

# Relación entre la colocación óptima de implante cervical único y enfermedad del segmento adyacente

## *Relationship between the optimal placement of single cervical implant and adjacent segment disease*

Mario Alberto Taylor-Martínez,\* Ulises García-González†

### RESUMEN

**Introducción:** La enfermedad de segmento adyacente es una complicación de procedimientos de fusión espinal, que se presenta en 25% de los pacientes en los primeros 10 años, su fisiopatología es polémica. **Objetivo:** Establecer si existe relación entre la colocación óptima de un implante cervical único con la enfermedad de segmento adyacente y determinar diferencias entre artrodesis y artroplastia. **Material y métodos:** Estudio analítico y retrospectivo. En el cual se evaluaron dos grupos (artroplastia y artrodesis). El ángulo de Cobb postquirúrgico se evaluó utilizando t de Student. El *Neck Disability Index* preoperatorio se comparó con el postoperatorio usando la prueba de Wilcoxon. **Resultados:** Se incluyeron 31 pacientes con edad promedio de 51.4 años, el nivel más afectado fue C5-C6. Los periodos medios de seguimiento en el grupo de la artrodesis y de la artroplastia fueron 41.8 meses y 48.6 meses, respectivamente. La puntuación EVA para el grupo de artrodesis y para el de la artroplastia disminuyó significativamente en la primera, segunda y tercera consultas después de la cirugía en comparación con la EVA preoperatoria ( $p < 0.001$ ). Se ha demostrado que mantener la movilidad posterior a la colocación de prótesis de un solo nivel previene la enfermedad del disco adyacente sintomático y la enfermedad de disco radiológico. **Conclusión:** Con este estudio podemos afirmar que para ambas técnicas hay mejoría del dolor en forma significativa de manera inicial; sin embargo, a largo plazo la artroplastia conduce a una mejor recuperación del *Neck Disability Index*.

**Palabras clave:** Artrodesis, artroplastia, discectomía, segmento adyacente.

**Nivel de evidencia:** III

### ABSTRACT

**Introduction:** The adjacent segment disease is a complication of spinal fusion procedures, which occurs in 25% of patients in the first 10 years, its pathophysiology is controversial. **Objective:** Establish whether there is a relationship between the optimal placements of a single cervical implant with the adjacent segment disease and determine differences between arthrodesis and arthroplasty. **Material and methods:** Analytical and retrospective study. In which two groups were evaluated (arthroplasty and arthrodesis). The postsurgical Cobb angle was evaluated using Student's t test. The preoperative Neck Disability Index was compared to the postoperative period using the Wilcoxon test. **Results:** We included 31 patients with an average age of 51.4 years, the most affected level was C5-C6. The mean follow-up periods in the arthrodesis and arthroplasty group were 41.8 months and 48.6 months respectively. The EVA score for the arthrodesis group and for the arthroplasty group decreased significantly in the first, second and third consultations after surgery compared to the preoperative VAS ( $p < 0.001$ ). It has been shown that maintaining mobility after the placement of single-level prostheses prevents symptomatic adjacent disc disease and radiological disc disease. **Conclusions:** With this study we can say that for both techniques there is significant improvement in pain initially but in the long term the arthroplasty leads to a better recovery of the Neck Disability Index.

**Keywords:** Arthrodesis, arthroplasty, discectomy, adjacent segment.

**Level of evidence:** III

www.medigraphic.org.mx

\* Neurocirugía y Cirugía de Columna, adscrito al Centro Médico del Instituto de Seguridad Social del Estado de México y Municipios (ISSEMyM), Ecatepec.

† Jefe de Servicio de Neurocirugía, Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Petróleos Mexicanos.

Recibido para publicación: 12/04/2019. Aceptado: 16/08/2019.

Correspondencia: Dr. Mario Alberto Taylor-Martínez  
Av. Carlos Graef Fernández Núm. 154, Col. Tlaxala Santa Fe, 05300,  
Alcaldía Cuajimalpa de Morelos, Ciudad de México. Tel: (55)-1664-7205  
E-mail: marioalbertotaylor@gmail.com

### Abreviaturas:

DCAF = Discectomía cervical anterior con fusión.

ESA = Enfermedad de segmento adyacente.

RTDC = Reemplazo total del disco cervical.

EVA = Escala visual análoga.

NDI = Neck disability index (Por sus siglas en inglés).

Este artículo puede ser consultado en versión completa en:

[www.medigraphic.com/analesmedicos](http://www.medigraphic.com/analesmedicos)

## INTRODUCCIÓN

Uno de los mayores problemas clínicos del mundo moderno corresponde a las enfermedades degenerativas de la columna vertebral. El costo de diagnóstico y tratamiento, así como la repercusión económica por inasistencia laboral y rehabilitación, se han convertido en el mayor problema para reinstalar a los pacientes en sus puestos de trabajo. La discectomía cervical anterior con fusión (DCAF) es una técnica bien conocida para el tratamiento de la enfermedad degenerativa del disco cervical. Sin embargo, una complicación a largo plazo, es el desarrollo de la enfermedad del segmento adyacente (ESA) que se presenta en alrededor de 25% de los pacientes dentro de los primeros 10 años de la operación.<sup>1-3</sup> Otros autores refieren que esta patología tiene 3% de incidencia anual y 26% de prevalencia a los diez años.<sup>2,4</sup> Su fisiopatología sigue siendo polémica, ya sea debido al estrés mecánico de un segmento fusionado en los niveles adyacentes o debido a la evolución de la patología degenerativa del paciente.<sup>3,5-8</sup> No obstante, otros autores refieren que DCAF altera la biomecánica del movimiento del segmento adyacente ocasionando mayor presión intradiscal o aumento en la carga en las articulaciones facetarias del segmento adyacente de la columna fusionada.<sup>9-11</sup> En un intento de resolver este problema, una gran cantidad de técnicas quirúrgicas con preservación del movimiento, como el reemplazo total del disco cervical (RTDC), se han propuesto como una alternativa a DCAF. El uso de RTDC cervical ha aumentado significativamente en las últimas décadas desde que se demostró su seguridad y eficacia. El argumento para su uso sobre los procedimientos de fusión es ofrecer la misma descompresión neural anterior, preservando al mismo tiempo el movimiento segmentario, eliminando así el estrés de nivel adyacente y el posterior deterioro.<sup>12</sup> Un metaanálisis informa que la incidencia de degeneración de segmento adyacente y enfermedad fue de 8.3 y 0.9%, respectivamente, esto de forma general.<sup>5</sup> En cuanto a cambios patológicos, la inestabilidad del segmento adyacente puede alterar la morfología y reducir el contenido de proteoglicano y colágeno II en el disco intervertebral, contribuyendo así a la degeneración del disco intervertebral adyacente.<sup>6</sup>

Una artrodesis de un solo nivel, que implica la quinta o sexta vértebra cervical, y la evidencia radiográfica preexistente de degeneración en niveles adyacentes parecen ser los mayores factores de riesgo para una nueva enfermedad. Por lo tanto, creemos que debemos evaluar la colocación óptima del im-

plante cervical único y su relación con la enfermedad de segmento adyacente en esta institución.

Los objetivos del presente trabajo fueron establecer si existe relación entre la colocación óptima de un implante cervical único con la enfermedad de segmento adyacente, y determinar diferencias entre artrodesis y artroplastia de un solo nivel en relación a enfermedad de segmento adyacente.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El presente es un estudio analítico y retrospectivo en donde se incluyeron todos los pacientes a los cuales se le realizó artrodesis o artroplastia cervical única en un periodo del 2011-2016 en el Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Petróleos Mexicanos. Los criterios de inclusión fueron: pacientes a los cuales se les realizó cirugía cervical anterior o cirugía de colocación de implante de un solo nivel. Los de exclusión: quienes no cuentan con datos completos en el expediente, a los que se les realizó en un segundo tiempo abordajes de 360 grados. Por último, los de eliminación fueron los pacientes operados en otro centro hospitalario que llevaban control en el hospital.

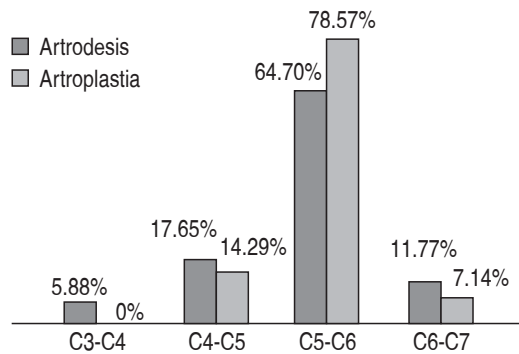
El ángulo de Cobb prequirúrgico y postquirúrgico se evaluó utilizando t de Student. El *Neck Disability Index* preoperatorio se comparó con el postoperatorio usando la prueba de Wilcoxon. El valor de p menor a 0.05 será considerado como estadísticamente significativo.

## RESULTADOS

Se encontró un total de 225 pacientes operados de trastornos del disco cervical en el periodo de tiempo de enero del 2011 a diciembre del 2016 en el Hospital Central Sur de Alta Especialidad de Petróleos Mexicanos, de los cuales sólo 31 pacientes cumplieron con los criterios de inclusión.

De los 31 pacientes, 19 fueron mujeres (61.3%) y 12 hombres (38.7%), 58% corresponden a trabajadores (18 pacientes), 3.22% familiares directos (un paciente) y 38.78% cónyuges (12 pacientes). La edad mínima fue 36 años, la edad máxima 80 años, el promedio de edad fue  $51.4 \pm 9.3$  años.

Los diagnósticos se realizaron mediante clínica y resonancia magnética. Estos fueron mielopatía cervical y radiculopatía cervical en 16.2 y 83.8%, respectivamente. Los niveles involucrados fueron desde C3 hasta C7, en la cual C3-C4 fue involucrado en 3.23%, C4-C5 en 16.13%, C5-C6 en 70.97% y C6-C7 en 9.67%.



**Figura 1:** Se compara artroplastia vs artrodesis en cuanto a incidencia en los segmentos cervicales.

Los procedimientos que se realizaron se dividieron en dos grupos. Artroplastia con 14 pacientes (45.2%) y el grupo de artrodesis con 17 (54.8%).

Al analizar los grupos por separado, encontramos que en el grupo de artrodesis los trabajadores fueron 10 pacientes (58.82%), en el grupo de familiares sólo un paciente (5.88%), en el grupo de cónyuge seis pacientes (35.3%). En cuanto al sexo, la cantidad de pacientes varones fue ocho (47%) y nueve mujeres (53%). La edad mínima para este grupo fue de 39 años y la máxima de 80 años, con una edad promedio de 54 años con una DE de 10.7, los niveles afectados fueron desde C3 hasta C7 y se resumen los porcentajes en la *Figura 1*.

En cuanto al grupo de artroplastia, los trabajadores fueron ocho pacientes (57.14%), en el grupo de cónyuge seis pacientes (42.86%). En cuanto al sexo, la cantidad de pacientes varones fue cuatro (28.58%) y 10 mujeres (71.42%). La edad mínima para este grupo fue de 36 años y la máxima de 55 años, con una edad promedio de 47.9 años con una DE de 5.5, los niveles afectados fueron desde C4 hasta C7 y se resumen los porcentajes en la *Figura 1*.

Los periodos medios de seguimiento en el grupo de la artrodesis y de la artroplastia fueron 41.8 meses (rango, 24-65) y 48.6 meses (rango, 24-66), respectivamente.

Los resultados en cuanto a la escala visual análoga (EVA) y *Neck Disability Index* (NDI) se resumen en la *Tabla 1*.

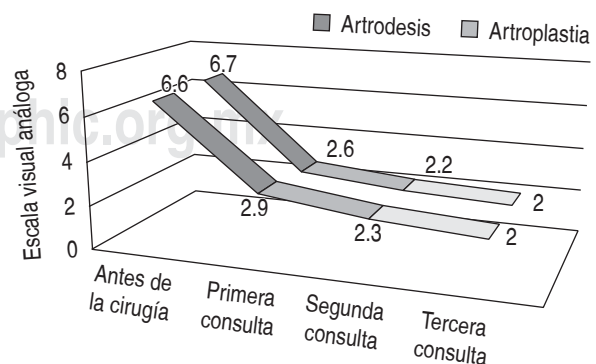
En el grupo de artrodesis, las puntuaciones medias de EVA para el dolor radicular disminuyeron significativamente de  $6.6 \pm 1.0$  preoperatoriamente a  $2.0 \pm 0.6$  a la tercera consulta postquirúrgica ( $p < 0.05$ ). En el grupo de artroplastia, los parámetros correspondientes también disminuyeron significativamente de  $6.7 \pm 0.9$  antes de la cirugía a  $2.0 \pm 0.5$  a la

tercera consulta después de la cirugía ( $p < 0.05$ ) utilizando *t* de Student. Hubo una tendencia hacia una disminución rápida en los puntajes de EVA inmediatamente en el periodo postoperatorio, seguido de una disminución lenta en las puntuaciones de EVA en ambos grupos (*Figura 2*).

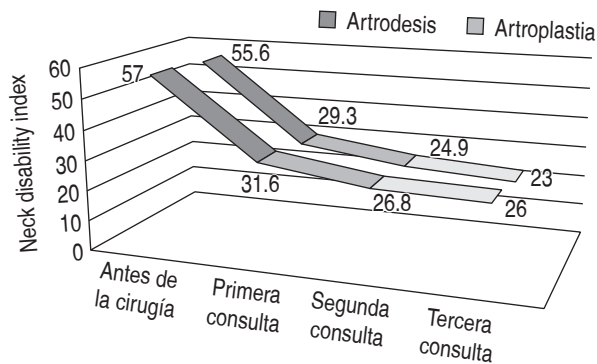
La puntuación EVA para el grupo de artrodesis y para el de la artroplastia disminuyó significativamente en la primera, segunda y tercera consultas después de la cirugía en comparación con la EVA preoperatoria ( $p < 0.001$ ). No se observaron diferencias significativas entre los dos grupos ( $p > 0.05$ ). La puntuación media de NDI en el grupo de artrodesis mejoró significativamente de  $57.0 \pm 8.2\%$  antes de la cirugía a  $26.0 \pm 2.6\%$  a la tercera consulta después de la cirugía ( $p < 0.05$ ). En el grupo de artroplastia, el puntaje medio del NDI correspondiente mejoró significativamente de  $55.6 \pm 10.2\%$  a  $23.0 \pm 2.4\%$  ( $p < 0.05$ ). Los puntajes NDI también mostraron la misma tendencia hacia una disminución exponencial en la primera, segunda y tercera consultas después de

**Tabla 1:** Resultados clínicos de artroplastia y artrodesis en las consultas de seguimiento postquirúrgico.

	Arthrodesis	p	Arthroplastia	p
<b>Escala visual análoga</b>				
Antes de la cirugía	$6.6 \pm 1.0$		$6.7 \pm 0.9$	
Primera consulta	$2.9 \pm 0.7$	$< 0.001$	$2.6 \pm 0.6$	$< 0.001$
Segunda consulta	$2.3 \pm 0.4$	$< 0.001$	$2.2 \pm 0.6$	$< 0.001$
Tercera consulta	$2.0 \pm 0.6$	$< 0.001$	$2.0 \pm 0.5$	$< 0.001$
<b>Neck disability index (%)</b>				
Antes de la cirugía	$57.0 \pm 8.2$		$55.6 \pm 10.2$	
Primera consulta	$31.6 \pm 3.5$	$< 0.001$	$29.3 \pm 5.0$	$< 0.001$
Segunda consulta	$26.8 \pm 3.0$	$< 0.001$	$24.9 \pm 3.6$	$< 0.001$
Tercera consulta	$26.0 \pm 2.6$	$< 0.001$	$23.0 \pm 2.4$	$< 0.001$



**Figura 2:** Muestra la disminución de la escala visual análoga para ambos grupos.



**Figura 3:** Muestra la disminución del Neck Disability Index para ambos grupos.

la cirugía en ambos grupos ( $p < 0.001$ ). El grupo de artroplastia demostró mayor mejoría de NDI que el grupo de artrodesis en la tercera consulta después de la cirugía al aplicar la prueba de Wilcoxon (Figura 3).

Cuando evaluamos el ángulo de Cobb en el periodo preoperatorio, el total de pacientes con lordosis normal era de 25.8%, para el periodo postquirúrgico en la tercera consulta este porcentaje aumentó a 54.83%, de los cuales 58.82% corresponden a artroplastia y 41.18% a artrodesis; sin embargo, la mejoría del ángulo de Cobb en todos los pacientes fue de 80.64%, cuando hacemos el análisis estadístico para la artrodesis  $p = 0.02$  y para artroplastia  $p = 0.002$ . En el tiempo de seguimiento del estudio sólo se presentó enfermedad del segmento adyacente radiológico en un paciente, el cual correspondió al grupo de artrodesis.

No se observaron complicaciones relacionadas con el procedimiento quirúrgico, como pudieran ser lesión de órganos adyacentes, déficit neurológico, infección y falla del dispositivo, esto para ambos grupos.

## DISCUSIÓN

La enfermedad del segmento adyacente sintomática es una complicación a largo plazo de la artrodesis cervical que afecta aproximadamente al 25% de los pacientes dentro de los 10 años posteriores a la cirugía de fusión inicial.<sup>13-15</sup> La artroplastia se ha desarrollado para superar las muchas desventajas de artrodesis. Un estudio prospectivo, aleatorizado y comparativo de artrodesis y artroplastia demostró que mantener el movimiento después de una artroplastia de un solo nivel, en lugar de fijar el segmento, previene la enfermedad del disco sintomático (33 frente a 1.3%) y la enfermedad del disco radiológico (34.6 frente a 17.5%).<sup>16</sup> La artroplastia tiene el po-

tencial de preservar el movimiento en el nivel operativo y disminuirá la incidencia de enfermedad del segmento adyacente.<sup>17</sup>

Sólo hay dos informes de los resultados clínicos de la artroplastia para la enfermedad del segmento adyacente sintomática. Uno fue un estudio prospectivo y comparativo sobre los resultados de pacientes con y sin artrodesis previa a los cuales se les implantó un disco cervical artificial.<sup>18</sup> El otro estudio incluyó 15 pacientes tratados con artroplastia cervical de uno o dos niveles para enfermedad del segmento adyacente sintomático.<sup>19</sup> Estos estudios sugieren que el uso de artroplastia para tratar la enfermedad del segmento adyacente sintomática con fusión cervical previa es tan seguro y eficaz para mejorar los resultados clínicos y funcionales.

Hasta donde sabemos, éste es el primer estudio que compara los resultados clínicos y radiológicos de artrodesis y artroplastia para desarrollo de enfermedad del segmento adyacente sintomático. En este estudio retrospectivo, la artrodesis y la artroplastia fueron procedimientos seguros y efectivos en la reducción del dolor en los pacientes evaluados. En el tiempo de seguimiento, no se presentó evidencia de enfermedad clínica o radiológica. El grupo de artroplastia mostró una recuperación más rápida de NDI que el grupo artrodesis. El análisis radiográfico también demostró que el grupo de artroplastia mostró una restauración más rápida del ángulo de Cobb después de la cirugía que el grupo de artrodesis. Estos resultados sugieren que la artroplastia es eficaz para mejorar el *Neck Disability Index* y proporciona mejores resultados radiológicos que artrodesis durante un periodo de seguimiento de dos años.

## CONCLUSIONES

Con este trabajo podemos afirmar que para ambas técnicas hay mejoría del dolor en forma significativa de manera inicial; sin embargo, a largo plazo la artroplastia conduce a una mejor recuperación del *Neck Disability Index*, mejor conservación de rangos de movilidad (ángulo de Cobb) y una menor incidencia de degeneración del segmento adyacente durante el periodo de seguimiento en comparación con artrodesis.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Wu JC, Chang HK, Huang WC, Chen YC. Risk factors of second surgery for adjacent segment disease following anterior cervical discectomy and fusion: a 16-year cohort study. *Int J Surg*. 2019; 68: 48-55.

2. Basques BA, Khan JM, Louie PK, Mormol J, Heidt S, Varthi A et al. Obesity does not impact clinical outcome but affects cervical sagittal alignment and adjacent segment degeneration in short term follow-up after an anterior cervical decompression and fusion. *Spine J*. 2019; 19 (7): 1146-1153.
3. Latka D, Kozłowska K, Miekisiak G, Latka K, Chowaniec J, Olbrycht T et al. Safety and efficacy of cervical disc arthroplasty in preventing the adjacent segment disease: a meta-analysis of mid to long-term outcomes in prospective, randomized, controlled multicenter studies. *Ther Clin Risk Manag*. 2019; 15: 531-539.
4. Hashimoto K, Aizawa T, Kanno H, Itoi E. Adjacent segment degeneration after fusion spinal surgery a systematic review. *Int Orthop*. 2019; 43 (4): 987-993.
5. Shriver MF, Lubelski D, Sharma AM, Steinmetz MP, Benzl EC, Mroz TE. Adjacent segment degeneration and disease following cervical arthroplasty: a systematic review and meta-analysis. *The Spine Journal*. 2016; 16 (2): 168-181. doi: 10.1016/j.spinee.2015.10.032.
6. Wu Bin, Chunyang Meng, Haibin Wang, Cunling Jia, and Yifeng Zhao. 2016. Changes of Proteoglycan and Collagen II of the Adjacent Intervertebral Disc in the Cervical Instability Models. *Biomedicine & Pharmacotherapy* v.84. Elsevier Masson SAS: 754-758. doi:10.1016/j.biopha.2016.09.077.
7. Song KJ, Lee KB, Yim JH. Does preoperative cervical sagittal alignment and range of motion affect adjacent segment degeneration after anterior arthrodesis in degenerative cervical spinal disorders?: midterm follow up study. *J Korean Soc Spine Surg*. 2014; 21: 1-7.
8. Faldini C, Miscione MT, Acri F, Leonetti D, Nanni M, Chehrassan M et al. Single level cervical fusion by an anterior approach using autologous bone graft influences the adjacent levels degenerative changes: clinical and radiographic results at 10- year minimum follow-up. *Eur Spine J*. 2012; 21 Suppl 1: S90-3.
9. Faldini C, Pagkrati S, Leonetti D, Miscione MT, Giannini S. Sagittal segmental alignment as predictor of adjacent-level degeneration after a cloward procedure. *Clin Orthop Relat Res*. 2011; 469 (3): 674-681.
10. Katsuura A, Hukuda S, Saruhashi Y, Mori K. Kyphotic malalignment after anterior cervical fusion is one of the factors promoting the degenerative process in adjacent intervertebral levels. *Eur Spine J*. 2001; 10 (4): 320-324.
11. Park MS, Kelly MP, Lee DH, Min WK, Rahman RK, Riew KD. Sagittal alignment as a predictor of clinical adjacent segment pathology requiring surgery after anterior cervical arthrodesis. *Spine J*. 2014; 14 (7): 1228-1234.
12. Komura S, Miyamoto K, Hosoe H, Iinuma N, Shimizu K. Lower incidence of adjacent segment degeneration after anterior cervical fusion found with those fusing C5-6 and C6-7 than those leaving C5-6 or C6-7 as an adjacent level. *J Spinal Disord Tech*. 2012; 25 (1): 23-29.
13. Hilibrand AS, Carlson GD, Palumbo MA, Jones PK, Bohlman HH. Radiculopathy and myelopathy at segments adjacent to the site of a previous anterior cervical arthrodesis. *J Bone Joint Surg Am*. 1999; 81 (4): 519-528.
14. Bohlman HH, Emery SE, Goodfellow DB, Jones PK. Robinson anterior cervical discectomy and arthrodesis for cervical radiculopathy. Long-term follow-up of one hundred and twenty-two patients. *J. Bone Joint Surg Am*. 1993; 75 (9): 1298-1307.
15. Gore DR, Sepic SB. Anterior cervical fusion for degenerated or protruded discs. A review of one hundred forty-six patients. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1984; 9 (7): 667-671.
16. Gore DR, Sepic SB. Anterior discectomy and fusion for painful cervical disc disease. A report of 50 patients with an average follow-up of 21 years. *Spine (Phila Pa 1976)*. 1998; 23 (19): 2047-2051.
17. Mummaneni PV, Burkus JK, Haid RW, Traynelis VC, Zdeblick TA. Clinical and radiographic analysis of cervical disc arthroplasty compared with allograft fusion: a randomized controlled clinical trial. *J Neurosurg Spine*. 2007; 6 (3): 198-209.
18. Phillips FM, Allen TR, Regan JJ, Albert TJ, Cappuccino A, Devine JG et al. Cervical disc replacement in patients with and without previous adjacent level fusion surgery: a prospective study. *Spine (Phila Pa 1976)*. 2009; 34 (6): 556-565.
19. Sekhon LH, Sears W, Duggal N. Cervical arthroplasty after previous surgery: results of treating 24 discs in 15 patients. *J Neurosurg Spine*. 2005; 3 (5): 335-341.