

Tratamiento quirúrgico de la mielopatía cervical mediante la laminoplastia

*NESTOR FIORE, **OSVALDO ROMANO, ***ALEJANDRO MENGOTTI, *JORGE LAMBRE
y **FERNANDO DITTLAR

*Hospital Español, La Plata, **Hospital H. Cestino, Ensenada y ***Hospital San Roque, Gonnet, Buenos Aires

RESUMEN

Introducción: Analizar los resultados clínicos e imagenológicos en el tratamiento quirúrgico de la mielopatía cervicoartrósica con la laminoplastia cervical.

Materiales y métodos: Entre 1986 y 2004 operamos a 78 pacientes (47 eran varones), con una edad media de 62,3 años. La valoración clínica se realizó siguiendo la escala de Nurick. En 15 pacientes existieron enfermedades asociadas.

Clínica: presentaron cervicalgia 65 pacientes y dolor radicular (o seudorradicular) 57 pacientes. Según el cuadro neurológico de Crandall y Batzdorf, 55 (70,5%) fueron de tipo I, 14 de tipo II, 4 de tipo III, ninguno de tipo IV y 5 de tipo V. Presentaron hipotrofia muscular 41 pacientes (52,5%) y fasciculaciones 38 pacientes (48,7%). El signo de Babinski estuvo presente en 41 casos (52,5%), el de Lhermitte en 37 (47,3%) y el de Hoffman en 56 (71,9%); 47 pacientes (61,5%) presentaron clonus.

Estudios complementarios: analizamos el eje sagital en radiografías: 22 (28,2%) en lordosis, 49 (62,8%) rectas, 3 (3,8%) en cifosis y 4 (5,1%) de tipo sigmoidea. Según el índice de Torg y Pavlov, 40 pacientes tuvieron estrechez constitucional (51,3%) y 38 conducto predominante degenerativo (48,7%), 47 (60,2%) evidenciaron signos de mielomalacia en la resonancia magnética (RM).

En estudios complementarios evaluamos: eje radiológico sagital (n 25), movilidad radiológica en flexión-extensión (n 20), diámetro anteroposterior en la tomografía computarizada (n 10) y reubicación medular en la resonancia magnética (RM) (n 10) mediante el uso de la "línea espino posterior".

Resultados: El nivel más frecuente de laminoplastia fue C3 a C7 en 54 casos (69,2%).

Se evaluaron 76 pacientes, ya que hubo dos óbitos antes del año. El seguimiento medio fue de 59,1 meses (12-180). El puntaje de Nurick pasó de 3,37 a 1,85 ($p < 0,01$). Se observó algún grado de mejoría en 69 pacientes (90,7%), en 7 pacientes no hubo cambio (9,3%) y ningún paciente se agravó. Con respecto al eje radiológico (n 25) no encontramos modificaciones significativas al año. La movilidad medida en radiografías en flexión y extensión (n 20) disminuyó un 46%. El diámetro anteroposterior medido por tomografía computarizada (n 10) aumentó un 96%. Respecto de la reubicación medular constatamos una centralización en el conducto vertebral, evaluando en el T2 sagital de la resonancia magnética (n 10) la distancia entre la cara anterior de la médula y una línea espino posterior.

Conclusiones: Hubo alguna mejoría en 69 de 76 pacientes (90,7%). Si, de acuerdo con la línea espino posterior se presume una correcta alineación medular dentro del conducto, la laminoplastia parece una técnica aceptable y permite posicionar la médula dentro del conducto.

PALABRAS CLAVE: Columna cervical. Mielopatía. Laminoplastia.

LAMINOPLASTY FOR TREATMENT OF CERVICAL MYELOPATHY

ABSTRACT

Background: To analyze clinical and imaging results of cervical laminoplasty for cervical spondylotic myelopathy.

Methods: Between 1986 and 2004 we operated 78 patients (47 were males), mean age: 62.3 years. The Nurick scale was used for clinical assessment. Fifteen patients presented associated disorders.

Clinics: 65 patients had neck pain and 57 had root (or pseudoradicular) pain. According to the Crandall and

Recibido el 23-8-2006. Aceptado luego de la evaluación el 2-11-2006.

Correspondencia:

Dr. NESTOR FIORE
nfioire@speedy.com.ar
aldifer@netverk.com.ar

Batzdorf classification, 55 (70.5%) were type I, 14 type II, 4 type III, none was type IV, and 5 were type V. Forty one patients had muscle hypertrophy (52.5%) and 38 patients presented fasciculation (48.7%). The Babinski sign was present in 41 cases (52.5%), Lhermitte's in 37 (47.3%) and Hoffman's in 56 (71.9%); 47 patients (61.5%) presented clonus.

Additional tests: we analyzed the radiographic sagittal axis: 22 (28.2%) in lordosis, 49 (62.8%) straight, 3 (3.8%) in kyphosis and 4 (5.1%) were the sigmoid-type. According to Torg and Pavlov index, 40 patients presented constitutional narrowing (51.3%) and 38 a predominantly degenerative canal (48.7%), 47 (60.2%) presented signs of myelomalacia in the MRI (n 10) using the "posterior spinous process line".

Results: The most frequent laminoplasty level was C3 to C7 in 54 cases (69.2%).

76 patients were evaluated, since two died before the first year. The mean follow-up was 59.1 months (12-180). The Nurick score went from 3.37 to 1.85 ($p < 0,01$). Some improvement was seen in 69 patients (90.7%), 7 patients presented no change (9.3%) and no patient got worse. With respect to the radiologic axis (n 25) we did not find significant changes at one year. Motion measured in flexion and extension X-rays (n 20) decreased by 46%. The AP diameter measured with CT (n 10) increased by 96%. As for the cord repositioning we confirmed centralization in the spinal canal, measuring in the sagittal T2 MRI (n 10) the distance between the anterior aspect of the cord and a posterior spinal line.

Conclusions: 69 out of 76 patients showed some improvement (90.7%). If, based on the posterior spinous process line the correct cord alignment inside the canal is assumed, the laminoplasty seems an acceptable technique and allows positioning of the cord inside the canal.

KEY WORDS: Cervical spine. Myelopathy. Laminoplasty.

La aparición de mielopatía es la complicación más severa de la espondiloartrosis cervical. Durante muchos años se consideró que el tratamiento quirúrgico no podía revertir la evolución natural de la enfermedad. A partir de la década de los ochenta numerosos trabajos mostraron la posibilidad de frenar o mejorar su curso con tratamientos quirúrgicos.^{3,5,6,10,13-16,19,20,24,38,39,44} Las distintas técnicas quirúrgicas utilizadas tienen en común que logran la ampliación de los diámetros del conducto vertebral cervical en los sitios de compresión. El objetivo de esta presentación es analizar los resultados clínicos, así como los de los estudios complementarios obtenidos con la laminoplastia cervical.

Materiales y métodos

La población analizada fue de 78 pacientes, operados durante los años 1986 y 2004. Cuarenta y siete (60,2%) eran varones. La edad media fue de 62,3 años (\pm 11,8).

El trauma cervical antes del inicio de la sintomatología estuvo presente en 19 casos (24,3%). En 15 oportunidades hubo enfermedades asociadas: diabetes, cirrosis, esclerosis en placas e insuficiencia renal en dos pacientes cada una; asma, enfermedad de Parkinson, hipotiroidismo, insuficiencia mental, artritis reumatoide y coronariopatía en un paciente cada una e hipertensión arterial en siete pacientes. Cuatro pacientes tenían cirugía cervical previa.

Evaluamos el dolor cervical en 65 de 78 casos y el dolor radicular (o pseudoradicular) en 57 casos. El compromiso neurológico lo analizamos siguiendo la clasificación de Nurick,¹⁰ con un valor medio preoperatorio de 3,37 (Tabla 1).

El tipo de síndrome neurológico preoperatorio según Crandall y Batzdorf¹⁰ se detalla en la tabla 2; 55 pacientes (70,5%) presentaron un síndrome transversal sensitivo motor (tipo I).

Presentaron hipotrofia muscular 41 pacientes (52,5%) en los miembros superiores y 26 (33,3%) en los miembros inferiores. Treinta y ocho tenían fasciculaciones (48,7%). El signo de Babinski estuvo presente en 41 pacientes (52,5%), el signo de Lhermitte en 37 (47,3%) y el signo de Hoffman en 56 (71,9%). Cuarenta y siete pacientes (61,5%) presentaron clonus en los miembros inferiores.

El eje raquídeo radiológico preoperatorio, de perfil según la línea de Toyama,⁴ entre CII y CVII, fue el siguiente: 22 (28,2%) en lordosis, 49 (62,8%) rectas, 3 (3,8%) en cifosis y 4 (5,1%) de tipo sigmoidea. Según el índice de Torg y Pavlov,¹⁰ 40 pacientes tenían un conducto estrecho constitucional (51,3%) y 38 un conducto estrecho predominante degenerativo (48,7%). Cuarenta y siete pacientes (60,2%) presentaban signos de mielomalacia en la resonancia magnética.

Técnica quirúrgica

Se coloca al paciente en decúbito ventral y se controla con potenciales evocados durante la colocación operatoria. El cirujano

Tabla 1. Clasificación de Nurick (preoperatorio)

0	Ausencia de alteraciones medulares, signos y síntomas	0
1	Signos de compromiso medular Marcha normal	1 (1,2%)
2	Dificultad en la marcha Actividad profesional normal	6 (7,6%)
3	Importante actividad en la marcha Actividad alterada	36 (46,1%)
4	Imposibilidad para la marcha sin bastones u otra persona	33 (42,3%)
5	Imposibilidad para estar de pie	2 (2,5%)

se ubica en el lateral izquierdo del paciente, el ayudante en el derecho y la instrumentadora en el extremo cefálico. Abordaje hasta el borde externo articular, conservando del lateral derecho las cápsulas articulares y las partes blandas para facilitar el anclaje de los puntos espinoarticulares. Deben conservarse todos los ligamentos posteriores (supraespinoso e interespinoso, ligamento amarillo). Se realiza la osteotomía completa, de pequeño tamaño, en el punto de unión laminoarticular del lado izquierdo y la osteotomía incompleta, de mayor tamaño, dejando intacta la cortical anterior en el mismo sitio contralateral. Las osteotomías se efectúan con fresas de pequeño diámetro y se completan del lado izquierdo si es necesario con una pinza de Kerrison de 2 o de 1 mm. Luego se realiza la movilización manual del arco posterior empujando desde las apófisis espinosas hacia el lado de la osteotomía incompleta (hacia la derecha del paciente), con lo cual el arco posterior se abre como una puerta. A veces es necesario completar con la sección a tijera o espátula de bridas extradurales. Se colocan puntos de hilo irreabsorbible de cada espinosa a la cápsula articular correspondiente del lado de la osteotomía parcial (derecha) (Fig. 1). En 73 casos colocamos injertos del lado de la apertura como tirantes en uno o dos niveles. En los últimos 33 casos colocamos miniplacas para fijar la apertura con tornillos laminoarticulares (Figs. 1 y 2). En caso de inestabilidad vertebral preoperatoria realizamos una artrodesis con tornillos articulares (7 casos). En los últimos 30 casos no colocamos injerto del lado derecho (lado de cierre). Se realiza drenaje aspirativo en la profundidad y cierre minucioso. Se coloca un collar de Filadelfia durante dos meses posoperatorios.

Se evaluaron los resultados según sexo, edad (menores y mayores de 65 años), tipo de cuadro clínico (signos piramidales presentes o no), tiempo de evolución (menor o mayor de 12 meses), tipo de conducto estrecho (constitucional o degenerativo), eje raquídeo radiológico y presencia de hiperseñal en T2 de la resonancia magnética.

En 25 casos comparamos el eje radiológico preoperatorio con el eje posoperatorio a un año de la intervención. En 20 casos comparamos la movilidad radiológica preoperatoria y el posoperatorio en placas dinámicas de perfil en flexión y extensión máxima. En 10 casos comparamos en el preoperatorio y posoperatorio el diámetro anteroposterior del conducto en la zona de máximo estrechamiento mediante cortes de tomografía computada. En 10 pacientes evaluamos la alineación medular posoperatoria.^{8,9} Para ello trazamos en el T2 sagital de la resonancia magnética una línea entre las bases de las espinosas en las vértebras donde la médula espinal está bien alineada dentro del conducto raquídeo, coincidiendo habitualmente con las vértebras extremas que no formarán parte de la laminoplastia (denominamos a este reparo "línea espinosa posterior"). Medimos la

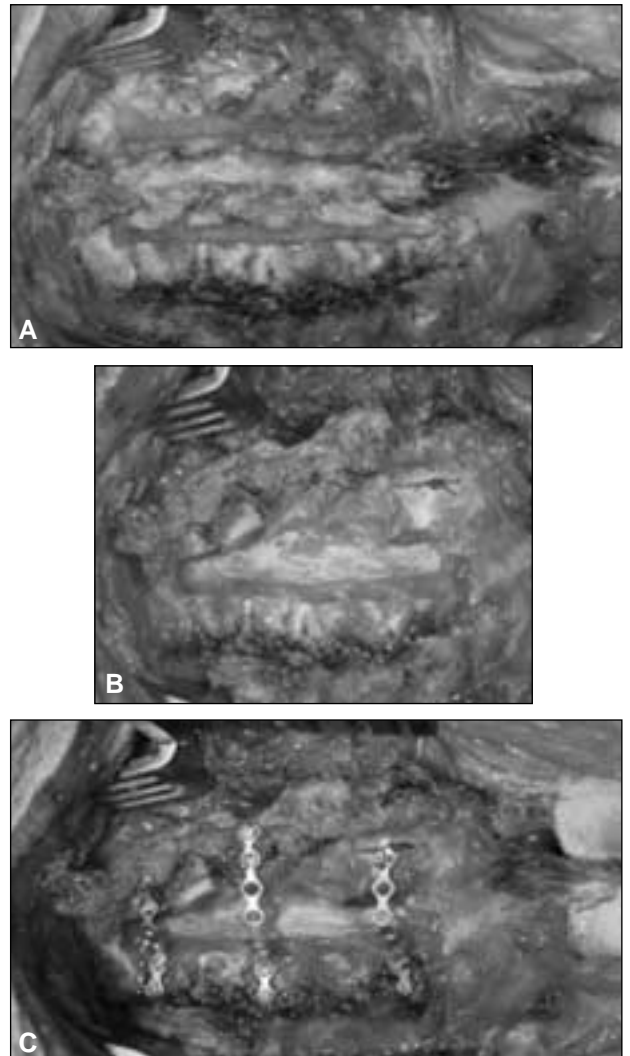


Figura 1. A. Fotografía intraoperatoria. Abordaje desde C2 a T1. Se realizaron las osteotomías en la unión laminoarticular de ambos lados, más ancha en el lado del cierre. B. Apertura de la osteotomía. Se fijaron con puntos irreabsorbibles las apófisis espinosas desde C3 a C7. Nótese la indemnidad de los ligamentos interespinosos y supraespinosos. C. Miniplacas que mantienen la apertura.

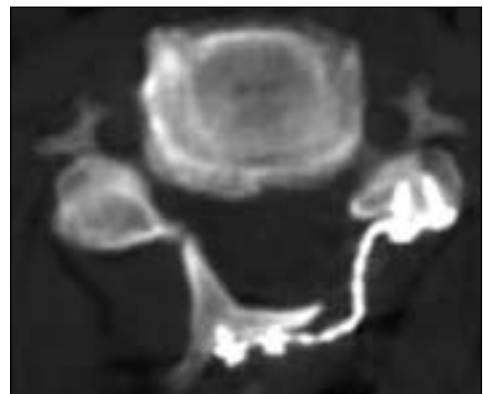


Figura 2. Corte de TC posquirúrgico. Miniplaca que mantiene la apertura.

Tabla 2. Clasificación de Crandall y Batzdorf

Tipo I	Síndrome transverso	55 (70,5%)
Tipo II	Síndrome motor puro	14 (17,9%)
Tipo III	Síndrome centromedular	4 (5,1%)
Tipo IV	Síndrome de Brown Sequard	0
Tipo V	Braquialgia predominante	5 (6,4%)

distancia entre esta línea y la cara anterior de la médula en cada uno de los segmentos vertebrales, lo que nos permitió analizar la reubicación medular (Fig. 3).

Para el análisis de los datos se utilizó una planilla de Microsoft Excel. El análisis estadístico se realizó con la ayuda del programa Microsoft Excel y del programa para Análisis Epidemiológico de Datos tabulados EPIDAT Versión 3.0; se utilizó para comparación de muestras cuantitativas la prueba de la *t* de Student y para la correlación, el método de Pearson. Se consideró significativa una $p < 0,05$.

Resultados

El seguimiento posoperatorio fue de 59,1 meses (12 a 180). La extensión de la laminoplastia fue de CIII a CVII en 54 casos (69,2%) (Tabla 3). El tiempo quirúrgico fue de 148,2 minutos de promedio, con un rango de 120 a

180. El tiempo promedio de internación fue de 5,32 días (5-15), con un promedio de 0,69 días de internación en terapia intensiva. La pérdida de sangre promedio fue de 200 cm³.

Se evaluaron los resultados de 76 pacientes, dado que hubo dos óbitos antes del año: un caso por tromboembolia pulmonar durante la primera semana posoperatoria y el otro por insuficiencia hepática a los 8 meses.

De los 63 pacientes que presentaban dolor cervical, a los 12 meses 12 estaban igual y 51 mejor. Respecto de los 56 pacientes que presentaban dolor radicular, a los 12 meses 8 se presentaban igual y 48 mejor (Tabla 4).

El puntaje de Nurick promedio preoperatorio fue de 3,37 y el posoperatorio, de 1,85; obteniendo una mejoría de 1,49 ($p < 0,001$). La evolución detallada antes y después de la operación se observa en la tabla 5. Hubo 69 pacientes con algún grado de mejoría (90,7%), 7 pacientes sin cambios (9,3%) y ningún paciente se agravó. La evolución según los distintos parámetros arrojó sólo significación estadística en los pacientes con un cuadro de evolución clínica menor de 12 meses y en aquellos casos en que utilizamos miniplacas (Tabla 6).

No se observaron modificaciones significativas del eje radiológico al año en los 25 casos analizados. La movilidad en flexión-extensión (20 casos) disminuyó en promedio un 46%. El diámetro anteroposterior del conducto en la tomografía computarizada (10 casos) aumentó un 96%. Respecto de la alineación medular (10 casos), obtuvimos un acercamiento de algunos milímetros entre la cara anterior de la médula y la línea espinosa posterior; la médula quedó centrada en el conducto raquídeo rodeada de líquido cefalorraquídeo (Fig. 4).



Figura 3. A: línea espinosa posterior.

Tabla 3. Niveles de laminoplastia

CII CVI	2
CII CVII	2
CIII CIV	1
CIII CVI	14
CIII CVII	54
CIV CVII	4
CIV TI	1

Tabla 4. Dolor cervical y radicular posoperatorio a los 12 meses

Dolor	Igual	Mejor	Peor
Cervical (63 pacientes)	12	51	0
Radicular (56 pacientes)	8	48	0

Complicaciones

Debemos mencionar un óbito (1,2%) por TEP en la primera semana y 9 casos de infección (11,5%), una profunda que obligó a que el paciente fuera reoperado dos veces. En un caso consideramos que la liberación fue insuficiente. En un paciente se fracturó en el intraoperatorio la bisagra en CIII, situación que resolvimos realizando una laminectomía en dicha vértebra. Se produjo un caso de compromiso de C5 posoperatorio que mejoró en algunas semanas. No hubo pacientes con agravación del cuadro medular en esta serie.

Discusión

Inicialmente parecía que la cirugía no era eficaz para el tratamiento de la mielopatía cervical. En 1955 Northfield¹⁰ publicó que la cirugía no podía modificar la evolución natural de la enfermedad. Less y Turner,¹⁰ en 1963, destacaban que el tratamiento no quirúrgico parecía ser la ruta en el tratamiento de esta afección. Los problemas de la cirugía se relacionaban con alta morbilidad, gestos insuficientes de ampliación del canal, inestabilidad posoperatoria y agravación del cuadro neurológico.

Según lo publicado por Gorter en 1976 y por Epstein en 1982³³ con relación a la evolución natural de la mielopatía se puede esperar la estabilización del cuadro en un 30% de los pacientes.

La mejor interpretación de la patología, así como el avance en los estudios por imágenes y en las técnicas quirúrgicas han dado mejores posibilidades a estos pacientes. En los últimos años han aparecido numerosas publicaciones que preconizan el tratamiento quirúrgico como alternativa terapéutica para esta enfermedad.^{3-6,10,11,17,20,23,28,34,38,40,42}

Una vez decidida la conducta quirúrgica, se debe considerar el abordaje y la técnica por utilizar: anterior (corporectomía) o posterior (laminectomía o laminoplastia). La discusión acerca de la forma de realizar la selección parece basarse en varios aspectos: signos clínicos, tipo de

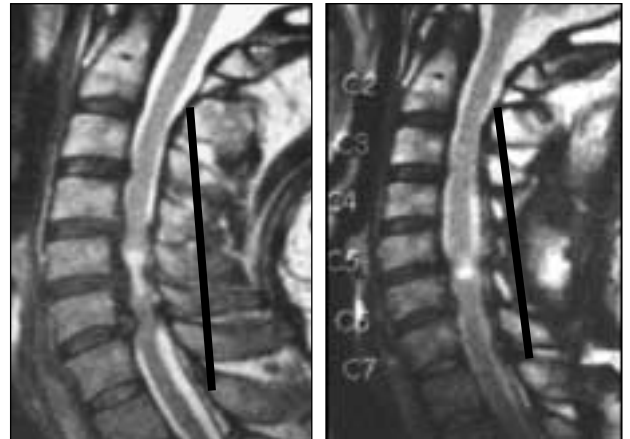


Figura 4. Preoperatorio y posoperatorio. RM T2 sagital. Acercamiento entre la cara anterior de la médula y la línea espinosa posterior.

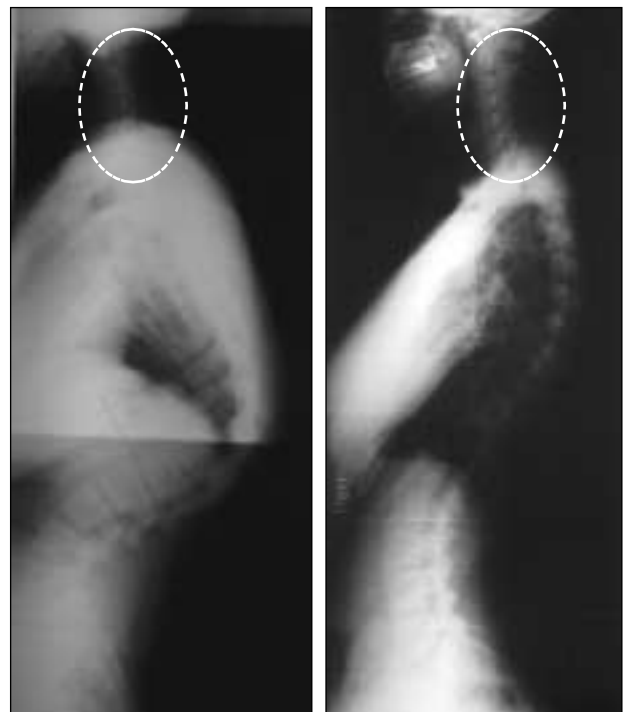


Figura 5. Variación del eje cervical según el eje global.

Tabla 5. Resultados preoperatorios y posoperatorios según Nurick (*pacientes fallecidos en el momento de la evaluación) (p < 0,001)

Evaluación posoperatoria (76)						
Preoperatorio (78)	0	1	2	3	4	5
1 (1)	-	1	-	-	-	-
2 (6)	2	4	-	-	-	-
3 (36)	-	23	9	4	-	-
4 (33)*	-	3	13	15	1	-
5 (2)*	-	-	-	-	-	1

Tabla 6. Evolución de la escala de Nurick según los distintos parámetros. El valor de *p* se refiere a la diferencia de las mejorías del puntaje

Parámetro	Preop.	Posop.	Mejoría	<i>p</i>
Serie global (76)	3,37	1,85	1,49	< 0,001
Fem. (30)	3,47	2,03	1,43	0,59
Masc. (46)	3,26	1,74	1,52	
< 65 a. (41)	3,24	1,63	1,61	0,10
> 65 a. (35)	3,46	2,11	1,34	
Mielomalacia sí (47)	3,36	1,83	1,53	0,48
Mielomalacia no (29)	3,31	1,90	1,41	
Constitucional (39)	3,15	1,69	1,46	0,76
Degenerativo (37)	3,54	2,03	1,51	
Menor de 12 meses (46)	3,26	1,63	1,63	0,03
Mayor de 12 meses (30)	3,47	2,02	1,27	
Lordosis (22)	3,41	1,86	1,55	0,75
Recta (47)	3,36	1,87	1,49	
Sigmoidea (4)	2,75	1,50	1,25	
Cifosis (3)	3,33	2,00	1,33	
Pat. asociada, sí (18)	3,55	2,11	1,44	0,81
No (58)	3,28	1,78	1,50	
Miniplaca, sí (33)	3,18	1,39	1,79	< 0,01
Miniplaca, no (43)	3,47	2,21	1,26	

curvatura cervical (lordosis, rectificación o cifosis), cantidad de niveles por liberar (uno, dos o múltiples), lugar de la compresión (anterior, posterior, circunferencial) y en la preferencia y experiencia personal del cirujano. Clásicamente se describe que cuando hay cifosis y se trata de pocos niveles de compresión, el abordaje anterior sería el indicado. Cuando se trata de una columna en lordosis con compresión en múltiples niveles el abordaje posterior sería preferible. Nos gustaría considerar dos aspectos: el eje raquídeo y la alineación medular:

1. El eje raquídeo: una forma fácil y práctica de graficar el eje local cervical es con el método de Toyama.⁴ Se traza una línea desde el borde posteroinferior del cuerpo de CII al borde posteroinferior del cuerpo de CVII. Según la relación de dicha línea y el borde posterior del cuerpo en la zona apical se habla de columna en cifosis, columna recta, columna en lordosis o columna en "S". Tomando estos reparos consideramos sólo la situación local sin tener en cuenta varios puntos. El eje raquídeo varía según distintas situaciones: en primer lugar debe considerarse la "columna global", ya que las variaciones del eje dorsal o

dorsolumbar hacen cambiar la alineación cervical (Fig. 5). En segundo lugar, los cambios degenerativos cervicales a través del tiempo hacen que la alineación cambie y es muy raro que a los 50 años la columna conserve una lordosis considerada normal (Fig. 6). Por otro lado, el eje radiológico no coincide muchas veces con el eje de la resonancia magnética (Fig. 7), debido tal vez a la posición diferente del cuello al realizar los estudios. La cifosis debida a patología traumática o a pérdida de sustancia (infección y/o tumor) necesita por lo general ser corregida buscando realineación y/o soportes estructurales. Pensamos que la cifosis que se observa muchas veces en los pacientes con patología degenerativa no siempre debe corregirse y que hay que considerarla una situación natural relacionada con múltiples factores de cambio (envejecimiento, cambios del eje global). Por ese motivo creemos que en muchos pacientes es conveniente, en lo posible, intentar realinear la médula en su nueva situación.

2. La alineación medular: la médula espinal a nivel cervical tiene normalmente una posición convexa hacia adelante, lo que hace pensar que la tendencia natural es

a un desplazamiento hacia atrás. Si observamos una resonancia magnética (sagital T2), vemos que en los extremos del estudio, es decir, CI CII y CVII TI TII, el neuroeje está habitualmente centrado en el conducto raquídeo. Trazamos una línea que se extiende desde el punto de nacimiento de las espinosas extremas cefálica y caudal (donde la médula está en el centro del conducto), que llamamos "línea espinal posterior".^{8,9} La zona de conflicto puede mostrar compresión anterior, posterior, o anterior y posterior. El gesto quirúrgico debe lograr centrar la médula en el conducto. Tomando como referencia la línea espinal posterior, debemos evaluar si con la cirugía se puede lograr acercar la médula a dicha línea, dejándola centrada en el conducto. En estas situaciones creemos que la laminoplastia es una buena alternativa, independientemente del eje cervical radiológico, en la resonancia magnética y de los sitios de compresión medular (Fig. 8).

Senegas³³ publicó en 1985 un informe de 45 casos de mielopatía cervical tratados mediante liberación anterior, con un 73% de buenos resultados.

En nuestro medio, R. Rodríguez²⁹ informó acerca de 41 pacientes operados, en los que utilizó en 33 casos el abordaje anterior y en 8, laminoplastia. Encontró que 28 mejoraron uno o dos niveles de la escala de Nurick en el posoperatorio, sin tener agravaciones.

Numerosas publicaciones avalan la técnica utilizada aquí en el tratamiento de la mielopatía cervical.^{3,10,13-16,26,38,39,42} En esta serie encontramos una mejoría media de 1,49 según la escala de Nurick (de 3,37 preoperatorio a 1,85 posoperatorio).

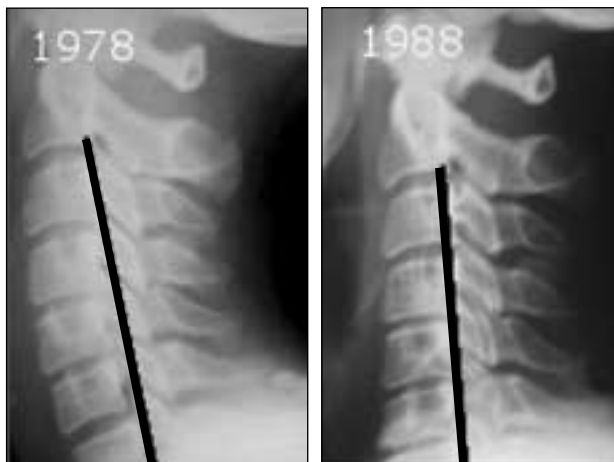


Figura 6. Variación del eje raquídeo con el envejecimiento.

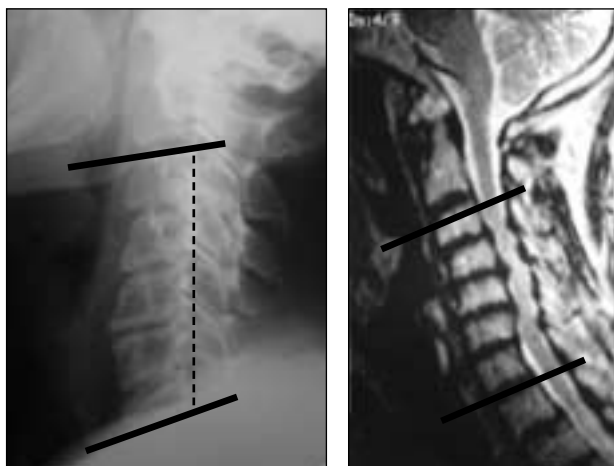


Figura 7. Eje radiológico y en la RM en el mismo paciente.

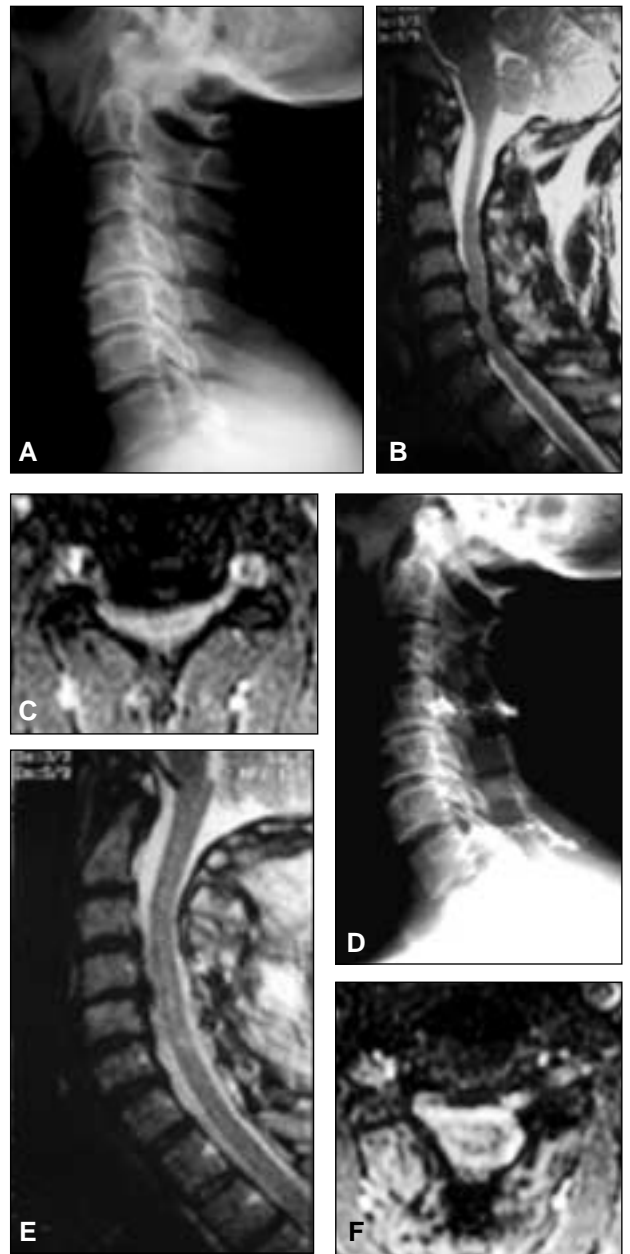


Figura 8. Paciente varón de 42 años A. Radiografía de perfil preoperatoria. B. Corte sagital de RM T2 preoperatoria.

C. Corte axial T2 de RM preoperatoria. D. Radiografía de perfil cervical PQ. E y F. Cortes posquirúrgicos de RM.

Yonenobu,⁴¹ en 1992, comparó los resultados de una serie de 41 corporectomías con 42 laminoplastias y concluyó que no existían diferencias significativas en los resultados de ambas técnicas.

Herkowitz,¹² en 1988, analizó 18 corporectomías, 15 laminoplastias y 12 laminectomías y llegó a la conclusión que la corporectomía es preferible cuando se trata de uno o dos niveles, la laminoplastia lo es cuando se trata de más de tres niveles, cuando el canal es constitucionalmente pequeño o cuando ha fracasado una vía anterior previa. Recomienda reservar la laminectomía sólo para las columnas anquilosadas.

Edwards⁵, en 2002, habla de la preferencia por la vía anterior en las compresiones de uno o dos niveles y Goubier,¹¹ en el mismo año, menciona que prefiere el abordaje anterior en los pacientes con braquialgia importante. Por su parte Suda,³⁵ en el año 2003 menciona la cifosis como factor limitante para la utilización de la vía posterior.

Onimus²⁷ encontró resultados similares al comparar 39 corporectomías con 19 laminoplastias.

Satomi³⁰ presentó en 1994 una evaluación a siete años de 33 casos de laminoplastias con un porcentaje de recuperación del 61% y encontró mejores resultados en las columnas artrósicas que en las que tenían calcificación del ligamento vertebral común posterior.

Se pensó que la existencia de focos de mielomalacia visibles en la resonancia magnética era de mal pronóstico. Batzdorf y Flannigan¹ en 1991, Onimus²⁷ en 2001 y Epstein⁶ en 2003 describieron que los pacientes con atrofia medular o mielomalacia no parecen ser buenos candidatos para la cirugía. Sin embargo, Wada³⁷ en 1995, refiere que el hallazgo de una señal medular hiperintensa en T2 de la RM no guarda relación con la gravedad del cuadro clínico ni con los resultados posoperatorios. Yonenobu,⁴² en 2003 lo sigue considerando controversial. En nuestra serie la existencia de señal hiperintensa en T2 no fue un signo de mal resultado; pero la atrofia medular no parece tener buena recuperación.

Los distintos parámetros evaluados no parecen tener valor pronóstico en el resultado. Senegas³³ no encontró correlación del resultado con el sexo, la edad, la cantidad de niveles, el grado de estenosis ni el grado de invalidez. En cambio, encontró mejores resultados cuando la cirugía era temprana. Bernard² y Khono⁶ coinciden con estos conceptos. En una serie nuestra previa de 61 pacientes parecieron tener mejor resultado los pacientes menores de 65 años y con una evolución de los síntomas menor de un año, sin significación estadística.⁹ En la serie actual de 76 casos evaluados encontramos mejor evolución con significación estadística en aquellos con una evolución de los síntomas menor de un año, así como en los que utilizamos miniplacas.

Otro punto de controversia en el tratamiento quirúrgico cuando se realiza por vía posterior es la utilización de la laminectomía o de la laminoplastia. Kimura²¹ en 1984

publicó que la laminoplastia conservaba las estructuras óseas y, por lo tanto, afectaba menos la estabilidad vertebral. Nakaño²⁵ publicó en 1988 un estudio clínico que comparó los resultados de la laminoplastia con la laminectomía y concluyó que no existen ventajas en los resultados posoperatorios de un método sobre otro. Kaminsky,¹⁷ en 2004, realizó un estudio comparativo de estas técnicas y determinó que la eficacia para aliviar los síntomas es semejante pero la laminoplastia parece tener menor porcentaje de complicaciones a largo plazo, concepto compartido por Héller.⁶ Diversos autores encontraron deterioro neurológico posterior a la laminectomía, como Yonenbu, Okada y Fuji en 1986.⁴³ También Kawaguchi²⁰ en el año 2003, refiere en un estudio a 10 años que con la laminoplastia encontró casos de progresión del cuadro neurológico, aumento de la cifosis y disminución de la movilidad. En 1992, Yoshida⁴⁴ publicó una variación en la técnica quirúrgica conservando la musculatura extensora en las apófisis espinosas y concluyó que con esta modificación, en 40 pacientes evitó la inestabilidad y la mala alineación posoperatoria. Este mismo concepto fue compartido por Tani³⁶ en el año 2002. Pensamos que conservar todas las estructuras ligamentarias posteriores indemnes es un factor importante de estabilidad posoperatoria. No hemos observado cambios del eje raquídeo radiográfico posoperatorio en los 25 pacientes valorados al año de la cirugía. Tampoco observamos dolor cervical atribuido a la inestabilidad. Pensamos que el ingreso estricto por la línea media, conservando todas las estructuras ligamentarias (supraespinoso, interespinoso, amarillos, capsulares), sobre todo en los extremos, es fundamental.

Nowinski,¹⁰ en un trabajo experimental realizado en 1993 con relación a la estabilidad posoperatoria, encontró que la laminectomía con fascetomía aumentaba un 25% la movilidad, mientras que la laminoplastia sólo aumentó la rotación en los extremos. Estos datos contradicen un poco lo publicado por Herkowitz¹² en 1988 e Hirabayashi¹⁴ en el mismo año, cuando afirman que la laminoplastia disminuye la amplitud de movimiento en rotación y lateralidad. Edwards⁵ publicó en 2002 una disminución del 38% en la flexión-extensión. Para Matsuzaki,³ la laminoplastia reduce del 30 al 40% la movilidad y opina que esta reducción del movimiento es terapéuticamente deseable, ya que reduce el riesgo de lesiones dinámicas de la médula. En nuestros 20 casos evaluados, la movilidad en flexión-extensión estuvo disminuida un 46%.

Respecto de la apertura del conducto raquídeo O'Brien²⁶ midió por TC el diámetro sagital y obtuvo 8,2 mm y 16,6 mm en el preoperatorio y en el posoperatorio respectivamente. En términos de superficie, 180,6 mm² y 321,9 mm². En los 10 pacientes en quienes medimos el diámetro sagital por TC hubo un aumento del 96%.

Varios autores con distintos métodos tratan de graficar la nueva forma y situación medular en el conducto raquídeo posterior a la laminoplastia. Nosotros observamos en

los 10 casos analizados (RM T2 sagital), el acercamiento de algunos milímetros entre la cara anterior de la médula y la línea espinosa posterior.

En caso de inestabilidad preoperatoria, situación que se nos presentó en siete oportunidades, asociamos una osteosíntesis posterior con tornillos a los macizos articulares.

Para evitar el cierre teórico de la laminoplastia²² usamos diversas variantes: alambre monofilamento espino-articular, alambre espinoso-tornillo articular, alambre espinoso-placa, etc. Finalmente nos impresiona que los puntos con hilo irreabsorbible entre las espinosas y las cápsulas son suficiente para mantener la apertura. Hemos usado injerto laminoarticular para ese fin en 73 casos, pero actualmente no lo utilizamos, ya que no nos parece que contribuya en forma significativa a mantener la apertura. O'Brien²⁶ publicó la utilización de placas pequeñas de titanio laminoarticulares para ello, método que adoptamos en los últimos 33 casos.

El compromiso radicular de C5 posoperatorio es referido por diversos autores³² con incidencia variable, como Chiba⁴ en 2002 y Sakaura³¹ en 2003. Komagata²³ lo halló en el 4,3% de 305 laminoplastias, Kaneko¹⁸ en el 7,6% de 66 pacientes. No se refieren hallazgos preoperatorios que permitan predecir esta complicación.²³ Nosotros tuvimos un caso en el último año, que remitió en semanas. El origen parece estar en la tracción de la raíz en el segmento medio de la zona liberada. Fan⁷ publicó en 2002 un estudio de potenciales evocados motores sobre el bíceps y el deltoides para tratar de disminuir la incidencia de este problema. Komagata publicó la foraminotomía preventiva.²³

Es muy difícil predecir un resultado en la cirugía de una mielopatía cervicoartrosica. Lo que podemos ofrecer con la cirugía es mejorar las "condiciones mecánicas"

que pueda estar ocasionando la mielopatía; para ello la técnica utilizada debe tener como fin conseguir una correcta alineación medular, rodeada de líquido cefalorraquídeo en todo su diámetro, en una columna estable.

Conclusiones

En los 76 pacientes evaluados a 59,1 meses se observó una mejoría de 1,49 en la escala de Nurick ($p < 0,001$).

El tiempo de evolución menor de un año y la utilización de miniplacas mostraron diferencias estadísticamente significativas.

Como complicación se observaron un compromiso de C5 que remitió en semanas y nueve infecciones (11,5%).

No hubo modificación significativa en el eje raquídeo al año posoperatorio (25 casos).

La disminución de la movilidad en flexión-extensión al año (20 casos) fue del 46% en promedio.

El aumento del diámetro del canal evaluado por TC (10 casos) fue del 96% en promedio.

La línea espinosa posterior parece un reparo interesante para valorar la reubicación de la médula en el posoperatorio.

El eje raquídeo radiológico no es el mismo que el observado en la RM, está relacionado con el eje raquídeo global y sufre cambios naturales con el envejecimiento. La corrección del eje raquídeo no es siempre necesaria y en muchas oportunidades es mejor pensar en alinear la médula espinal dentro del conducto.

Si de acuerdo con la línea espinosa posterior se presume una correcta alineación medular dentro del conducto, la laminoplastia parece una técnica adecuada para utilizar en el tratamiento de la mielopatía cervicoartrosica.

Referencias bibliográficas

1. **Batzdorf U, Flannigan BD.** Surgical decompressive procedures for cervical spondylotic myelopathy. A study using magnetic resonance imaging. *Spine*;16(2):123-127;1991.
2. **Bernard TN Jr, Whitecloud TS III.** Cervical spondylotic myelopathy and myeloradiculopathy. Anterior decompression and stabilization with autogenous fibula strut graft. *Clin Orthop*;(221):149-160;1987.
3. **Bradford DS.** *Columna*. Madrid: Marbán; 1999.
4. **Chiba K, Toyama Y, Matsumoto M, et al.** Segmental motor paralysis after expansive open door laminoplasty. *Spine*;27(19):2108-2115;2002.
5. **Edwards CC II, Heller JG, Murakami H.** Corpectomy versus laminoplasty for multilevel cervical myelopathy: an independent matched-cohort analysis. *Spine*;27(11):1168-1175;2002.
6. **Epstein NE.** Laminectomy for cervical myelopathy. *Spinal Cord*;41(6):317-327;2003.
7. **Fan D, Schwartz DM, Vaccaro AR, et al.** Intraoperative neurophysiologic detection of iatrogenic C5 nerve root injury during laminectomy for cervical compression myelopathy. *Spine*;27(22):2499-2502;2002.
8. **Fiore N.** *Mielopatía cervical. Abordaje posterior*. IV Curso Oficial Bianual de la Sociedad Argentina de Patología de la Columna Vertebral (SAPCV), Buenos Aires, 2003-2004.

9. **Fiore N, Romano O, Mengotti A y cols.** *Laminoplastia cervical*. XLII Congreso Argentino de Ortopedia y Traumatología y I Congreso Conjunto con la American Academy of Orthopaedic Surgeons, Buenos Aires, diciembre de 2005.
10. **Frymoyer JW.** *The adult spine*. 2ª ed. Filadelfia: Lippincott-Raven; 1997.
11. **Goubier J, Benzet Dagger JP, Saillant G.** Surgical decompression of cervical arthrotic myelopathies: comparison of surgical anterior and posterior approaches. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appart Mot*;88(6):591-600;2002.
12. **Herkowitz HN.** A comparison of anterior cervical fusion, cervical laminectomy, and cervical laminoplasty for the surgical management of multiple level spondylotic radiculopathy. *Spine*;13(7):774-780;1988.
13. **Hirabayashi K, Bohlman HH.** Multilevel cervical spondylosis. Laminoplasty versus anterior decompression. *Spine*;20(15):1732-1734;1995.
14. **Hirabayashi K, Satomi K.** Operative procedure and results of expansive open-door laminoplasty. *Spine*;13(7):870-876;1988.
15. **Hirabayashi K, Watanabe K, Wakano K, et al.** Expansive open-door laminoplasty for cervical spinal stenotic myelopathy. *Spine*;8(7):693-639;1983.
16. **Itoh T, Tsuji H.** Technical improvements and results of laminoplasty for compressive myelopathy in the cervical spine. *Spine*;10(8):729-736;1985.
17. **Kaminsky SB, Clark CR, Traynelis VC.** Operative treatment of cervical spondylotic myelopathy and radiculopathy. A comparison of laminectomy and laminoplasty five year average follow-up. *Iowa Orthop J*;24:95-105;2004.
18. **Kaneko K, Hashiguchi A, Kato Y, et al.** Investigation of motor dominant C5 paralysis after laminoplasty from the results of evoked spinal cord responses. *J Spinal Disord Tech*;19(5):358-361;2006.
19. **Kawai S, Sunago K, Doi K, et al.** Cervical laminoplasty (Hattori's method). Procedure and follow-up results. *Spine*;13(11):1245-1250;1988.
20. **Kawaguchi Y, Kanamori M, Ishihara H, et al.** Minimum 10-year follow-up after in block cervical laminoplasty. *Clin Orthop*; (411):129-139;2003.
21. **Kimura I, Shingu H, Nasu Y.** Long-term follow up of cervical spondylotic myelopathy treated by canal-expansive laminoplasty. *J Bone Joint Surg Br*;77(6):956-961;1995.
22. **Kimura S, Homma T, Uchiyama S, et al.** Posterior migration of cervical spinal cord between split laminae as a complication of laminoplasty. *Spine*;20(11):1284-1288;1995.
23. **Komagata M, Nishiyama M, Endo K, et al.** Prophylaxis of C5 palsy after cervical expansive laminoplasty by bilateral partial foraminotomy. *Spine*;4(6):650-655;2004.
24. **Maeda T, Arizono T, Saito T, et al.** Cervical alignment, range of motion, and instability after cervical laminoplasty. *Clin Orthop*; (401):132-138;2002.
25. **Nakano N, Nakano T, Nakano K.** Comparison of the results of laminectomy and open-door laminoplasty for cervical spondylotic myelofaculopathy and ossification of the posterior longitudinal ligament. *Spine*;13(7):792-794;1988.
26. **O'Brien MF, Peterson D, Casey AT, et al.** A novel technique for augmentation of spinal laminoplasty canal area using titanium miniplate stabilization. A computerized morphometric analysis. *Spine*;21(4):474-483;1996.
27. **Onimus M.** Comunicación personal. *Curso Internacional S.A.P.C.V.*, Buenos Aires, 2001.
28. **Puttlitz CM, Deviren V, Smith JA, et al.** Biomechanics of cervical laminoplasty: kinetic studies comparing different surgical techniques, temporal effects and the degree of level involvement. *Eur Spine J*;13(3):213-221;2004.
29. **Rodríguez RC.** Mielopatía cervico-artróica. Concepto de la afección y análisis de 41 casos. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol*; 58(4):450-461;1993.
30. **Satomi K, Nishu Y, Kohno T, et al.** Long-term follow-up studies of open-door expansive laminoplasty for cervical stenotic myelopathy. *Spine*;19(5):507-510;1994.
31. **Sakaura H, Hosono N, Mukai Y, et al.** C5 palsy after decompression surgery for cervical myelopathy: review of the literature. *Spine*;28(21):2447-2451;2003.
32. **Schwartz F, Vaccaro A, Hilibrand A, et al.** Intraoperative neurophysiologic detection of iatrogenic C5 injury during laminectomy for cervical compression myelopathy. *Spine*;27(22):2499-2502;2002.
33. **Senegas J.** *Chirurgie des complications radiculo-médullaires de la cervicarthrose*. Chaiers d'enseignement de la SOFCOT. Conférences d'enseignement; 1985.pp.179-195.
34. **Shiraishi T, Fukuda K, Yato Y, et al.** Results of skip laminectomy-minimum 2 year follow up study compared with open door laminoplasty. *Spine*;28(24):2667-2672;2003.
35. **Suda K, Abumi K, Ito M, et al.** Local kyphosis reduces surgical outcomes of expansive open-door laminoplasty for cervical spondylotic myelopathy. *Spine*;28(12):1258-1262;2003.

36. **Tani S, Isoshima A, Nagashima Y, et al.** Laminoplasty with preservation of posterior cervical elements: surgical technique. *Neurosurgery*;50(1):97-101;2002.
37. **Wada E, Ohmura M, Yonenobu K.** Intramedullary changes of the spinal cord in cervical spondylotic myelopathy. *Spine*; 20(20):2226-2232;1995.
38. **Wang MY, Green BA.** Laminoplasty for the treatment of failed anterior cervical spine surgery. *Neurosurg Focus*;15(3):E7; 2003.
39. **Wang MY, Shah S, Green BA.** Clinical outcomes following cervical laminoplasty for 204 patients with cervical spondylotic myelopathy. *Surg Neurol*;62(6):487-492;2004.
40. **Yonenobu K, Hosono N, Iwasaki M, et al.** Neurologic complications of surgery for cervical compression myelopathy. *Spine*; 16(11):1277-1282;1991.
41. **Yonenobu K, Hosono N, Iwasaki M, et al.** Laminoplasty versus subtotal corpectomy. A comparative study of results in multisegmental cervical spondylotic myelopathy. *Spine*;17(11):1281-1284;1992.
42. **Yonenobu K, Oda T.** Posterior approach to the degenerative cervical spine. *Eur Spine J*;12 (Suppl 2):S195-S201;2003.
43. **Yonenobu K, Okada K, Fuji T, et al.** Causes of neurologic deterioration following surgical treatment of cervical myelopathy. *Spine*;11(8):818-823;1986.
44. **Yoshida M, Otani K, Shibasaki K, et al.** Expansive laminoplasty with reattachment of spinous process and extensor musculature for cervical myelopathy. *Spine*;17(5):491-497;1992.