

4 脊柱管狭窄症に合併した頸椎症に対する後方手術にはいろいろな方法があるが、これらの工夫は何を目的としているのか？

■回答■

木原俊彦

頸部脊柱管狭窄症の定義としては椎体椎弓間距離 12 mm 以下の dynamic canal stenosis と頸椎脊柱管前後径が男性 14 mm 以下、女性 13 mm 以下の developmental canal stenosis がある。筆者は最小脊柱管前後径が 13 mm 未満であれば脊柱管狭窄症と診断している。

頸椎症の手術は大きく前方手術と後方手術に分けられる。前方手術では除圧したのちに固定を行ういわゆる前方除圧兼固定術となるため、固定術のもつ宿命ともいえる固定隣接椎間での再発が問題となる。固定隣接椎間には固定椎間の可動性を代償する応力の集中化がみられ、椎間板変性の促進やヘルニア発生、骨棘形成に伴う新たな病因に至ることが実験的に確認されている。諸家の報告をみても脊柱管狭窄を合併した症例における前方手術は術後成績も悪く、固定隣接椎間における再発率も高い。前方手術の適応が最大 2~3 椎間までに限られていることも、脊柱管狭窄要因を有し広範囲の頸髄除圧が必要となる症例には適していない。

このような点から筆者は、脊柱管狭窄症に合併した頸椎症の手術は、たとえ 1 椎間のヘルニア例でも後方手術を第 1 選択と考えている。

A. 後方手術の問題

後方手術は椎弓切除術にはじまったが、この方法は圧迫状態にある脊髄が後方にシフトする十分なスペースを作るという後方除圧法の考えにもとづいている。しかし椎弓切除術には長期予後を不良とするいくつかの問題がある。

まず頸部の後方支持要素を損傷し、椎弓を切除するため脊髄がきわめて外傷を受けやすい状態になること、つぎに後方支持組織の損傷に伴う不安定性、術後の後弯変形、および硬膜癒着形成による癒着などで症状の悪化が懸念される点である。これら後方支持組織の損傷とそれに伴う頸椎支持構築上の弱点を招くという問題は、椎弓切除術の宿命的な欠点といえる。

これらの欠点を克服するために考えられた方法が頸部脊柱管拡大術である。1971 年にはじまった脊柱管の拡大術は、平林らの片開き式 (open-door expansive laminoplasty) と黒川らの縦割式 (double-door expansive laminoplasty) の 2 つのスタンダードを中心として発展してきた。

片開き式は項靱帯を中心とした tension band や棘突起、弓間靱帯など脊椎後方要素を温存できる利点がある反面、オープン側の術中操作や蝶番の脱落、拡大椎弓の再閉鎖などに伴う C5, 6 髄節支配筋の筋力低下や、神経根性の頸・背部痛などの合併症の危険がある。

縦割式は脊髄硬膜直視下に脊柱管内の癒着剝離やスペーサー固定操作を行える利点がある反面、スペーサーの位置が棘突起の長さに依存するため、棘突起が短い C3, C4, C5 については脊髄にき

わめて近接する位置にスペーサーを置かなくてはならない。またスペーサーが拡大した椎弓の蓋となるため、脱転や不安定性が直接スペーサーの脊柱管への落ち込みにつながり、脊髄損傷の危険がある。

B. 進化を続ける後方手術

椎弓形成術に代表される頸椎の後方除圧術は術式の工夫やスペーサーの改良に伴い効果や安全性は確立されつつある。しかし、いまだ前方手術に比べ侵襲が大きく、術後後弯変形や軸性疼痛の問題を抱えるというイメージが拭い去れない。現在はより生理的に後方支持組織を温存し術後の可動性を確保するとともに後弯変形を予防することや、それら低侵襲手術により軸性疼痛を防止することに注目が集まっている。

これら技術的、手技的要因は、壮年から老年者が対象となることの多い一般的な頸椎の後方除圧術のみならず、脊柱管狭窄症に合併した頸椎症に対する後方除圧術においてより重要なファクターとなる。というのも脊柱管狭窄症に合併した頸椎症は対象年齢が若く、十分な除圧と同時に術後長期(30~40年以上)にわたり優れた頸椎機能とアライメントを維持できるものでなければならないからである。

筆者はこれらの点をふまえ、1999年より中間位で3cmという最小の皮膚切開による最大限に後方支持組織を温存する椎弓形成術を考案し、1000例余りに執刀してきた。最小の皮膚切開と体位(中間位)にこだわった理由は大きく3つある。第1の理由は通常、椎弓形成術を行う前屈位は患者にとって非生理的な体位であり、後頸部を伸展させることにより皮膚切開や創部は自ずと広範囲になる。生理的な体位(中間位)や最小の皮膚切開を行うことで患者の身体的負担を減じたいと考えた。第2の理由はコスメティックな観点から術前、術後とも患者の精神的負担を減らし身体的のみならず精神的にも低侵襲の手術にしたいと思った。第3の理由は柔軟性と弾力性を失い、血流の低下した癒着性再建組織による可動性障害や頸部痛、肩こりの悩みを後方アプローチによる術式の必然的結果としたくなかったからである。その間、C2、C7棘突起に付着する筋層を離断することなくC2

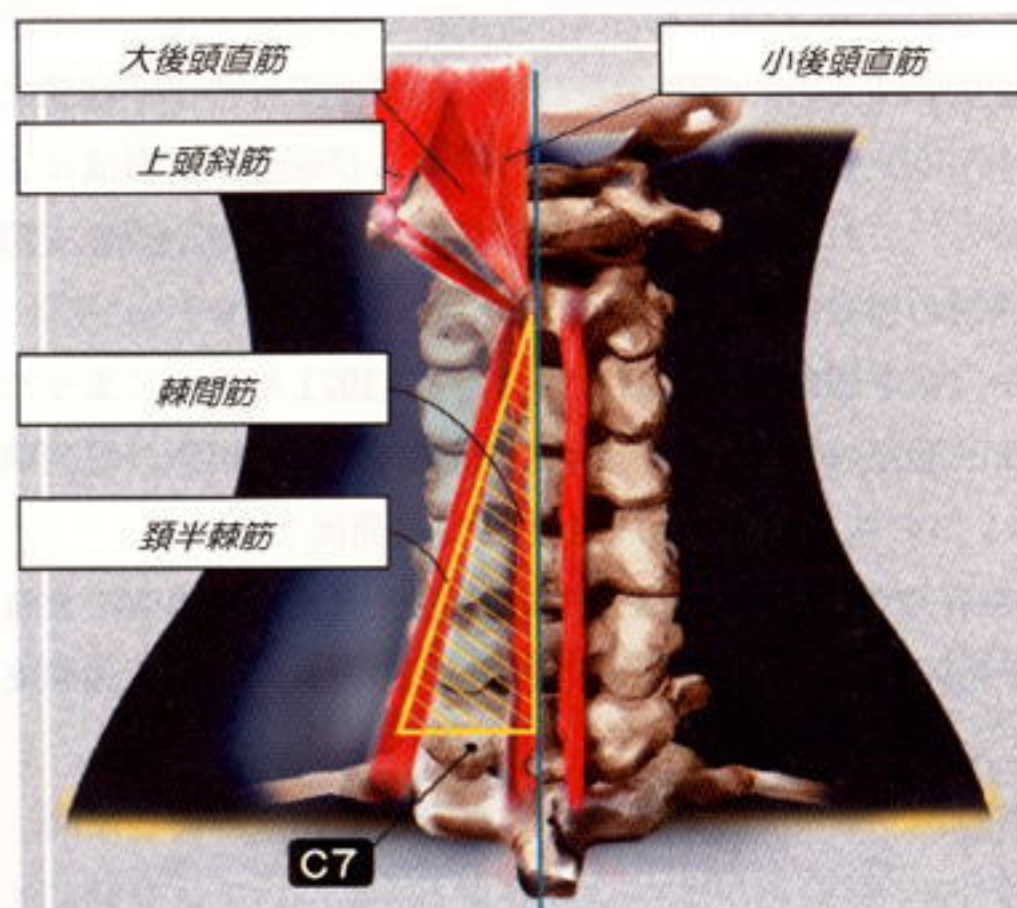


図1 posterior cervical triangle

C2棘突起とTh1横突起を結ぶ、1) 頸半棘筋、2) C7椎弓および、3) 棘間筋によって形成される三角形。C7棘突起をガイドにC7椎弓上縁に進入し、C6に付着する頸半棘筋、C7椎弓およびC6-7棘間筋によって形成される三角形(initial triangle)から剥離を開始する。C6→C5→C4→C3と頸半棘筋を順次剥離することで、三角形は尾側から頭側へ拡大し、posterior cervical triangleとなる。この操作を行えばC2、C7棘突起に付着する筋層を離断することなく、また他の筋層を損傷することなくC2下縁からC7上縁までほぼ無血操作で剥離できる。

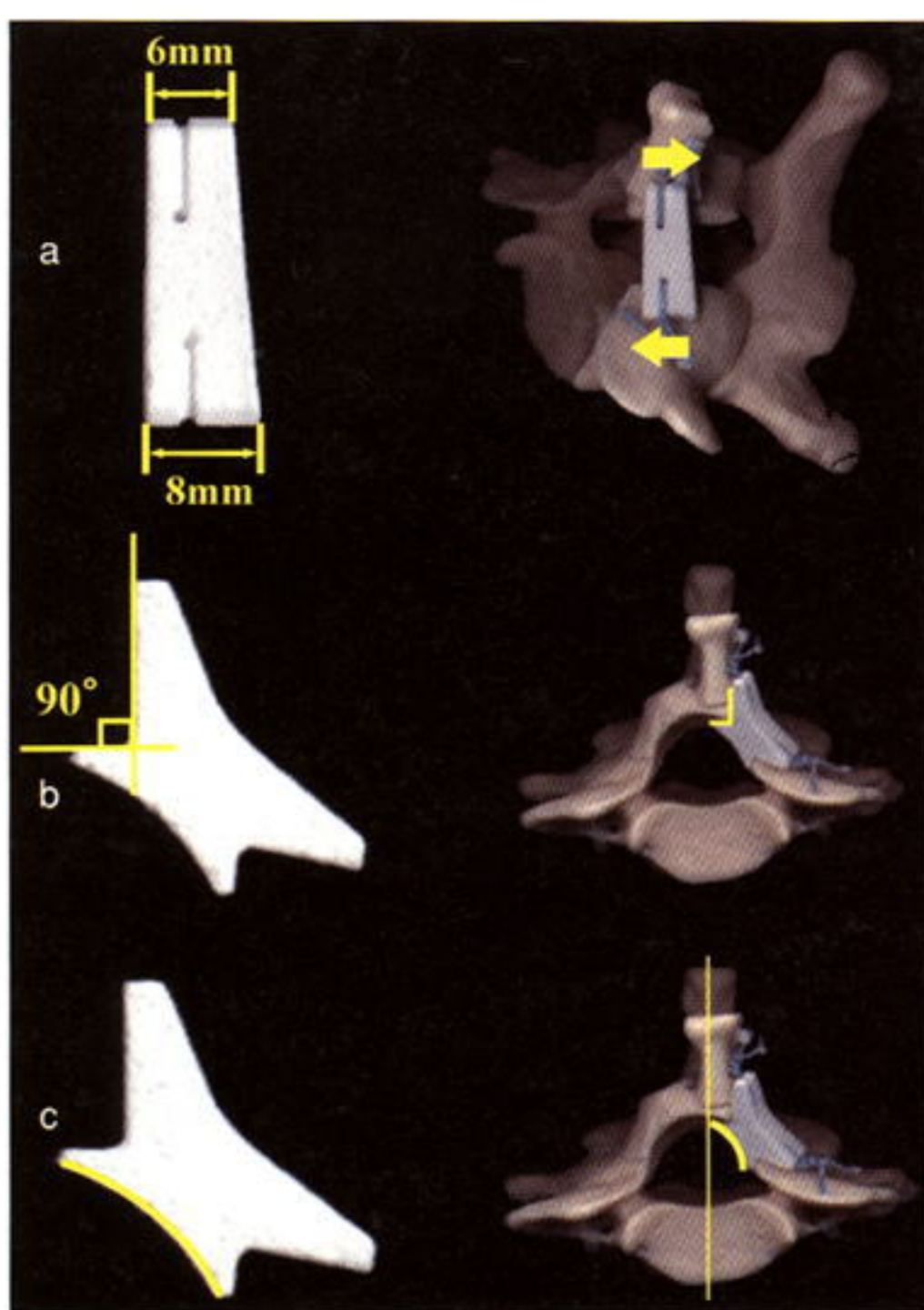


図 2 有茎棘突起再生スペーサー (K-spacer)

- a: 棘突起が尾側に引っ張られるレバーアクションを有効に椎体に伝え頸椎のアライメントを維持, 矯正するため, スペーサーは台形理論に基づいた形状になっている.
- b: 椎弓の厚みや棘突起のサイズにかかわらず有茎棘突起を生理的な位置に確実に固定, 再生するためのスペーサー突起. 十分な高さや厚みのある突起を椎弓挙上用の爪に対し 90° の角度でつけている. またこの突起はスペーサーが脊柱管内に落ち込む心配がないという大きな利点でもある.
- c: スペーサーは重心を低く安定させるため, 城の石垣と同様に下端に行くほど外側に反った構造となっている. また内側は左右対称で十分な拡大スペースを作るため半球状をしている.

下縁から C7 上縁まで剝離するランドマークを posterior cervical triangle (図 1) と名付け提唱してきた. この C2 棘突起と T1 横突起を結ぶ頸半棘筋 semispinalis cervicis muscle, C7 椎弓および棘間筋によって形成される三角形をもとに容易に後方支持組織が最大限温存, 再建 (図 3, 図 4) され, 術後頸椎可動性の確保と後弯変形予防が可能な手術手技 (K-method) を確立した^{1,2)}. 同時に温存した後方支持組織のレバーアクション機能を効果的に作用させることで頸椎アライメントを改善させ, 脊柱管内に落ち込む心配のない安全で有効なスペーサー (K-spacer) (図 2 a, b, c) を開発した³⁾.

今後は最小のワーキングスペースを最大限活用し, 安全で確実な低侵襲手術操作が行える器具の開発が必要と考える.

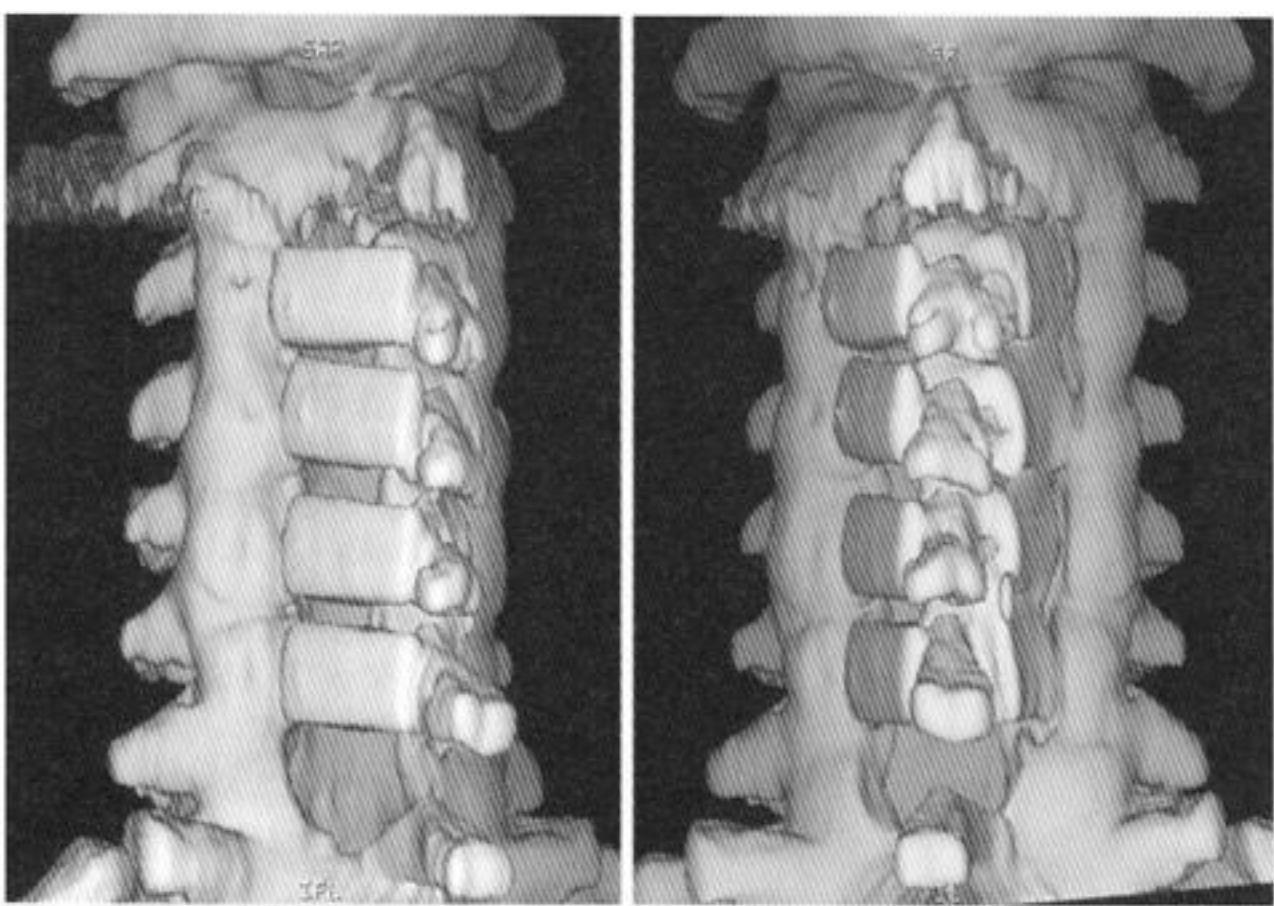


図 3 術後1カ月の3DCT

頸椎は生理的かつ左右対称に美しく再建されている。弓状蝶番はほぼ癒合しており、再生棘突起も正中かつ生理的な位置での骨癒合が確実に進んでいる。

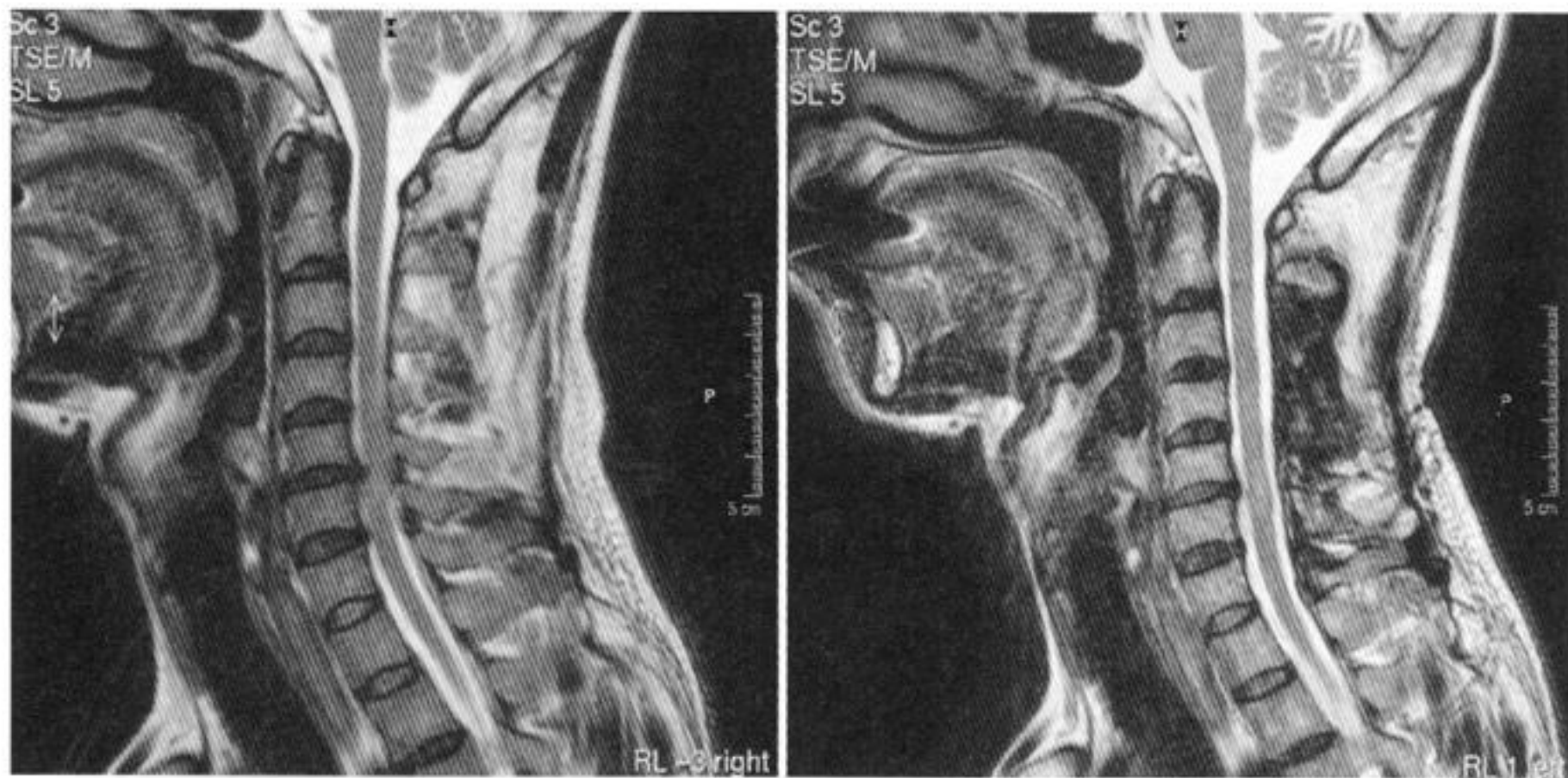


図 4 術前後のMRI

術前(左)、狭窄部に頸椎症が加わりC4~6レベルにおいて特に脊髄後方CSFスペースはまったく認められない。術後(右)、最も脊髄圧迫が強く myelomalacia を呈したC5/6レベルを含め、脊髄の周囲に前・後方とも連続した十分なCSFスペースが確認できる。

●文献

- 1) Kihara S, et al. Technical improvements and results of open-door expansive laminoplasty using hydroxyapatite implants for cervical myelopathy. Neurosurgery. 2005; 57; (ONS Suppl 3): ONS: 348-56.
- 2) 木原俊彦, 他. 有茎棘突起再生スパーサーを使用した3cm皮切による低侵襲片開き頸椎椎弓形成術. 脊椎・脊髄神経手術手技, 2002; 4 (1): 22-6.
- 3) 木原俊彦, 他. 新型アライメント矯正用スパーサーの有効性. 脊椎・脊髄神経手術手技, 2004; 6 (1): 63-5.