

Comportamiento de los niveles adyacentes a una artrodesis cervical anterior

JORGE SALAS BRACONI y VÍCTOR VERNA

Hospital Santojanni

RESUMEN

Introducción: Aún no se ha establecido con claridad el origen de la enfermedad del segmento adyacente en la columna cervical y no existe consenso en la bibliografía al respecto. El desarrollo de nuevas técnicas que preservan el movimiento cuestiona los resultados a largo plazo de la artrodesis.

Materiales y métodos: Se evaluaron en forma retrospectiva 34 pacientes en quienes se realizó cirugía primaria de la columna cervical por vía anterior con injerto intersomático óseo, cajas o jaulas y placa con tornillos. El seguimiento promedio fue de 4 años (2-8) y la edad promedio, de 42 años (24-62). El diagnóstico inicial fue hernia de disco en 22 casos, fractura en 8 y patología degenerativa en 4 casos. Los espacios artrodesados fueron de un nivel en 23 casos, de dos niveles en 8 y de tres o más niveles en 3 oportunidades. Se evaluaron radiografías de frente y de perfil, en máxima flexión y extensión en el prequirúrgico y a partir de los 12 meses de la operación, en las que se cuantificó la altura intersomática de los espacios suprayacentes e infrayacentes y se estableció una relación porcentual con la altura del cuerpo vertebral. Dichos discos fueron categorizados según los criterios de Hilibrand.

Resultados: Los niveles adyacentes caudal y craneal no mostraron cambios significativos de altura en relación con el disco normal, tomando como referencia los discos no adyacentes. Clínicamente hubo 64,70% (22 casos) de resultados excelentes y 35,3% de buenos resultados (12 casos). No se observaron resultados regulares o malos.

Conclusiones: La artrodesis cervical por vía anterior no acelera la degeneración discal; los cambios concuerdan con los fenómenos degenerativos naturales observados en los pacientes asintomáticos. Los niveles con fenómenos incipientes de disminución de altura no merecen ser in-

corporados al área de artrodesis en el momento de planificar la cirugía. Estos resultados se sustentan en una técnica quirúrgica adecuada y una elección del nivel libre a la artrodesis sin patología.

PALABRAS CLAVE: Columna cervical. Artrodesis. Enfermedad de los segmentos adyacentes.

ANTERIOR CERVICAL ARTHRODESIS: ADJACENT LEVELS BEHAVIOR

ABSTRACT

Background: The origin of adjacent segment disease in the cervical spine has not been clearly established, as there is no consensus in the literature. New motion-preserving techniques challenge the long-term results of arthrodesis.

Methods: 34 patients undergoing primary cervical spine surgery through an anterior approach with interbody bone graft, boxes or cages, and plates and screws were retrospectively evaluated. Average follow-up was 4 years (2-8), mean age was 42 (24-62), and initial diagnoses were disc herniation (22), fracture (8), and degenerative pathology (4). Arthrodesed spaces were one-level in 23 cases, two-levels in 8 cases, and three- or more levels in 3 instances. Front and lateral X-rays were evaluated, at maximum flexion and extension, in the pre-op and after 12 months post-op, where the interbody height of the over- and underlying spaces was quantified, thereby establishing a percentage relationship with the vertebral body height. Said discs were categorized according to Hilibrand's criteria.

Results: The caudal and cranial adjacent levels did not show significant changes in height as compared to the normal disc, taking non-adjacent discs as reference. Clinically, excellent results were obtained in 64.7% (22 cases) and 35.3% (12 cases) were good --there were no poor or bad results.

Conclusions: Anterior cervical spine arthrodesis does not hasten disc degeneration; the changes observed are in

Recibido el 21-4-2008. Aceptado luego de la evaluación el 12-1-2009.
Correspondencia:

Dr. JORGE SALAS BRACONI
columnasalas@yahoo.com.ar

line with the degenerative phenomena naturally observed in asymptomatic patients. Levels with early height reduction should not be included in the arthrodesis when planning the surgery. These results are supported by an appropriate surgical technique and a choice of the free level in non-pathologic arthrodesis.

KEY WORDS: Adjacent segment disease. Cervical spine.

El objetivo de todo tratamiento médico es resolver la patología que motiva la consulta sin generar con ello una nueva enfermedad.

El tratamiento conservador puede no arrojar un resultado adecuado en casos de hernias de disco o de enfermedades degenerativas.

La opción de tratamiento quirúrgico por vía anterior, como lo describieron Robinson y Smith, se sigue utilizando todavía ampliamente, con la incorporación de algunas modificaciones.¹⁷

La artrodesis con injerto intersomático y placa con tornillos en las diversas patologías de la columna cervical ha resultado eficaz, ya que brinda una inmediata estabilidad del segmento y permite una pronta movilidad, sin necesidad de inmovilización externa.

La aparición de nuevas técnicas que preservan el movimiento ha cuestionado los resultados a largo plazo de este procedimiento, incorporando el término de "enfermedad del segmento adyacente", la cual se entiende como un progresivo cambio radiográfico y clínico ocurrido luego de una fusión.¹⁸

Si bien la posibilidad de un deterioro de la columna lumbar por arriba de la artrodesis realizada como consecuencia de una mayor movilidad está claramente establecida a través de estudios biomecánicos, la etiología de esta entidad en la columna cervical no se ha dilucidado por completo.³

No existe unidad de criterio en la bibliografía sobre la etiología de la enfermedad del segmento adyacente a una artrodesis cervical.

Tampoco hay consenso con respecto a la significación exacta del cambio biomecánico en el segmento sin fusionar después de la cirugía.

El objetivo de la presente comunicación es valorar el comportamiento de los discos adyacentes a una artrodesis cervical mediante su evaluación radiográfica, funcional y clínica.

Materiales y métodos

Se evaluaron en forma retrospectiva 34 pacientes (14 mujeres y 20 hombres) en quienes se realizó cirugía primaria de la columna cervical por vía anterior con injerto intersomático y placa con tornillos. El seguimiento promedio fue de 4 años,

con un máximo de 8 y un mínimo de 2 años. Se excluyeron los pacientes que tuvieron un seguimiento menor del establecido o con una colocación inadecuada del material de osteosíntesis.

El diagnóstico que motivó el tratamiento fue hernia de disco en 22 casos; fractura, en 8 casos y patología degenerativa, en 4 pacientes, atendidos en el Hospital Sant Joan, en el Centro Médico SOI y en la práctica privada. La edad promedio de este grupo fue de 42 años (24-62).

Las indicaciones del tratamiento quirúrgico se realizaron luego del fracaso de la utilización de collar, terapia de rehabilitación y tratamiento antiinflamatorio para aliviar los signos de radiculopatía o debilidad muscular causados por la mielopatía o la compresión radicular.

Todos los pacientes fueron evaluados y estudiados con radiografías, resonancia magnética, tomografía computarizada (en los casos de fractura) y evaluación neurofisiológica en el resto de los casos.

Los espacios artrodesados fueron de un nivel en 23 casos, de dos niveles en 8 y de tres o más niveles en 3 oportunidades. En los pacientes en los que se artrodesó un nivel se realizó discectomía y artrodesis intersomática con injerto autólogo tricortical de cresta ilíaca, con placa y tornillos. En los casos de dos niveles se utilizaron cajas intersomáticas de PEEK rellenas con injerto autólogo y placa con tornillos en 5 ocasiones y en otras 3, se asoció con corporectomía con celda de titanio. En los casos de más de tres niveles, en dos oportunidades se utilizó una celda de titanio y en un caso, injerto tricortical de cresta ilíaca (Tabla 1).¹

Tabla 1.

Un nivel	23	Discectomía, injerto tricortical, placa con tornillos
Dos niveles	8	5 casos cajas de PEEK 3 corporectomías con celdas de titanio
Tres niveles	3	2 celdas de titanio 1 caso injerto tricortical

Evaluación radiográfica de los segmentos

La evaluación se realizó con radiografías de frente y de perfil, en máxima flexión y extensión. Se cuantificó la altura intersomática de los espacios suprayacentes e infrayacentes antes de la cirugía y su comportamiento luego de la artrodesis a partir de los 12 meses de la operación.

Con esos valores se estableció la relación entre el espacio intersomático y la altura vertebral media.

Las mediciones fueron las siguientes:

Altura vertebral media: distancia media entre los ángulos 1 y 2 y los ángulos 3 y 4.

Ángulo sagital: línea que corre a través de los puntos medios entre los puntos 1 y 3 y 2 y 4 respectivamente.

Altura discal: suma de la distancia 2 y 4 con la bisectriz de los puntos medios (Fig. 1).

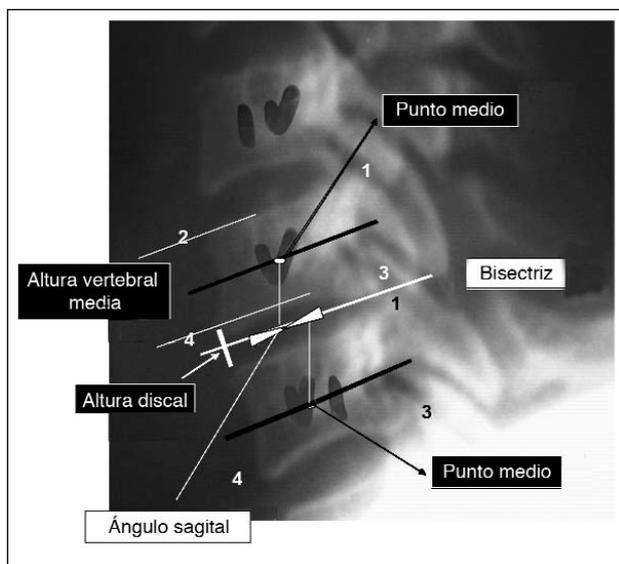


Figura 1. Altura vertebral media. Ángulo sagital. Altura distal.

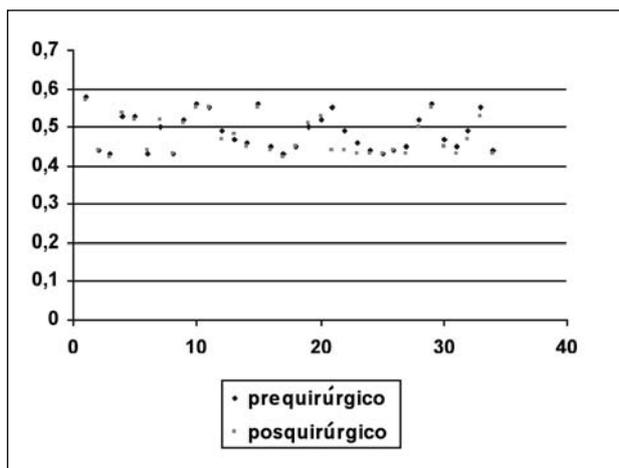


Figura 2. Relación en las imágenes preoperatorias de los segmentos suprayacentes e infrayacentes.

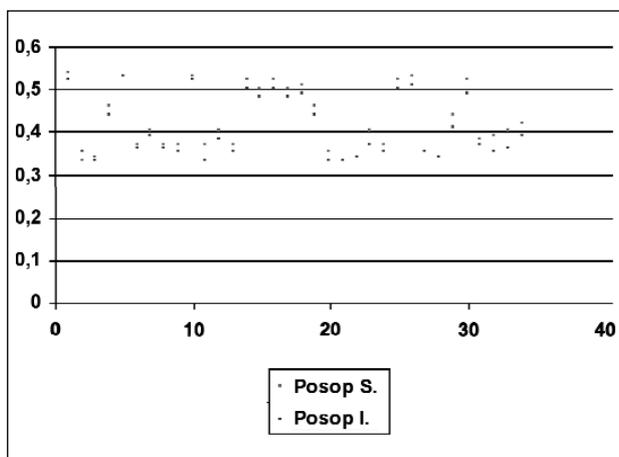


Figura 3. Relación en las imágenes posoperatorias de los segmentos adyacentes.

La evaluación de los espacios tanto en el preoperatorio como en el posoperatorio se realizó como se muestra en la tabla 2.⁹

Evolución clínica

El criterio de evaluación de la evolución clínica se estableció según se observa en la tabla 3.⁹

La presencia de signos de inestabilidad en las radiografías dinámicas se evaluó según los criterios de White y Panjabi.

Resultados

La evaluación radiográfica antes de la cirugía de los niveles adyacentes mostró que, de los 68 niveles evaluados, el 82% correspondía a imágenes de tipo I y en el 18% restante eran imágenes de tipo II. Las imágenes de tipo II se hicieron presentes en “sólo uno” de los niveles adyacentes a la artrodesis, lo cual implica que al menos 12 pacientes poseían algún proceso degenerativo anterior a la cirugía.

La relación observada en las imágenes preoperatorias en los segmentos suprayacentes e infrayacentes osciló entre 0,43 y 0,58 (Fig. 2).

En los sucesivos controles posteriores a la operación esta relación permaneció en el rango de 0,33 a 0,58 (Fig. 3).

No se observaron signos de inestabilidad en ninguno de los controles y todos los pacientes permanecieron asintomáticos.

Ninguno de los discos inicialmente clasificados como de tipo II superaron una disminución de la altura discal mayor del 50%. Tampoco se observó la formación de osteofitos posteriores en el tiempo de seguimiento (promedio de 4 años, con un rango de 2 a 8).

Los niveles adyacentes caudal y craneal no mostraron cambios significativos de altura en relación con el disco normal, tomando como referencia los discos no adyacentes.

Clínicamente hubo 64,70% (22 casos) de resultados excelentes y 35,3% de resultados buenos (12 casos). No se observaron resultados regulares o malos.

Tabla 2.⁹

Grado	Clínica	Radiografía
I	No	Normal
II	Leve	Disminución de la altura discal sin osteofitos posteriores
III	Moderada	< 50% de la altura discal posterior con osteofitos posteriores
IV	Severa	Igual grado 3

Tabla 3.⁹

Evolución	Dolor	Medicación	Actividad	Capacidad laboral
Excelente	No	No	Normal	Normal
Buena	Leve	Uso ocasional de AINE	Normal	Normal
Regular	Moderado	Frecuente uso de AINE	Restringida	Limitada
Mala	Severo	Uso de opioides	Incapacitado	Imposibilitado

En dos casos (5,8%) se comprobó la formación de osteofitos anteriores.

En los pacientes en los cuales se artrodesó sólo un espacio, de un total de 23 pacientes, 12 casos correspondieron al nivel C5-C6; 9 casos, al C6-C7 y 2 casos, al C3-C4 (Tabla 4).

En los pacientes en los que se realizó una artrodesis de dos niveles, en 5 casos se efectuó artrodesis con cajas de PEEK: 2 en los niveles C5-C7 y 3 en los niveles C4-C6.

Se efectuó corporectomía en la artrodesis de dos niveles en 3 ocasiones; en 3 se usó celda de titanio y dichos procedimientos correspondieron a artrodesis C4-C6 con corporectomía de C5 en 2 casos. los otros dos casos de celda correspondieron al nivel C5-C7 y la corporectomía fue de C6.

En los tres casos de más de tres niveles de artrodesis se utilizó un sistema híbrido de cajas de titanio, en dos casos con injerto tricortical en un nivel. El nivel correspondió a C4-C7.

En los 34 pacientes se utilizó placa con tornillos.

Discusión

Múltiples trabajos informan sobre el aumento de la presión intradiscal como consecuencia de una artrodesis cer-

vical anterior, lo que tiene como resultado un deterioro del nivel adyacente.

Algunos estudios demostraron cambios en las condiciones biomecánicas de los segmentos adyacentes que generarían una mayor carga del espacio y, como consecuencia, mayor movilidad.^{4,12,13} Sin embargo, trabajos como el de Fuller y cols. no han podido trasladar estos resultados a los estudios clínicos.⁶

Baba² y cols., en un estudio realizado en 106 pacientes, comunican un incremento de la movilidad del disco por arriba de la artrodesis en un 10% de los pacientes, con más de 8,5 años de seguimiento. Matsunaga¹² menciona que en los casos de fusión de dos o tres niveles observó un aumento del 20%, en promedio, a un año de la cirugía y concluye que se debe prestar atención a los cambios biomecánicos a largo plazo en el segmento sin fusionar.

Nosotros creemos que estas conclusiones son inadecuadas.

Por otro lado, está demostrado que los discos intervertebrales cervicales sufren un proceso normal de deterioro o envejecimiento sin que medie ninguna cirugía o que se produzca sintomatología alguna. Morio Matsumoto¹⁴ estudió, mediante RM, los cambios degenerativos en 497 pacientes asintomáticos y observó que su frecuencia de aparición aumentaba con la edad.

La degeneración discal está presente en un 17% de los hombres y en un 12% de las mujeres a los 20 años y llega a casi un 90% al superar los 60 años.¹⁴

A su vez, Gruss y Tannenbaum concluyeron que la degeneración progresiva en los segmentos adyacentes representa una complicación que depende de condiciones de deterioro del disco y, sólo en forma secundaria, del procedimiento quirúrgico.⁷

En relación con los cambios radiográficos en el tratamiento de las hernias de disco cervical blandas por vía anterior (artrodesis) y posterior (foraminotomías), Herkowitz. no encontró diferencias significativas en ambos grupos.⁸

Frode y cols. señalan que después de una artrodesis de un nivel no se observan, al cabo de 12 meses, signos de inestabilidad, por lo que no puede confirmarse un aumento de la movilidad de origen iatrogénico.⁵

Tabla 4.

1 nivel	C3-C4 (2) C5-C6 (12) C6-C7 (9)
2 niveles	C4-C6 (3 corporectomía de C5) C5-C7 (5 caja de PEEK)
3 niveles	C4-C7 (1 corporectomía de C6 con injerto tricortical) C4-C7 2 (corporectomía C6 con celda de titanio)

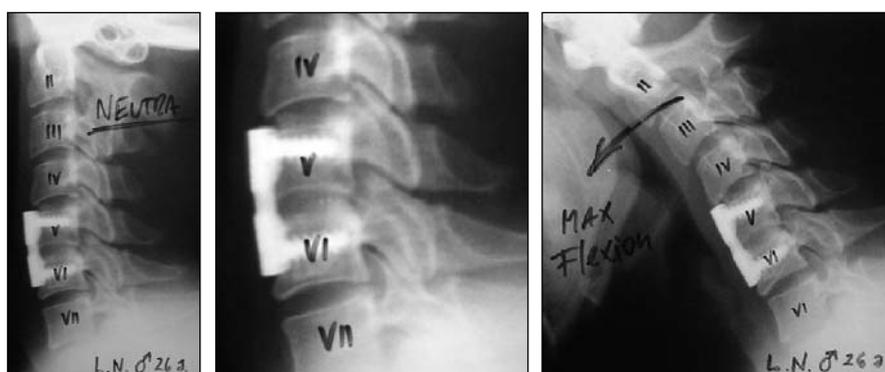


Figura 4. Posoperatorio a los 4 años de evolución de una hernia de disco en un varón de 26 años.



Figura 5. A los 2 años de posoperatorio de una discopatía cervical de dos niveles en una paciente de 39 años.

Por su parte, Reitman y cols. no hallaron asociación entre el movimiento y la degeneración discal¹⁶

Raj D. Rao y cols. evaluaron la presión de los discos adyacentes a una artrodesis con injerto y con placa en todos los movimientos. Observaron que la presión intradiscal y la amplitud de movimiento en los niveles adyacentes no son significativamente afectadas en una fusión cervical anterior simple con placa o sin ella.¹⁵

Hilibrand demostró en su estudio que la incidencia de enfermedad adyacente sintomática en una artrodesis cervical es del 2,9% por año durante los 10 primeros años.⁹

Ishihara llegó a la conclusión que la incidencia de enfermedad degenerativa en una artrodesis cervical sintomática es alta cuando en los estudios previos (radiografía o RM) se observa degeneración discal, con independencia de los niveles artrodesados, del diámetro del conducto o de la alineación preoperatoria.^{4,10} Presentamos el comportamiento de los niveles adyacentes a una artrodesis de 34 pacientes tratados durante un período que osciló entre los 8 años como máximo y los 2 como mínimo (media, 4). En todos los casos se observó una sólida artrodesis, la cual definimos como la ausencia de imágenes de radiolucidez entre el injerto y el cuerpo vertebral. Ninguno de los pacientes debió ser reintervenido por radiculopatía o dolor cervical luego de la cirugía inicial.

Este trabajo no demostró en el tiempo de seguimiento mencionado una aceleración del deterioro de los niveles adyacentes a la artrodesis. Los resultados obtenidos no mostraron diferencias entre las distintas patologías que motivaron el tratamiento quirúrgico. Creemos que para lograr estos resultados es de vital importancia la elección adecuada del disco que se encuentra adyacente a la placa de artrodesis, que debe ser –según nuestra descripción– en los espacios tipo I o II, además de una técnica quirúrgica correcta.

Los cambios observados estuvieron en relación con un proceso normal de envejecimiento discal y no tuvieron repercusión clínica en los pacientes.^{4,13}

Entendemos que en los casos en que se presentó un osteofito anterior, se debió a un defecto en la técnica de colocación de la placa, la cual estuvo ubicada a menos de 5 mm del borde del platillo vertebral (esta apreciación se encuentra avalada por el trabajo de Jong-Beom Park y cols.), y no con el tiempo de evolución, puesto que uno de ellos es el caso de mayor evolución y el otro, el de menor (2 años).¹¹

No hubo en esta serie casos de enfermedad del segmento adyacente, definido como un progresivo cambio radiográfico y clínico generado luego de una artrodesis.

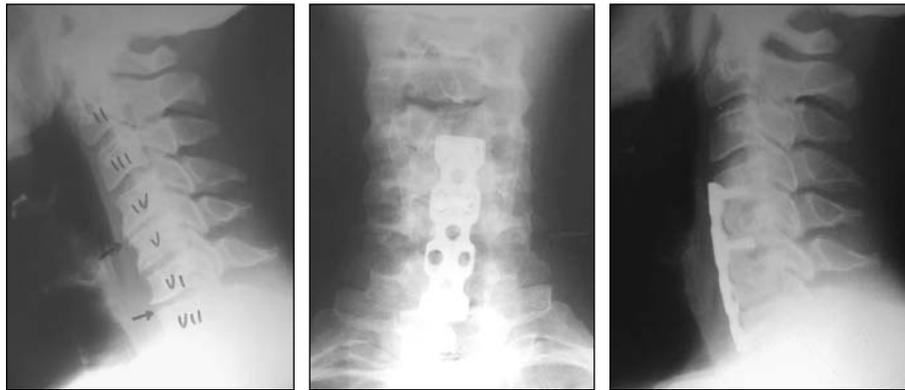


Figura 6. Mielopatía cervical a los 5 años de evolución de una corporectomía de CVI injerto tricortical CIV-CV en un varón de 48 años.

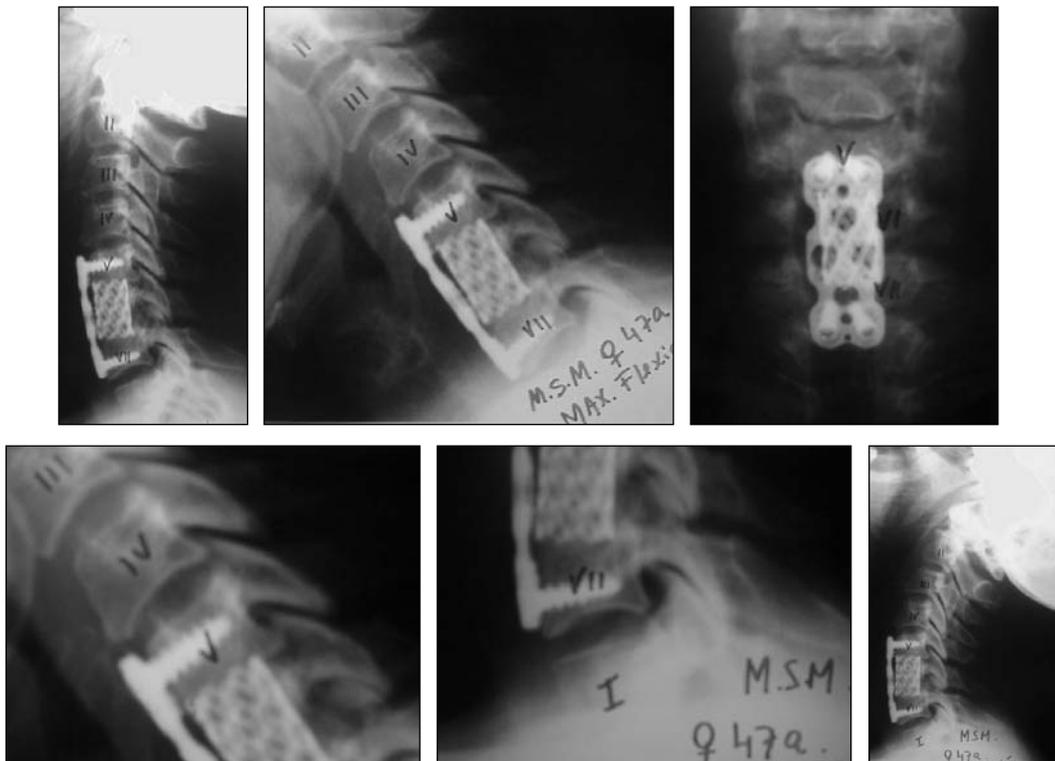


Figura 7. Mielopatía cervical, corporectomía CVI a los 4 años de evolución, en una mujer de 47 años.

Conclusiones

Creemos que nuestros resultados concuerdan con los fenómenos degenerativos naturales observados en los pacientes asintomáticos.

La artrodesis de la columna cervical por vía anterior con injerto intersomático y placa no ha demostrado acelerar el proceso de degeneración en los espacios clasificados como de tipo I o en un seguimiento promedio de

4 años. Por lo tanto, los niveles con fenómenos incipientes de disminución de altura no merecen ser incorporados al área de artrodesis en el momento de planificar la cirugía.

La evolución clínica de todos los pacientes fue muy buena.

Estos resultados se sustentan en una técnica quirúrgica adecuada y una elección del nivel libre a la artrodesis sin patología.

Bibliografía

1. **Aebi M, Zuber K, Marchesi D.** Treatment of cervical spine injuries with anterior plating: indications, techniques, and results. *Spine* 1991;16(suppl):38-45.
2. **Baba G.** Late radiographic findings at anterior cervical fusion for spondylotic myeloradiculopathy. *Spine* 1993;18:2167-73.
3. **Boden S D, Davis DO, Dina TS, Patronas NJ, Wiesel SW.** Abnormal magnetic-resonance scans of the lumbar spine in asymptomatic subjects. a prospective investigation. *J Bone Joint Surg* 1990;72(3):403-8.
4. **Eck JC, Humphreys SC, Lim TH, et al.** Biomechanical study on the effect of cervical spine before and after segmental arthrodesis. *Spine* 2002;27:2431-4.
5. **Frode Kolstad.** Segmental motion adjacent to anterior cervical arthrodesis. *Spine* 2007;32(5):512-17.
6. **Fuller DA, Kirkpatrick JS, Emery SE, Wilber RG, Davy DT.** A kinematic study of the cervical spine before and after segmental arthrodesis. *Spine*. 1998;1;23(15):1649-56.
7. **Gruss, Tannenbaum.** Stress exertion on adjacent segments after ventral cervical fusion. *Arch Orthop Trauma Surg* 1983; 101: 283-6.
8. **Herkowitz HN, Kurz LT, Overholt DP.** Surgical management of cervical soft disc herniation. A comparison between the anterior and posterior approach. *Spine*. 1990;15(10):1026-30.
9. **Hilibrand A.** Radiculopathy and myelopathy at segments adjacent to the site of a previous anterior cervical arthrodesis. *J Bone Joint Surg Am*. 1999;81(4):519-28.
10. **Ishihara H, Kanamori M, Kawaguchi Y, Nakamura H, Kimura T.** Adjacent segment disease after anterior cervical interbody fusion. *Spine* 2004;4(6):624-8.
11. **Jong-Beom Park, Yong-Sun Cho, Riew, KD.** Development of adjacent-level ossification in patients with an anterior cervical plate. *J Bone Joint Surg (Am)*. 2005;87:558-63.
12. **Matsunaga S, Kabayama S, Yamamoto T, Yone K, Sakou T, Nakanishi K** Strain on intervertebral discs after anterior cervical decompression and fusion. *Spine*. 1999;1;24(7):670-5.
13. **Minoru Kenaga, Jitsuhiko Shikata, Chiaki Tanaka.** Long –terms results over 10 years of anterior corpectomy and fusion for multilevel cervical myelopathy. *Spine* 2006;31(14):1568-74.
14. **Morio Matsumoto, Yoshikazu Fujimura, Nobumasa Suzuki.** MRI of cervical intervertebral discs asymptomatic subjects. *J Bone Joint Surg*. 1998;80;1:19.
15. **Raj D. Rao, Mei Wang, et al.** Does anterior plating of the cervical spine predispose to adjacent segment changes? *Spine* 2005; 30(24):2788-92.
16. **Reitman CA, Hipp JA, Nguyen L, Esses SI.** Changes in segmental intervertebral motion adjacent to cervical arthrodesis: a prospective study. *Spine*. 2004;29 (11)E221-6.
17. **Robinson R, Afeiche N, Dunn E, Northrup B.** Cervical spondylotic myelopathy. *Spine* 1977;2:89-99.
18. **Vaccaro A.** *Spinal arthroplasty. The preservation of motion.* Saunders; 2007.