、35 度であった (図 4)。脊髄症状が最も軽減する腹臥位での後弯角を目標に術中の体位をとった。手術は予定通りに行われた (図 5)。固定は in situ で行い、後弯の矯正操作は行わなかった。除圧後の超音波診断で、脊髄は T4/5, T6/7 で前方から圧迫を受けていた (図 6)。

術直後に、両下肢運動機能、知覚の悪化はなかったが、前胸部の激しい疼痛、異常知覚を訴えた。虚血性心疾患を疑い精査を行ったが、心機能に異常はなかった。前胸部違和感は次第に軽減し、約 3 ヶ月で消失した。

術後画像ではインストゥルメンテーション固定後の T1-T10 後弯角は 32 度であった (図 7)。術後、両下肢機能は緩徐に回復し、術後 2 ヶ月で平行棒歩行、3 ヶ月で杖歩行、6 ヶ月で杖なし歩行が可能となり、術後 1 年で歩容が安定した。術後 1 年 9 ヶ月の時点で日整会点数 8.5 点、改善率 68.8%である。

D. 考察

今回調査した後方除圧固定術の成績は改善率が平均 58.1%であった。われわれのこれまでの調査で、教室における後方除圧術の改善率は平均 41.9%で、骨化摘出術の改善率は平均 62.1%であった(8)。したがって、後方除圧固定術の成績は、後方除圧術より優れており、骨化摘出術とほぼ同等であった。

後方除圧固定術後、日整会点数がピークに達するまでの期間は平均 9.5 ヶ月であり、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、インストゥルメンテーションによる制動効果で、脊髄が徐々にその機能を回復させるためと考える。後方除圧固定術の術後の改善が不十分な場合は、前方からの骨化摘出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 10 ヶ月程度は経過を観察してよいと考えられた。

術直後の神経症状の悪化に関するわれわれの調査では、後方除圧術で完全麻痺が 5.6%、一過性麻痺が 11.1%に、骨化摘出術では完全麻痺が 12.5%、一過性麻痺が 6.3%に存在した(8)。今回の調査では、後方除圧固定術における術直後の完全麻痺は 1 例もなく、一過性麻痺が 1 例(3.8%)に存在した。術式の項で述べたように、後方除圧固定術を行う際にわれわれは、術中の脊髄障害を最小限におさめるための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という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。後方除圧固定術を行っても、麻痺の発生は避けられない問題かもしれない。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く、この意味から後方除圧固定術は、現在用いることのできる術式の中で最も安全な術式といえる。

術式選択における位置づけに関して、当初われわれは、後方除圧固定術を脊髄全周除圧術と同じ概念で認識していた。しかし、現在までに行った 24 例の成績を検証した結果、後方除圧固定術単独でほぼ満足すべき成績が得られ、その成績が中長期的にも維持されていた。今後は、後方除圧固定術を胸椎 OPLL に対する独立した手術術式として提唱していきたい。

E. 結論

後方除圧固定術では術後麻痺の危険性が少なく、比較的良好な症状改善が期待できる。ひとつの独立した術式として、胸椎 OPLL の治療体系に組み入れることを提唱する。

参考文献

- 1) 山崎正志, 米田みのり, 国府田正雄, 相庭温臣, 池田義和, 天野景治, 田村晋, 大河昭彦, 村上正純, 後藤澄雄, 守屋秀繁: 胸椎後縦靭帯骨化症例の術後不良因子の解析. 厚生労働省特定疾患対策研究事業, 脊柱靭帯骨化症に関する調査研究班, 平成 12 年度研究報告書, pp145-149, 2001.
- 2) Yamazaki, M., Okawa, A., Koda, M., Goto, S., Minami, S., Moriya, H.: Transient paraparesis after laminectomy for thoracic