



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
SECRETARÍA DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN
Luis Guillermo Ibarra Ibarra

ESPECIALIDAD EN:
ORTOPEDIA

**LA APLICACIÓN DE CAJAS INTERSOMÁTICAS AUTOBLOQUEADAS PARA EL
TRATAMIENTO DE ESTENOSIS ESPINAL CERVICAL: SEGUIMIENTO A DOS
AÑOS**

T E S I S

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE MÉDICO ESPECIALISTA EN:
ORTOPEDIA

P R E S E N T A:
DR. IRVING OMAR ESTÉVEZ GARCÍA

PROFESOR TITULAR: DR. JUAN ANTONIO MADINAVEITIA VILLANUEVA

ASESOR: DR. BARÓN ZÁRATE KALFÓPULOS



CIUDAD DE MÉXICO

FEBRERO 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DRA. MATILDE L. ENRÍQUEZ SANDOVAL
DIRECTORA DE EDUCACIÓN EN SALUD.

DR. HUMBERTO VARGAS FLORES
ENCARGADO DE LA SUBDIRECCIÓN DE EDUCACIÓN MÉDICA

DR. ROGELIO SANDOVAL VEGA GIL
JEFE DEL SERVICIO DE EDUCACIÓN MÉDICA DE POSGRADO

DR. JUAN ANTONIO MADINAVEITIA VILLANUEVA
PROFESOR TITULAR

DR. BARÓN ZÁRATE KALFÓPULOS
ASESOR CLÍNICO

DRA. CARLA L. GARCIA RAMOS
ASESOR METODOLÓGICO

ÍNDICE

MARCO TEÓRICO	5
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	7
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	8
JUSTIFICACIÓN	8
OBJETIVO PRINCIPAL	11
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
MATERIAL Y MÉTODOS	11
ANÁLISIS ESTADÍSTICO	14
RESULTADOS	14
DISCUSIÓN	20
CONCLUSIÓN	23
BIBLIOGRAFÍA	24
ANEXOS	29

MARCO TEÓRICO

Se conoce como conducto cervical estrecho a la estenosis del espacio intrarraquídeo o de los forámenes intervertebrales en diferentes niveles anatómicos cervicales, esto secundario a procesos patológicos del disco intervertebral y las facetas articulares.

Las alteraciones osteoarticulares puras ocasionan rigidez cervical y dolor muscular – con o sin cefalea– e irradiación al miembro superior sin involucrar un área dermatómica específica. La incidencia de conducto cervical estrecho en la población general se reporta entre 1.07-3.5 casos por cada 1,000 habitantes y una prevalencia de 3.5 por 1,000 habitantes, con un pico de incidencia en la sexta década de vida [1]. El dolor cervical es lo que se presenta más frecuentemente, en este intervienen principalmente factores musculares y ligamentarios relacionados con una postura inadecuada y fatiga muscular. El antecedente de una lesión cervical previa ha resultado ser un factor de riesgo adicional [2][3][4]. Mediadores neurogénicos del dolor liberados de los cuerpos neuronales y no neurogénicos liberados del disco pueden tener un papel en la iniciación y perpetuación de la respuesta inflamatoria [5]. El ganglio de la raíz dorsal es fuente de dolor al ser exquisitamente sensible a deformación.

Existe una gama amplia de recursos en cuanto al manejo conservador. Analgésicos narcóticos y no narcóticos, antiinflamatorios no esteroideos, corticosteroides, relajantes musculares y antidepressivos, son utilizados comúnmente para aliviar el dolor de cuello y radiculopatía; en ocasiones el uso de collarín cervical blando con ligera flexión, puede aliviar el dolor agudo y espasmos. Programas de terapia física, que incluyan ejercicios isométricos, de resistencia, entrenamiento aeróbico, se ha encontrado que pueden ser útiles para los pacientes con trastornos crónicos [6][7].

Se recurre al manejo quirúrgico cuando existe falla con el manejo conservador y este ha sido aplicado adecuadamente. Los abordajes utilizados con frecuencia son anteriores y posteriores. Las opciones quirúrgicas derivadas de estos abordajes que suelen considerarse son: discectomía cervical anterior y artrodesis [8], corporectomía anterior más fusión [9], laminoplastia [10], laminectomía [11].

La descompresión cervical anterior y artrodesis con injerto óseo es un método bien

establecido y comúnmente realizado para el manejo de conducto cervical estrecho sintomático. Desde su presentación en los años 50 por Robinson, Smith y Cloward, se han producido excelentes reportes en la mejoría de alteraciones degenerativas de la columna cervical [12]. Los estudios a largo plazo han mostrado excelente alivio del dolor y tasas de fusión de 73-90% [13]; sin embargo, se ha reportado complicaciones tales como la persistencia de síntomas neurológicos, morbilidad del sitio donador de injerto y pseudoartrosis; actualmente se siguen desarrollando nuevas técnicas y dispositivos adicionales para una mejor fijación [13].

La caja intersomática se ha empleado para restaurar la altura discal y foraminal y estabilizar el segmento hasta lograr la fusión ósea a través de aumento de tensión de los ligamentos restantes. Agregado a la caja intersomática, el uso de placas cervicales anteriores a la discectomía mejora significativamente la tasa de fusión ósea [14]. Adicionalmente, otro intento para minimizar la invasión por implante, los implantes de perfil menor a la caja estándar con placa anterior se han usado con la intención de minimizar la enfermedad adyacente adicional: disfagia, y facilitar la cirugía de revisión.

Los pacientes con conducto cervical estrecho sintomático que son tratados con descompresión quirúrgica muestran mejoría significativa, incluso en aquellos mayores de 75 años [15]. Un estudio multicéntrico prospectivo ha revelado una tasa de respuesta positiva en hasta un 75% en pacientes tratados de forma quirúrgica, la cual se definió como un aumento de 2 puntos en la calificación *Japanese Orthopaedic Association* modificada, y un 49% de tasa de éxito, definida como un aumento a 17-18 en el sistema de calificación a los 12 meses de ser operado.

El objetivo de las cajas intersomáticas autobloqueantes (CIB) es la estabilización de segmento vertebral operado, ser una alternativa a la colocación de cajas cervicales anteriores, y finalmente ser un implante que se ubica totalmente dentro del espacio del disco intervertebral. Así logrando un constructo donde no hay metal entre el esófago y la columna cervical, potencialmente menor osificación del segmento adyacente, al ubicarse totalmente dentro del espacio del disco intervertebral facilitar el acceso a segmentos vertebrales adyacentes. En resumen, con el potencial de ser menos invasivo.

Scholz M *et al.* (2009) realizó una comparación biomecánica entre la caja intersomática bloqueada y la fijación anterior ya establecida, notando que el uso de cajas intersomáticas autobloqueantes proveen una estabilidad biomecánica similar a utilizar caja más placa anterior [16]. Scholz M *et al.* (2011) posteriormente, el mismo grupo evaluó a pacientes con radiculopatía/mielopatía a los que se realiza discectomía anterior y artrodesis con cajas intersomáticas autobloqueantes. Todos los pacientes mostraron mejoría significativa en dolor de cuello a 3 meses de seguimiento [17]. Li Y *et al.* (2015) realizó una comparación prospectiva entre el uso de cajas intersomáticas autobloqueantes y el uso de caja intersomáticas y placa cervical anterior, notando que no existe diferencia significativa en la mejoría clínica usando escalas de JOA y EVA dolor [18]. Chen Y *et al.* (2016) Evaluó la discectomía cervical anterior y artrodesis (DCAA) en 3 niveles con cajas intersomáticas autobloqueantes y en un segundo el uso de placa cervical. Se notó mejoría de la sintomatología y *Neck Disability Index* (NDI) en ambos grupos. Mayor número de pacientes con placa anterior mostraron disfagia a los 2 y 6 meses y se logró una artrodesis: 93.9%, CIB 89.5% (placa anterior) [19]. Albanese *et al.* (2017) demostró que con el uso de CIB se podía lograr una artrodesis de hasta el 49%, mejoría significativa del dolor cuello/brazo, mejoría NDI, SF-36, recuperación de la lordosis cervical. Solo 20.8% de pacientes presentaron disfagia que no persistió más allá del 6to mes postoperatorio [20]. Dong-Ju Yun *et al.* (2017) el uso de CIB en DCAA en 2 niveles los resultados de corrección radiográfica son similares al uso de placa anterior más caja en la corrección y mantenimiento del ángulos segmentario [21]. Estos estudios comparativos demuestran una mayor rigidez del constructo caja + placa cervical anterior en comparación a la caja intersomática autobloqueada sola, sin embargo, la relevancia clínica aún no se ha definido.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Existe mejoría significativa en parámetros clínicos y radiográficos posterior a dos años de seguimiento en pacientes con conducto cervical estrecho que son tratados con descompresión quirúrgica y fusión con cajas intersomáticas?

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El tratamiento quirúrgico estándar para el manejo de conducto cervical estrecho consistente en descompresión quirúrgica. Sin embargo, además de frenar el progreso de la enfermedad varios estudios han sugerido mejoría en los desenlaces clínicos en pacientes con discapacidad grave preoperatoria con el manejo quirúrgico. Se ha demostrado que no existe diferencias en los desenlaces clínicos para el uso de CIB en la DCAA en comparación a otros métodos de fijación sin embargo su relevancia aún no se esclarece y estudios con seguimiento clínico y radiográfico mayor son necesarios para determinar si muestran tener mejores beneficios.

JUSTIFICACIÓN

Los procesos degenerativos de la columna cervical son la causa principal de disfunción espinal en el mundo . A pesar de la presencia casi ubicua en adultos entre 45 a 65 años de edad y mayores con evidencia radiográfica de espondilosis cervical, el conducto cervical estrecho es menos prevalente, visto en solo una cuarta parte de estos. En rango de edad al momento de presentación clínica es entre los 50 y 70 años de edad . Actualmente, solo un estudio aleatorizado controlado ha evaluado la eficacia de la descompresión quirúrgica frente al manejo no quirúrgico en pacientes con mielopatía cervical espondilótica . Este estudio consideró solo a pacientes con mielopatía leve (calificación de ≥ 12 en *modified Japanese Orthopaedic Association [mJOA]*) con la limitación de no identificar diferencias en los resultados funcionales entre aquellos con tratamiento conservador frente a los tratados quirúrgicamente. Sin embargo, se debe considerar la amplia evidencia obtenida por los numerosos estudios observacionales que indican empeoramiento del 30-50% de pacientes con mielopatía cervical espondilótica con seguimiento expectante . Tradicionalmente, la descompresión quirúrgica se ha realizado para pacientes con mielopatía cervical espondilótica para frenar el deterioro neurológico y prevenir de la discapacidad resultante.

Varios estudios han demostrado en el conducto cervical estrecho, el tamaño del canal espinal es reducido. El diámetro normal de C3 a C7 es aproximadamente 17 mm y

puede disminuir a 12 mm o menos en la mielopatía cervical espondilótica. El tamaño asociado con mielopatía ha sido menos de 10 mm hasta 14 mm. Por lo general, los síntomas por mielopatía se presentan cuando el área seccional-transversal es menor a 60 mm². La relación longitud anteroposterior del canal -a- longitud del cuerpo vertebral se ha utilizado para valorar la estenosis cervical, también conocido como la relación de Pavlov (relación de Torg). Se considera normal cuando es 1 o mayor . Una relación de 0.8 o menor se considera anormal. Sin embargo, este método no toma en consideración un cuerpo vertebral anormalmente grande y adicionalmente no toma en consideración el tamaño de la médula espinal.

Takahashi y colegas entre otros han descrito la presencia de aumento en la intensidad de la señal en imágenes T2 en la médula espinal consistente con la presencia de compresión extra-dural, la cual representa mielomalacia, gliosis, desmielización y edema . Aquellos pacientes que muestran una señal anormal dentro de la médula espinal tienden a tener una peor condición clínica en comparación a aquellos con una intensidad de señal dentro de parámetros normales. Posterior a la descompresión quirúrgica las alteraciones en intensidad de señal desaparecen o disminuyen.

Espondilosis Cervical

Los cambios degenerativos en los discos intervertebrales y facetas articulares son ubicuos en la población adulta; estos cambios son consecuencias normales del envejecimiento y son por lo general asintomáticos en gran parte de la población. Espondilosis es el término empleado para referirse a los cambios degenerativos de la columna vertebral asociados a la edad . En general, los pacientes que se presentan a la consultan con espondilosis cervical son mayores de 40 años de edad. Los cambios por espondilosis por lo general son asintomáticos, sin embargo, la presentación clínica se puede manifestar dentro de tres distintos complejos: dolor axial de cuello, radiculopatía de la extremidad superior, o mielopatía o una combinación de estos tres.

Cajas Intersomáticas Autobloqueantes

Basándose en el sistema SynFix-LR [22], el cual está diseñado para la estabilización única, ubicado completamente dentro del espacio intersomático en la columna lumbar

para lograr la artrodesis lumbar, se diseñó un implante de polietileno que permite el crecimiento óseo y placa anterior deslizante que permite la fijación con el cuerpo vertebral superior e inferior más pequeño para la columna cervical. El proceso de pensamiento, fue si esto funciona en la columna lumbar podrá funcionar en la columna cervical [16]. Las cajas intersomáticas autobloqueantes (también conocidas como espaciador anclado), tienen un menor perfil en comparación a las cajas estándar con placa cervical anterior. Dado el diseño de este implante cervical y considerando que la biomecánica de la columna cervical no es igual a la de la columna lumbar, sus propiedades biomecánicas del constructo aún no se han esclarecido.

La discectomía cervical anterior y artrodesis (DCAA) se considera como el tratamiento quirúrgico óptimo para los pacientes con estenosis espinal cervical. Es importante reestablecer su capacidad para la carga, mantener la altura intervertebral discal, y mejorar la lordosis cervical para la reconstrucción cervical anterior. De acuerdo con estas metas, el uso de cajas intersomáticas autobloqueadas (CIB) en la DCAA se ha empleado. Las CIB recientemente desarrolladas han logrado reducir la tasa de complicaciones del constructo caja y placa cervical anterior (CP), y al mismo tiempo mantener los beneficios de un constructo de caja intersomática más placa. Estas cajas intersomáticas autobloqueadas tienen una estructura compacta que les permite un volumen mínimo entre el cuerpo vertebral y los tejidos blandos por detrás del esófago y la tráquea. Adicionalmente, las CIB requieren de una menor disección en comparación con el constructo tradicional con placa, lo cual hace al dispositivo menos susceptible a complicaciones.

Reportes recientes han documentado que el uso de las CIB para cirugías de DCAA en un único nivel y multinivel han mostrado una baja tasa de incidencia para complicaciones, especialmente disfagia, y desenlaces clínicos y radiográficos competitivos en comparación con constructo caja más placa. Estudios previos han comparado pacientes que tuvieron cirugía con CIB y CP en dos niveles [23][24]. Notando que los resultados clínicos son similares, sin embargo, el CP se asoció con mayor sangrado y mayor tiempo quirúrgico, mientras que la CIB se asociaron con desenlaces radiográficos inferiores. Adicionalmente estudios han reportado que la

DCAA de tres niveles [25] donde la recuperación neurológica y de calidad de vida fueron similares, sin embargo, hubo un 11.38% y 48.13% pérdida de la corrección de la altura discal y de la lordosis cervical en su última cita de seguimiento, respectivamente. Hasta donde tenemos entendido no hay estudios comparativos entre uno, dos, y tres niveles en pacientes con espondilosis tratados con discectomía cervical anterior y artrodesis con cajas intersomáticas autobloqueantes. Sin embargo, aún no es claro si el uso de CIB es adecuada en DCAA multinivel ya que su superioridad en comparación con CP no se ha demostrado para la corrección de la alineación cervical y prevención de hundimiento del constructo.

OBJETIVO PRINCIPAL

Evaluación ambispectiva del impacto de la cirugía cervical descompresiva en la evaluación funcional, calidad de vida, y radiográficamente a dos años de seguimiento de pacientes con conducto cervical estrecho

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar el del dolor mediante una escala visual análoga.
- Evaluar la incapacidad mediante el índice de discapacidad cervical y calificación de acuerdo al Japanese Orthopaedica Association.
- Determinar la presencia de hundimiento y/o pseudoartrosis mediante tomografía axial computada posterior al año de la cirugía.
- Conocer el perfil demográfico de los pacientes con conducto cervical estrecho operados en nuestro instituto.

MATERIAL Y MÉTODOS

Tipo de estudio: Retrospectivo, observacional.

Descripción del universo de trabajo: Se obtuvieron los datos de pacientes con diagnóstico de conducto cervical estrecho operados de discectomía cervical anterior más colocación de cajas intersomáticas de 1, 2 y 3 niveles durante el periodo 2012-2017 en el Instituto Nacional de Rehabilitación LGII, Ciudad de México, México.

Criterios de Inclusión:

- Posoperados de conducto cervical estrecho de 1, 2 o 3 niveles por discectomía cervical anterior más colocación de cajas intersomáticas autobloqueantes durante el periodo de 2012 a 2017.
- Niveles intervenidos de C2 a C7.
- Mayores de 40 años de edad.
- Consentimiento informado.
- Expediente completo.
- Cuento con tomografía computarizada de columna cervical al año de operación
- Cuenten con seguimiento médico por lo menos de 2 años.

Criterios de eliminación:

- pacientes que no deseen continuar el seguimiento.
- pacientes que no puedan realizarse la tomografía computarizada.

Criterios de exclusión:

- Pacientes con cirugías previas en columna cervical.
- Pacientes con fractura o luxación previa de columna cervical.
- Analfabetas.
- Pacientes que no comprendan el idioma español.
- Pacientes con fibromialgia.

Tamaño de la muestra: Muestreo Abierto

Variable dependiente

- Cambio en instrumentos valoración clínica

Variable independiente

- Discectomía cervical anterior más artrodesis cervical con cajas intersomáticas

El presente estudio, es un estudio retrospectivo, en un único centro de tercer nivel de atención para adultos. Se formaron tres grupos de estudio: 1) individuos con DCAA de un nivel con CIB, 2) individuos con 2 CIB, 3) individuos con 3 CIB. Datos demográficos y antropométricos fueron obtenidos de todos los participantes, incluyendo edad, género, índice de masa corporal (IMC), medicaciones actuales y antecedentes médicos. La valoración clínica se realizó antes de cirugía y a dos años de seguimiento, en todos los pacientes se evaluó la calidad de vida usando el cuestionario SF-36. El dolor de cuello y radicular usando una escala visual análoga (EVA) de 0 a 100 (0 representando la ausencia de dolor y 100 dolor grave) y el cuestionario *Neck Disability Index*. Los procedimientos quirúrgicos se realizaron usando un abordaje tipo Smith-Robinson. En breve, posterior a una descompresión completa y retiro de cartílago de la plataforma vertebrales, la CIB adecuada se seleccionó de acuerdo con los insertos de prueba. Se colocaron tornillos de cabeza bloqueada para su fijación, la posición correcta de los implantes se confirmó con fluoroscopia transoperatoria.

Valoración radiográfica

Se realizaron radiografías anteroposterior y lateral preoperatorias y postoperatorias a 1- y 2-años de seguimiento; para la evaluación de altura discal (AD), definida como la altura en centímetros de espacio intervertebral anterior y posterior. El hundimiento de la caja se definió como un descenso mayor a 3mm del AD obtenida postoperatoria [26]. Ángulo Cobb C2/7 (medido de la plataforma vertebral inferior de C2, y si es visible, la plataforma inferior de C7, o entre C2 y la plataforma inferior de la vertebral cervical más caudal visible), lordosis segmentaria y el eje sagital vertical cervical (ESVc). Eje sagital vertical cervical se documentó usando una línea plomada en la radiografía lateral desde el centro del cuerpo vertebral de C2 a la esquina posterosuperior de la séptima vértebra cervical. Este estudio se realizó de acuerdo con los principios de la declaración de Helsinki y aprobado por el comité de ética del Instituto Nacional de Rehabilitación (No. 36/20). Todos los participantes firmaron consentimiento informado antes de la colección de datos.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Frecuencias y porcentajes se usaron para describir datos categóricos, y diferencias se evaluaron con la prueba de χ^2 . Medias y desviación estándar se usaron para variables continuas, la prueba de Kruskal-Wallis (evaluación post hoc con la prueba de comparación múltiple de Dunn) en la evaluación de más de dos grupos, mientras que la prueba de Mann-Whitney U cuando solo 2 grupos se compararon.

Las asociaciones se evaluaron con la prueba de Spearman con un intervalo de confianza del 95%. Las pruebas se realizaron considerando una p significativa menor a 0.05 y con pruebas de dos colas. Todas las pruebas se realizaron empleado en software estadístico R versión 3.2.3 (<https://www.r-project.org/>).

RESULTADOS

Se incluyeron a un total de 59 pacientes con un seguimiento a dos años. A todos los pacientes se les realizó una DCAA con CIB, 20 casos a un nivel, 20 casos a dos niveles, y 19 casos a 3 niveles. Los datos demográficos se resumen en la Tabla 1. No hubo diferencia estadística entre grupos para edad, género, o IMC. La mayoría de las cirugías se realizaron entre C3/6 (22%, $p < 0.001$). el sagrado transoperatorio, tiempo de cirugía y, tiempo anestésico fueron similar entre 2 y 3 niveles, y significativamente mayor en comparación con la DCAA de 1 nivel.

TABLA 1.

Tabla 1. Datos demográficos y desenlaces						
Parámetros	Todos n = 59	DCAA 1 nivel n = 20	DCAA 2 niveles n = 20	DCAA 3 niveles n = 19	Valor de P	Prueba Post hoc
genero (masculino/femenino)	24/35	10/10	6/14	8/11	0.466	
Edad (años)	61.9±7.7	59.1±9.1	61.7±5.7	65.6±6.5	0.240	
IMC (kg/m ²)	26.7±5.0	28.9±5.7	25.2±5.3	26.3±2.9	0.553	
Niveles quiúrgicos		C3/4, C4/5, C5/6, C6/7 (3,7,8,2)	C3/5, C4/6, C5/7, C6/T1 (4, 7, 7, 2)	C3/6, C4/7 (13, 6)	<0.001	

Tiempo quirúrgico (hr)	2.4±1.0	1.9±0.7	2.4±0.9	2.8±1.0	<0.001	1-2, 0.028 1-3, <0.001 2-3, 0.066
Sangrado (mL)	119.3±70.3	90.0±71.3	129.5±61.5	139.5±67.5	0.010	1-2, 0.008 1-3, 0.003 2-3, 0.325
Tiempo anestésico (hr)	3.2±1.1	2.5±0.7	3.3±1.1	3.9±1.1	<0.001	1-2, 0.002 1-3, <0.001 2-3, 0.084
Calificación mJOA						
Preop	11.4±3.4	14.5±3.2	11.0±0.0	10.0±2.8	0.112	
Postop (2 años)	15.3±2.3	14.6±2.9	15.8±1.4	15.6±2.3	0.292	
Calificación NDI						
Preop	27.7±12.0	25.1±12.8	26.9±12.1	30.7±10.3	0.469	
Postop (2 años)	10.8±9.7	14.6±11.7	9.5±5.4	8.2±9.7	0.163	
Calificación SF-36						
Preop						
Resumen mental	38.2±11.9	37.2±12.9	35.2±9.4	41.9±11.9	0.604	
Resumen físico	30.6±11.5	28.6±10.9	32.2±13.5	31.3±9.7	0.683	
Postop (2 años)						
Resumen mental	44.0±10.7	42.1±11.1	43.8±9.6	46.1±11.2	0.572	
Resumen físico	42.4±10.0	40.9±9.6	44.3±8.8	42.0±11.3	0.387	
Dolor de hombro (EVA)						
Preop	6.4±1.9	5.7±1.9	6.7±1.7	7.5±1.5	0.176	
Postop (2 años)	3.2±2.9	3.2±2.9	3.9±2.9	2.4±2.8	0.762	
Dolor en cuello (EVA)						
Preop	6.3±1.8	5.6±1.8	6.8±2.0	6.3±1.2	0.419	
Postop (2 años)	3.4±3.1	3.8±3.0	4.5±2.8	1.9±2.9	0.091	
Disfagia postoperatoria	Sin disfagia 57 (96.6%)	grave 1 (1.7%)	leve 1 (1.7%)	Sin disfagia	0.478	

La altura discal (AD) de los niveles tratados aumentó significativamente posterior a la cirugía, y no se observó diferencia significativa entre los grupos en las mediciones preoperatorias y postoperatoria inmediata (Tabla 2). La medición de AD en cada punto de seguimiento permaneció mayor a la medición preoperatoria, sin embargo, se notó un descenso continuo al año y dos años de seguimiento. A los dos años de seguimiento, la AD en todos los participantes ($n = 59$) disminuyó a 0.47 ± 0.14 cm de 0.60 ± 0.14 cm justo después de cirugía, con una pérdida promedio del 21.66% del aumento en AD logrado con la cirugía. Por otro lado, a los dos años de seguimiento la pérdida de la corrección (PC) en altura discal fue del 21.87%, 18.33%, y 25.42% para

uno, dos y, 3 niveles, respectivamente. El descenso en AD fue significativo al año de seguimiento en los tres grupos, sin embargo, solo en el grupo de DCAA a tres niveles la AD disminuyó significativamente a los 2 años de seguimiento.

TABLA 2.

Tabla 2. Altura cervical de nivel quirúrgico en diferentes puntos de seguimiento					
Parámetros	Todos n = 59	DCAA 1 nivel n = 20	DCAA 2 niveles n = 20	DCAA 3 niveles n = 19	Valor de P
Preoperatorio	0.32±0.13	0.35±0.13	0.32±0.11	0.30±0.14	0.25
Postoperatorio	0.60±0.14	0.64±0.12	0.60±0.11	0.59±0.15	0.37
1-año de seguimiento	0.53±0.13	0.53±0.11	0.54±0.15	0.52±0.12	0.78
2-años de seguimiento	0.47±0.14	0.50±0.13	0.49±0.15	0.44±0.12	0.23
P value	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
Prueba Post hoc					
PreOP/ PostOP	<0.001	<0.001	<0.001	>0.001	
PostOP/ PostOP-1 año	<0.001	0.015	0.040	0.0107	
PostOP-1 año/ PostOP-2 años	0.010	0.280	0.115	0.0118	
PreOP/ PostOP-1 año	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
PreOP/ PostOP-2 años	<0.001	0.004	<0.001	<0.001	
PostOP/ PostOP-2 años	<0.001	0.003	0.002	<0.001	

A un año de seguimiento, solo un paciente se presentó con hundimiento en uno de los niveles operado del grupo de DCAA de tres-niveles. A dos años de seguimiento, 21 niveles en 15 pacientes presentaron hundimiento, de estos, tres pacientes (20%) del grupo de DCAA de un nivel, cinco pacientes (33%) del grupo de DCAA a dos niveles de los cuales dos pacientes presentaron hundimiento de los dos niveles operados y tres pacientes presentaron hundimiento en solo uno de los dos niveles operados, siete pacientes (47%) del grupo de DCAA a tres niveles presentaron hundimiento, de los

cuales dos pacientes tuvieron hundimiento de los tres niveles operados y cinco pacientes hundimiento solo de uno de los tres niveles operados.

La lordosis cervical evaluada con el ángulo de Cobb C2/7 se resumen en la Tabla 3. La lordosis cervical en todos los grupos fue mayor posterior tratamiento quirúrgico, sin embargo, solo en el grupo de DCAA a tres-niveles (24.13 ± 11.51 , $p < 0.001$) fue un cambio significativo y significativamente mayor en comparación con los grupos de DCAA de uno y dos niveles (15.95 ± 7.80 and 15.86 ± 9.30 , respectivamente). El grupo de DCAA a tres niveles mostró un descenso significativo a un año de seguimiento de 24.13 ± 11.51 grados inmediatamente posterior a la cirugía a 18.91 ± 13.26 a un año de seguimiento ($p = 0.043$) y no presento cambios significativos a los dos años de seguimiento 21.01 ± 11.44 ($p = 0.373$). en pacientes de los grupos de DCAA a uno y dos niveles el ángulo Cobb C2/7 no mostró cambios significativos en la radiografía postoperatoria inmediata, a un año y, a dos años de seguimiento ($p = 0.94$ y $p = 0.56$, respectivamente).

TABLA 3.

Tabla 3. Parámetros radiográficos, ángulo C2/7						
Parámetros	Todos n = 59	DCAA 1 nivel n = 20	DCAA 2 niveles n = 20	DCAA 3 niveles n = 19	Valor de P	Prueba Post hoc
Preoperatorio	14.02±11.11	14.76±9.46	13.28±10.36	14.27±12.95	0.74	
Postoperatorio	19.90±10.96	15.95±7.8	15.86±9.3	24.13±11.51	<0.001	1 - 2 0.494 1 - 3 0.002 2 - 3 <0.001
1-año de seguimiento	17.19±11.14	15.64±9.75	14.96±8.24	19.32±12.99	0.29	
2- años de seguimiento	16.76±9.78	15.89±7.79	14.88±7.86	18.8±11.68	0.27	
Valor de P	<0.001	0.94	0.56	<0.001		
Prueba Post hoc						
PreOP/ PostOP	<0.001			<0.001		
PostOP/ PostOP-1 año	0.0432			0.0529		
PostOP-1 año/ PostOP-2 años	0.3731			0.2819		

PreOP/ PostOP-1yr	0.0069			0.0075		
PreOP/ PostOP-2yr	0.0202			0.0456		
PostOP/ PostOP-2yr	0.0237			0.0181		

El ángulo Cobb segmentario aumentó significativamente de 7.94 ± 8.28 preoperatorio a 15.54 ± 10.08 ($p < 0.001$) inmediatamente posterior a la cirugía (Tabla 4). Interesantemente, una disminución significativa de 15.54 ± 10.08 inmediatamente posterior a la cirugía a 10.27 ± 8.65 un año después de seguimiento ($p < 0.001$). No se observó cambio significativo en la medición entre un año de seguimiento y la medición a los dos años de seguimiento ($p = 0.069$). Se observó una tendencia hacia el aumento del valor del ángulo de Cobb segmentario a los dos años de seguimiento, sin embargo, no significativa estadísticamente.

TABLA 4.

Tabla 4. Parámetros radiográficos, Cobb segmentario						
Parámetros	Todos n = 59	DCAA 1 nivel n = 20	DCAA 2 niveles n = 20	DCAA 3 niveles n = 19	Valor de P	Prueba Post hoc
Preoperatorio	7.94 ± 8.28	4.21 ± 4.17	5.07 ± 5.58	11.26 ± 9.69	<0.001	1 - 2: (0.3672) 1 - 3: (0.0027) 2 - 3: (0.0012)
Postoperatorio	15.54 ± 10.08	8.80 ± 5.91	11.45 ± 5.02	20.79 ± 11.30	<0.001	1 - 2: (0.0849) 1 - 3: (0.0000) 2 - 3: (0.0001)
1-año de seguimiento	10.27 ± 8.65	6.55 ± 5.04	7.32 ± 6.21	13.78 ± 9.94	<0.001	1 - 2: (0.3930) 1 - 3: (0.0051) 2 - 3: (0.0017)
2-años de seguimiento	11.40 ± 7.56	7.43 ± 5.15	9.43 ± 5.26	15.60 ± 8.96	<0.001	1 - 2: (0.1141) 1 - 3: (0.0002) 2 - 3: (0.0017)
Valor de P	<0.001	0.03	<0.001	<0.001		
Prueba Post hoc						
PreOP/ PostOP	<0.001	0.002	<0.001	<0.001		
PostOP/ PostOP-1 año	<0.001	0.093	<0.001	<0.001		
PostOP-1 año/ PostOP-2 años	0.069	0.303	0.026	0.221		

PreOP/ PostOP-1yr	0.009	0.065	0.035	0.066		
PreOP/ PostOP-2yr	<0.001	0.022	<0.001	0.017		
PostOP/ PostOP-2yr	0.007	0.220	0.086	0.022		

El eje sagital vertical cervical (ESVc), no mostró cambios significativos en las mediciones preoperatorias y postoperatorias, de igual forma sin diferencias entre los tres grupos posterior a la cirugía, a un año y a los dos años de seguimiento.

Al momento de la evaluación a los dos años de seguimiento, un paciente del grupo de DCAA a un nivel y un paciente del grupo de DCA a dos niveles y ninguno del grupo de DCAA a tres niveles presento disfagia (p= 0.478). la disfagia en el primer paciente se clasificó como grave de acuerdo a la calificación de Bazaz *et al*, sin embargo, se determinó ser resultado de tratamiento quirúrgico reciente por neoplasia tiroidea. Los síntomas de disfagia en el segundo paciente estuvieron presente inmediatamente posterior a la cirugía y no presente en las citas de seguimiento subsecuentes.

La media de resultados a dos años de seguimiento para mJOA y NDI mejoró significativamente en comparación con los resultados preoperatorios, con una mejoría de 11.4 ± 3.5 y 27.6 ± 12.1 preoperatorio a 15.3 ± 2.6 y 10.8 ± 10.7 postoperatorio (p=0.018 y p <0.001, respectivamente). En cuanto a resultados del cuestionario SF-36, el resumen de los componentes mental y físico se notó un aumento significativo de la medición preoperatoria y la medición a dos años de seguimiento, con un aumento de 38.2 ± 12.1 y 30.5 ± 11.6 preoperatorio a 43.9 ± 11.8 y 42.3 ± 11.0 postoperatorio (p=0.004 y p <0.001, respectivamente). El dolor de hombro y cuello mejoró significativamente del valor preoperatorio, con un descenso de 6.3 ± 1.9 y 6.2 ± 1.9 preoperatorio a 3.2 ± 3.6 y 3.5 ± 3.3 postoperatorio (p =0.029 y p <0.001, respectivamente). Finalmente, de acuerdo a los criterios de Odom, la proporción de pacientes que con resultados clínicos excelentes y buenos fueron 52.5 % y 33.9 %, respectivamente.

Durante el seguimiento clínico 3 pacientes (5.0%), un paciente de cada grupo de DCAA requirió de cirugía de revisión. El primer paciente del grupo de DCAA a un nivel, un tornillo tuvo que ser retirado por aflojamiento. Los otros dos pacientes fueron intervenidos por compresión residual. Un paciente del grupo de DCAA a dos niveles fue

revisado a través de un abordaje cervical anterior más descompresión y artrodesis usando aloinjerto cadavérico y colocación de placa cervical anterior y el segundo paciente del grupo de DCAA a tres niveles se operó a través de un abordaje cervical posterior más laminectomía, fijación y artrodesis.

Discusión

Hundimiento de cajas intersomáticas bloqueadas

La DCAA es el procedimiento estándar para el tratamiento quirúrgico de paciente con estenosis espinal cervical y el hundimiento de las cajas intersomáticas es un fenómeno frecuente. Sin embargo, algunos estudios no han reportado que este hundimiento no afecta los desenlaces clínicos [27]. Nuestros datos muestran datos similares. Lee y colaboradores reportaron que la falta de correlación entre desenlaces clínicos malos y el hundimiento radiográfico puede ser resultado de la cifosis segmentaria, manteniendo la altura posterior, y manteniendo el ángulo de Cobb C2/7 [28]. Sin embargo, el hundimiento debe ser evitado ya que es frecuentemente la causa de estenosis foraminal cervical y desplazamiento de la caja. De acuerdo con estudios previos, los factores que contribuyen al hundimiento son la densidad ósea específica al sitio, la colocación de la CIB, y el material de la caja [29][30][31]. Nuestros datos demuestran una mejoría significativa de la altura discal ($p < 0.001$), de 0.32 ± 0.13 a 0.60 ± 0.14 cm inmediatamente posterior a la cirugía. Descenso significativo en la AD continuo hasta el año de seguimiento de 0.60 ± 0.14 a 0.53 ± 0.13 ($p < 0.001$) y de 0.53 ± 0.13 a 0.47 ± 0.14 a los dos años de seguimiento clínico ($p = 0.010$). Sin embargo, en un análisis por grupo reveló que la AD de los grupos de DCAA a 1 y 2 niveles no mostró descenso a los dos años de seguimiento, sugiriendo estabilización del segmento y artrodesis. Actualmente no existen criterios establecidos para la interpretación de alineación, artrodesis y hundimiento en relación con los desenlaces clínicos. A pesar de esto, el hundimiento de las cajas y la pérdida de la lordosis puede ser inevitable durante el seguimiento, ya que esto puede ser una manifestación del ajuste óseo para la artrodesis. Por otro lado, esto puede ser una señal al hecho que las CIB no proveen una artrodesis suficientemente rápida que impida el hundimiento radiográfico.

Ángulo de Cobb C2/7

El ángulo de Cobb C2/7 global mejoró de 14.02 ± 11.11 grados preoperatorio a 19.90 ± 10.96 grados posterior a la cirugía ($p < 0.001$), disminuyó a 17.19 ± 11.14 a un año de seguimiento ($p = 0.043$), y no se registró cambios significativos a los dos años de (16.76 ± 9.78 , $p = 0.373$). el análisis entre los tres grupos de DCAA mostró que la CIB lograron una reconstrucción de la lordosis cervical significativa únicamente en el grupo de tres niveles inmediatamente posterior a la cirugía, a una-año de seguimiento y a los dos-años de seguimiento en comparación con la medición preoperatoria (Tabla 3). Sun *et al* [25] mostró que la pérdida de la corrección a dos años de seguimiento es de un 24% en pacientes a los que se les realiza DCAA a tres niveles usando CIB, mientras que nuestros pacientes a los que se les realizó DCAA a tres niveles mostraron una pérdida de la corrección de 54% a dos años de seguimiento.

La lordosis segmentaria global aumento de 7.94 ± 8.28 grados a $15.54 \pm 10.08^\circ$ postoperatoria y $11.40 \pm 7.56^\circ$ al momento de la última medición. Estudios previos han revelado que la mejoría en la lordosis focal se correlaciona significativamente con mejoría en la lordosis cervical global, y la lordosis global medida por ángulo de Cobb C2/7 se correlaciona negativamente con el ESVc al año y dos años de la DCAA [32]. Sin embargo, Jagannathan *et al.* [33] encontró que no hay una relación significativa entre el cambio de la cifosis segmentaria y el estado funcional postoperatorio. Al realizar una cirugía descompresiva para estenosis espinal cervical, se deberá dar consideración adicional a la corrección de la cifosis cervical y al desbalance del ESVc cuando estén presentes. En esta línea, Farley *et al* [34] encontró un aumento en la presión intramedular en cadáveres con cifosis mayor a 51 grados. Adicionalmente, la literatura actual reporta cambios similares a los nuestros para parámetros radiográficos de lordosis y cifosis posterior a tratamiento quirúrgico, sin embargo, no existe una indicación clara para la cantidad de lordosis cervical optima postoperatoria.

Eje sagital vertical cervical

Algunos estudios han apoyado la noción que el ESVc se correlaciona con la calidad de vida relacionada a la salud [35]. Sin embargo, nuestros resultados no muestran cambios significativos en el balance sagital posterior a manejo quirúrgico (2.77 ± 0.85) o

en la medición de seguimiento final (2.64 ± 0.97) en comparación con la medición preoperatoria (2.70 ± 1.22); mientras que la mejoría significativa en los desenlaces clínicos autoreportados por los participantes. Tang *et al.* reportó que un balance sagital positivo se correlacionó con la gravedad de la discapacidad posterior la cirugía reconstructiva cervical [36]. Encontrando que el ESVc negativo se correlaciona con una calificación del componente físico del SF-36 y presentó un modelo de regresión que eran capaz de predecir el límite de ESVc a aproximadamente 40mm. Sin embargo, nuestros resultados no demuestran cambios significativos o correlación con ESVc con los desenlaces clínicos autoreportados. En casos de alteración degenerativa cervical, el impulsor de la mala alineación es más probable de ser la pérdida de lordosis, que conduce a un aumento en el ESVc. Sin embargo, la ausencia en cambios del ángulo de Cobb C2/7 en nuestra muestra no mostró cambios en ESVc.

Desenlaces clínicos

Las indicaciones para el manejo quirúrgico para la corrección de la alineación cervical aun no son definidas y no hay metas establecidas para dirigir la magnitud de la corrección a lograr. Adicionalmente, las clasificaciones para deformidad cervical aún no están completamente establecidas y las opciones de tratamiento aún no claramente definidas. Más allá de esto, la estenosis espinal cervical y su relación con la alineación cervical radiográfica son conceptos relativamente nuevos y actualmente investigados. Se ha demostrado en modelos cadavéricos y animales que el aumento de la mala alineación sagital lleva a una mayor tensión medular, aplanamiento, y aumento en la presión intramedular resultando en compromiso neurológico. En esta línea, Shimizu *et al* [37] encontró una correlación significativa entre el grado de cifosis y la cantidad de aplanamiento medular llevando a un descenso en el aporte vascular y finalmente en desmielinización con pérdida neuronal en pequeños animales.

La línea sagital plomada tiene relevancia clínica ya que se correlaciona directamente con la calidad de vida relacionada con la salud (especialmente con, *Neck disability index*, y el SF-36 en su componente físico) donde un ESVc mayor se relaciona con peor calidad de vida relacionada a la salud [36]. En nuestra muestra, no se observó correlación entre los parámetros radiográficos evaluados y los desenlaces clínicos

reportados por pacientes. En esta línea, Villvicencio *et al.* [38] encontró que la mejora en el ángulo de Cobb C2/7 no se correlacionó con los desenlaces clínicos, sin embargo, el lograr estabilizar el ESVc o mejorarlo tuvo implicaciones importantes para un mayor grado en la mejoría de los desenlaces clínicos. Guerin *et al.* [39] de igual forma notó que la alineación sagital segmentaria se correlaciona con los desenlaces clínicos posterior a una artroplastia de disco cervical, mientras que la alineación cervical lordótica no. Esto es similar a nuestros hallazgos donde ambos desenlaces clínicos mejoraron y la alineación segmentaria mejoró de igual forma.

Limitaciones

Nuestro estudio posee algunas limitaciones, primero la falta de comparación de CIB con el constructo CP, ya que este último se considera como el estándar dorado posterior a la descompresión anterior. Segundo, el número de pacientes en cada grupo es pequeño y el tiempo de seguimiento relativamente corto, posiblemente no capaz de ilustrar la incidencia de hundimiento y degeneración del segmento adyacente a largo plazo. Finalmente, los parámetros radiográficos analizados en nuestra muestra se enfocan en la región cervical sin considerar la alineación espinal global, que posiblemente pudiese contribuir a mal interpretaciones. Una muestra con un número mayor en un estudio comparativo multicéntrico es requerido para reforzar los resultados de este estudio.

Conclusión

El uso de CIB posterior a una descompresión en paciente con estenosis espinal cervical es segura y efectiva cuando se emplea en la DCAA a uno, dos y, tres niveles. Nuestro estudio reporta mejoría significativa en los parámetros clínicos y radiográficos evaluados posterior a la DCAA usando CIB, sin embargo, nuestro resultado muestra que no existe una relación entre los dos. La tasa de mejoría clínica fue mayor en pacientes tratados con DCAA a tres niveles principalmente como resultado de una peor condición clínica preoperatoria propia de este grupo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Salemi G, Savettieri G, Meneghini F, et al (1996) Prevalence of cervical spondylotic radiculopathy: a door-to-door survey in a Sicilian municipality. *Acta Neurol Scand* 93:184–188. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0404.1996.tb00196.x>
2. Croft PR, Lewis M, Papageorgiou AC, et al (2001) Risk factors for neck pain: a longitudinal study in the general population. *Pain* 93:317–325. [https://doi.org/10.1016/s0304-3959\(01\)00334-7](https://doi.org/10.1016/s0304-3959(01)00334-7)
3. Inami S, Shiga T, Tsujino A, et al (2001) Immunohistochemical demonstration of nerve fibers in the synovial fold of the human cervical facet joint. *J Orthop Res Off Publ Orthop Res Soc* 19:593–596. [https://doi.org/10.1016/S0736-0266\(00\)00048-6](https://doi.org/10.1016/S0736-0266(00)00048-6)
4. Rao R (2002) Neck pain, cervical radiculopathy, and cervical myelopathy: pathophysiology, natural history, and clinical evaluation. *J Bone Joint Surg Am* 84:1872–1881. <https://doi.org/10.2106/00004623-200210000-00021>
5. Cooper RG, Freemont AJ, Hoyland JA, et al (1995) Herniated intervertebral disc-associated periradicular fibrosis and vascular abnormalities occur without inflammatory cell infiltration. *Spine (Phila Pa 1976)* 20:591–598. <https://doi.org/10.1097/00007632-199503010-00016>
6. Wang WTJ, Olson SL, Campbell AH, et al (2003) Effectiveness of physical therapy for patients with neck pain: an individualized approach using a clinical decision-making algorithm. *Am J Phys Med Rehabil* 82:203–221. <https://doi.org/10.1097/01.PHM.0000052700.48757.CF>
7. Kadanka Z, Mares M, Bednarik J, et al (2005) Predictive factors for spondylotic cervical myelopathy treated conservatively or surgically. *Eur J Neurol* 12:55–63. <https://doi.org/10.1111/j.1468-1331.2004.00896.x>
8. Lieu AS, Howng SL (1998) Clinical results of anterior cervical discectomy without interbody fusion. *Kaohsiung J Med Sci* 14:212–216
9. An HS, Evanich CJ, Nowicki BH, Haughton VM (1993) Ideal thickness of Smith-Robinson graft for anterior cervical fusion. A cadaveric study with computed tomographic correlation. *Spine (Phila Pa 1976)* 18:2043–2047. <https://doi.org/10.1097/00007632-199310001-00020>

10. Zdeblick TA, Ducker TB (1991) The use of freeze-dried allograft bone for anterior cervical fusions. *Spine (Phila Pa 1976)* 16:726–729.
<https://doi.org/10.1097/00007632-199107000-00006>
11. Ishida Y, Suzuki K, Ohmori K, et al (1989) Critical analysis of extensive cervical laminectomy. *Neurosurgery* 24:215–222. <https://doi.org/10.1227/00006123-198902000-00010>
12. CLOWARD RB (1958) The anterior approach for removal of ruptured cervical disks. *J Neurosurg* 15:602–617. <https://doi.org/10.3171/jns.1958.15.6.0602>
13. Williams JL, Allen MBJ, Harkess JW (1968) Late results of cervical discectomy and interbody fusion: some factors influencing the results. *J Bone Joint Surg Am* 50:277–286. <https://doi.org/10.2106/00004623-196850020-00006>
14. Kaiser MG, Haid RWJ, Subach BR, et al (2002) Anterior cervical plating enhances arthrodesis after discectomy and fusion with cortical allograft. *Neurosurgery* 50:228–229. <https://doi.org/10.1097/00006123-200202000-00001>
15. Muthukumar N (2012) Surgical management of cervical spondylotic myelopathy. *Neurol India* 60:201–209. <https://doi.org/10.4103/0028-3886.96402>
16. Scholz M, Reyes PM, Schleicher P, et al (2009) A new stand-alone cervical anterior interbody fusion device: biomechanical comparison with established anterior cervical fixation devices. *Spine (Phila Pa 1976)* 34:156–160.
<https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e31818ff9c4>
17. Scholz M, Schnake KJ, Pingel A, et al (2011) A new zero-profile implant for stand-alone anterior cervical interbody fusion. *Clin Orthop Relat Res* 469:666–673.
<https://doi.org/10.1007/s11999-010-1597-9>
18. Li Y, Hao D, He B, et al (2015) The Efficiency of Zero-profile Implant in Anterior Cervical Discectomy Fusion: A Prospective Controlled Long-term Follow-up Study. *J Spinal Disord Tech* 28:398–403.
<https://doi.org/10.1097/BSD.0000000000000032>
19. Chen Y, Chen H, Cao P, Yuan W (2015) Anterior cervical interbody fusion with the Zero-P spacer: mid-term results of two-level fusion. *Eur Spine J* 24:1666–1672. <https://doi.org/10.1007/s00586-015-3919-9>
20. Albanese V, Certo F, Visocchi M, Barbagallo GM V (2017) Multilevel Anterior

- Cervical Discectomy and Fusion with Zero-Profile Devices: Analysis of Safety and Feasibility, with Focus on Sagittal Alignment and Impact on Clinical Outcome: Single-Institution Experience and Review of Literature. *World Neurosurg* 106:724–735. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2017.06.051>
21. Yun D-J, Lee S-J, Park S-J, et al (2017) Use of a Zero-Profile Device for Contiguous 2-Level Anterior Cervical Discectomy and Fusion: Comparison with Cage with Plate Construct. *World Neurosurg* 97:189–198. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2016.09.065>
 22. Cain CMJ, Schleicher P, Gerlach R, et al (2005) A new stand-alone anterior lumbar interbody fusion device: biomechanical comparison with established fixation techniques. *Spine (Phila Pa 1976)* 30:2631–2636. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000187897.25889.54>
 23. Li T, Yang J-S, Wang X-F, et al (2020) Can Zero-Profile Cage Maintain the Cervical Curvature Similar to Plate-Cage Construct for Single-Level Anterior Cervical Discectomy and Fusion? *World Neurosurg* 135:e300–e306. <https://doi.org/10.1016/j.wneu.2019.11.153>
 24. Lu VM, Mobbs RJ, Fang B, Phan K (2019) Clinical outcomes of locking stand-alone cage versus anterior plate construct in two-level anterior cervical discectomy and fusion: a systematic review and meta-analysis. *Eur spine J Off Publ Eur Spine Soc Eur Spinal Deform Soc Eur Sect Cerv Spine Res Soc* 28:199–208. <https://doi.org/10.1007/s00586-018-5811-x>
 25. Sun B, Shi C, Wu H, et al (2020) Application of Zero-profile Spacer in the Treatment of Three-level Cervical Spondylotic Myelopathy: 5-year Follow-up Results. *Spine (Phila Pa 1976)* 45:504–511. <https://doi.org/10.1097/BRS.00000000000003312>
 26. Chen Y, Lü G, Wang B, et al (2016) A comparison of anterior cervical discectomy and fusion (ACDF) using self-locking stand-alone polyetheretherketone (PEEK) cage with ACDF using cage and plate in the treatment of three-level cervical degenerative spondylopathy: a retrospective study with . *Eur spine J Off Publ Eur Spine Soc Eur Spinal Deform Soc Eur Sect Cerv Spine Res Soc* 25:2255–2262. <https://doi.org/10.1007/s00586-016-4391-x>

27. Tomé-Bermejo F, Morales-Valencia JA, Moreno-Pérez J, et al (2017) Degenerative Cervical Disc Disease: Long-term Changes in Sagittal Alignment and Their Clinical Implications After Cervical Interbody Fusion Cage Subsidence: A Prospective Study With Standalone Lordotic Tantalum Cages. *Clin spine Surg* 30:E648–E655. <https://doi.org/10.1097/BSD.0000000000000293>
28. Lee C-H, Kim K-J, Hyun S-J, et al (2015) Subsidence as of 12 months after single-level anterior cervical inter-body fusion. Is it related to clinical outcomes? *Acta Neurochir (Wien)* 157:1063–1068. <https://doi.org/10.1007/s00701-015-2388-6>
29. Brenke C, Dostal M, Scharf J, et al (2015) Influence of cervical bone mineral density on cage subsidence in patients following stand-alone anterior cervical discectomy and fusion. *Eur Spine J* 24:2832–2840. <https://doi.org/10.1007/s00586-014-3725-9>
30. Wu W-J, Jiang L-S, Liang Y, Dai L-Y (2012) Cage subsidence does not, but cervical lordosis improvement does affect the long-term results of anterior cervical fusion with stand-alone cage for degenerative cervical disc disease: a retrospective study. *Eur Spine J* 21:1374–1382. <https://doi.org/10.1007/s00586-011-2131-9>
31. Barsa P, Suchomel P (2007) Factors affecting sagittal malalignment due to cage subsidence in standalone cage assisted anterior cervical fusion. *Eur Spine J* 16:1395–1400. <https://doi.org/10.1007/s00586-006-0284-8>
32. Gillis CC, Kaszuba MC, Traynelis VC (2016) Cervical radiographic parameters in 1- and 2-level anterior cervical discectomy and fusion. *J Neurosurg Spine* 25:421–429. <https://doi.org/10.3171/2016.2.SPINE151056>
33. Jagannathan J, Shaffrey CI, Oskouian RJ, et al (2008) Radiographic and clinical outcomes following single-level anterior cervical discectomy and allograft fusion without plate placement or cervical collar. *J Neurosurg Spine* 8:420–428. <https://doi.org/10.3171/SPI/2008/8/5/420>
34. Farley CW, Curt BA, Pettigrew DB, et al (2012) Spinal cord intramedullary pressure in thoracic kyphotic deformity: a cadaveric study. *Spine (Phila Pa 1976)* 37:E224-30. <https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e31822dd69b>

35. Ames CP, Blondel B, Scheer JK, et al (2013) Cervical radiographical alignment: comprehensive assessment techniques and potential importance in cervical myelopathy. *Spine (Phila Pa 1976)* 38:S149-60.
<https://doi.org/10.1097/BRS.0b013e3182a7f449>
36. Tang JA, Scheer JK, Smith JS, et al (2015) The impact of standing regional cervical sagittal alignment on outcomes in posterior cervical fusion surgery. *Neurosurgery* 76 Suppl 1:S14-21; discussion S21.
<https://doi.org/10.1227/01.neu.0000462074.66077.2b>
37. Shimizu K, Nakamura M, Nishikawa Y, et al (2005) Spinal kyphosis causes demyelination and neuronal loss in the spinal cord: a new model of kyphotic deformity using juvenile Japanese small game fowls. *Spine (Phila Pa 1976)* 30:2388–2392. <https://doi.org/10.1097/01.brs.0000184378.67465.5c>
38. Villavicencio AT, Babuska JM, Ashton A, et al (2011) Prospective, randomized, double-blind clinical study evaluating the correlation of clinical outcomes and cervical sagittal alignment. *Neurosurgery* 68:1309–16; discussion 1316.
<https://doi.org/10.1227/NEU.0b013e31820b51f3>
39. Guérin P, Obeid I, Gille O, et al (2012) Sagittal alignment after single cervical disc arthroplasty. *J Spinal Disord Tech* 25:10–16.
<https://doi.org/10.1097/BSD.0b013e31820f916c>

ANEXOS



INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN CIRUGÍA DE COLUMNA VERTEBRAL

NOMBRE: _____ EDAD _____

SEXO: _____ REGISTRO _____ FECHA _____

ÍNDICE DE INCAPACIDAD POR DOLOR CERVICAL

Marque una sola con (X)

SECCIÓN 1: Intensidad del dolor

- No tengo ningún dolor en este momento ()
- El dolor es leve en este momento ()
- El dolor viene y va y es moderado ()
- El dolor es moderado y permanente ()
- El dolor es severo pero viene y va ()
- El dolor es severo y permanente ()

SECCIÓN 2: Cuidado personal (lavarse, vestirse, etc.)

- Puedo ocuparme de ello sin ocasionar dolor adicional ()
- Puedo ocuparme normalmente pero causa dolor adicional ()
- Es doloroso hacerlo y los hago lento y con cuidado ()
- Necesito cierta ayuda, pero realizo la mayor parte de mi cuidado personal ()
- Necesito ayuda en la mayor parte de mi cuidado personal ()
- No consigo vestirme. Me lavo con dificultad y permanezco en cama ()

SECCIÓN 3: Levantar peso

- Puedo levantar objetos pesados sin aumentar mi dolor ()
- Puedo levantar objetos pesados, pero me aumenta el dolor ()
- El dolor me impide levantar objetos pesados del suelo, pero puedo hacerlo si están en un sitio como en una mesa ()
- El dolor me impide levantar objetos pesados, pero puedo levantar objetos ligeros si están en un sitio cómodo como en una mesa ()
- Puedo levantar sólo pesos muy ligeros ()
- No puedo levantar o transportar cualquier objeto ()

SECCIÓN 4: Lectura

- Puedo leer tanto como deseo sin dolor en el cuello ()
- Puedo leer tanto como deseo con dolor leve en el cuello ()
- Puedo leer tanto como deseo con dolor moderado en el cuello ()
- No puedo leer tanto como deseo debido a dolor moderado en mi cuello ()
- No puedo leer tanto como deseo debido a dolor severo en mi cuello ()
- No puedo leer debido al dolor en mi cuello ()

SECCIÓN 5: Dolor de cabeza

- No presento ningún tipo de dolor de cabeza ()
- Tengo dolor leve de cabeza con poca frecuencia ()
- Tengo dolor moderado de cabeza con cierta frecuencia ()
- Tengo dolor moderado de cabeza frecuentemente ()
- Tengo dolor severo de cabeza frecuentemente ()
- Tengo dolor de cabeza la mayor parte del tiempo ()



INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN CIRUGÍA DE COLUMNA VERTEBRAL

SECCIÓN 6: Concentración

- Puedo concentrarme completamente sin dificultad cuando lo deseo ()
- Puedo concentrarme completamente cuando lo deseo con leve dificultad ()
- Tengo leve dificultad en concentrarme cuando lo deseo ()
- Tengo moderada dificultad en concentrarme cuando lo deseo ()
- Tengo mucha dificultad para concentrarme cuando lo deseo ()
- No puedo concentrarme en ningún momento por el dolor ()

SECCIÓN 7: Trabajo

- Puedo trabajar tanto como lo desee ()
- Puedo hacer solamente mi trabajo habitual pero no más ()
- Puedo hacer la mayor parte de mi trabajo habitual, pero no más ()
- No puedo hacer mi trabajo habitual ()
- Puedo hacer apenas un poco de trabajo muy ligero ()
- No puedo hacer ningún tipo de trabajo ()

SECCIÓN 8: Conducir

- Puedo conducir mi coche sin dolor en el cuello ()
- Puedo conducir mi coche el tiempo que deseo con dolor leve en mi cuello ()
- Puedo conducir mi coche el tiempo que deseo con dolor moderado en el cuello ()
- No puedo conducir mi coche el tiempo que deseo por dolor moderado en el cuello ()
- Apenas puedo conducir mi coche un poco por el severo dolor en el cuello ()
- No puedo conducir mi coche por el dolor ()

SECCIÓN 9: El dormir

- No tengo problemas para dormir ()
- Mi sueño se interrumpe muy levemente (menos de 1 hora) ()
- Mi sueño se interrumpe levemente (1-2 horas) ()
- Mi sueño se interrumpe moderadamente (2-3 horas) ()
- Mi sueño se interrumpe importantemente (3-5 horas) ()
- Mi sueño se interrumpe totalmente, no puedo dormir (5-7 horas) ()

SECCIÓN 10: Actividades de recreación

- Puedo realizar todas mis actividades de recreación sin dolor en el cuello ()
- Puedo realizar todas mis actividades de recreación con leve dolor en el cuello ()
- Puedo realizar la mayor parte de mis actividades de recreación, pero no todas por el dolor ()
- Puedo realizar sólo algunas de mis actividades recreativas porque el dolor me limita ()
- Puedo realizar sólo unas pocas actividades recreativas ligeras porque el dolor me limita ()
- No puedo realizar ninguna actividad recreativa por el dolor ()

CALIFICACIÓN: Para cada pregunta hay un posible de 5 puntos

- 0 para la primera pregunta
- 1 para la segunda pregunta
- 3 para la tercera pregunta, etc.

CATEGORÍAS; Nivel de la incapacidad:

- 0 - 4 Ninguna incapacidad
- 5 - 14 Incapacidad leve
- 15 - 24 Incapacidad moderada
- 25 - 34 Incapacidad severa
- 35 - 50 Incapacidad total



INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN
SUBDIRECCIÓN DE ORTOPEDIA
CIRUGÍA DE COLUMNA VERTEBRAL

CUESTIONARIO DE ESTADO DE SALUD (SF36)

NOMBRE _____ REGISTRO _____ EDAD _____ SEXO: _____

FECHA: _____ Intervalo: preQx seg 6 sem. seg 3 meses
 seg 6 meses seg 12 meses seg 24 meses otro _____

1.- En general, usted diría que su salud es:
Excelente Muy buena Buena Regular Poca

2.- Comparada con hace 1 año, ¿Cómo calificaría su salud en general ahora?
Mucho mejor Mejor Más o menos igual Peor Mucho peor

3.- Las siguientes son algunas actividades que podría hacer en un día normal. ¿Su estado de salud limita estas actividades? y ¿Qué tanto?

	Muy limitado	+ o - limitado	Sin límite
a) Actividades vigorosas: correr, levantar cosas pesadas, deportes desgastantes			
b) Actividades moderadas: como mover mesas, mover la aspiradora, jugar golf			
c) Levantar o llevar el mandado			
d) Subir varias escaleras			
e) Subir una escalera			
f) Flexionarse, agacharse o hincarse			
g) Caminar más de un kilómetro			
h) Caminar varias cuerdas			
i) Caminar una cuadra (100mts)			
j) Bañarse o vestirse solo			

4.- Durante las últimas 4 semanas, ¿Tuvo alguno de los siguientes problemas con el trabajo o actividades diarias como resultado de su estado de salud?

a) Redujo el tiempo del trabajo u otras actividades	si	no
b) Realizó menos trabajo o actividades de lo que quisiera	si	no
c) Fue limitado el trabajo u otras actividades	si	no
d) Tuvo dificultad para realizar su trabajo u otras actividades	si	no

5.- Durante las últimas 4 semanas, ¿Tuvo alguno de los siguientes problemas con su trabajo u otras actividades normales como resultado de problemas emocionales (depresión o ansiedad)?

a) Reduce el tiempo del trabajo u otras actividades	si	no
b) Realizó menos trabajo o actividades de lo que quisiera	si	no
c) No hizo el trabajo u otras actividades tan cuidadosamente como de costumbre	si	no

6.- Durante las últimas 4 semanas, ¿Que tanto su salud física o problemas emocionales interfirieron con sus actividades sociales con la familia, amigos, vecinos o grupos?

Para nada Levemente Moderadamente Ocasionalmente Extremadamente

7.- ¿Qué tanto el dolor del cuerpo ha durado en las últimas 4 semanas?

Ninguno Muy leve Leve Moderado Severo Muy severo



INSTITUTO NACIONAL DE REHABILITACIÓN
SUBDIRECCIÓN DE ORTOPEDIA
CIRUGÍA DE COLUMNA VERTEBRAL

8.- Durante las últimas 4 semanas, que tanto interfiere el dolor con su trabajo normal (dentro o fuera de casa)? *Para nada Levemente Moderadamente Ocasionalmente Extremadamente*

9.- Estas preguntas son acerca de ¿Cómo se ha sentido durante las últimas 4 semanas?. Conteste la respuesta más cercana a su manera de sentir.

- a. ¿Se siente lleno de fuerza?
- b. ¿Usted es una persona muy nerviosa?
- c. ¿Se siente muy decaído y que nada lo puede mejorar?
- d. ¿Se siente calmado o tranquilo?
- e. ¿Tiene mucha energía?
- f. ¿Se siente descorazonado y gris?
- g. ¿Se siente agotado?
- h. ¿Es una persona feliz?
- i. ¿Se siente cansado?

	Todo el tiempo	Mayoría del tiempo	Buena parte del tiempo	Algo del Tiempo	Poco	Nunca

10. Durante las últimas 4 semanas, ¿Cuánto tiempo su salud física o problemas emocionales interfirieron con sus actividades sociales, como visitar amigos o familiares, etc.?

Todo el tiempo La mayoría del tiempo Algunas veces Pocas veces Nunca

11.- ¿Qué tan verdadero o falso es cada uno de los siguientes puntos para tí?

- a. Tiendo a enfermarme más fácil que el resto de las personas
- b. Soy más sano que la gente que conozco
- c. Yo creo que mi salud empeorará
- d. Mi salud es excelente

	Definit. Verdad	Mayormente Verdad	No sé	Mayormente Falso	Definit. Falso

EVALUACIÓN QUIRÚRGICA/SATISFACCIÓN (sólo si se ha sometido a cirugía)

12.- Sobre todo, siento que mi condición desde la cirugía es:

- recuperación completa
 leve mejorada
 leve empeorada
 muy mejorada
 sin cambios
 muy empeorada
 sumamente pe

13.- Por favor conteste las siguientes preguntas sobre la satisfacción de la cirugía

- a. Estoy satisfecho con los resultados de La cirugía
- b. He mejorado tanto como pensé con la cirugía
- c. Considerando todo, me volvería a operar estando en la misma situación

	Definit. Verdad	Mayormente Verdad	No sé	Mayormente Falso	Definit. Falso

Asignación de puntaje: Transforma el puntaje a escala de 0 a 100 (lo mejor es 100)
 Por ejemplo pregunta de 3 categorías se puntan 0-50-100; con 5 categorías se puntan 0-25-50-75-100; con 6 categorías 0-20-40-60-80-100. Luego, los puntajes de ítems de una misma dimensión se promedian para crear los puntajes de las 8 escalas que van de 0 a 100.

Los ítems no respondidos no se consideran

PUNTAJE _____

Tabla 2
Escala Modificada de la Asociación de Ortopedia Japonesa (mJOA)

	Puntuación
FUNCIÓN MOTRIZ DE EESS (Extremidades superiores)	
Incapaz de alimentarse solo	0
Incapaz de usar cuchillo y tenedor, pero capaz de usar la cuchara	1
Usa los cubiertos con mucha dificultad	2
Usa los cubiertos con poca dificultad	3
Sin alteraciones	4
FUNCIÓN MOTRIZ DE EEII (Extremidades inferiores)	
Incapaz de caminar	0
Necesita ayuda para caminar en suelo plano	1
Necesita utilizar el pasamanos al subir o bajar escaleras	2
Inestabilidad	3
Sin alteraciones	4
DÉFICIT SENSITIVO	
Extremidad superior	
Grave / Dolor	0
Leve	1
Sin déficit	2
Tronco	
Grave / Dolor	0
Leve	1
Sin déficit	2
Extremidad inferior	
Grave / Dolor	0
Leve	1
Sin déficit	2
FUNCIÓN VESICAL	
Nula	0
Dificultad miccional grave (retención ocasional)	1
Dificultad miccional leve (poliuria, urgencia urinaria)	2
Sin alteraciones	3
TOTAL	0-17

Tabla 3
Razón de recuperación de Hirabayashi

$$\text{Razón de recuperación} = \frac{\text{Puntuación final} - \text{Puntuación inicial}}{17 - \text{Puntuación inicial}} \times 100$$

CRITERIOS DE ODOM

EXCELENTE	TODOS LOS SINTOMAS PREOPERATORIOS RESUELTOS
BUENO	PERSISTENCIA MINIMA DE SINTOMAS PREOPERATORIOS
REGULAR	ALIVIO DEFINITIVO DE ALGUNOS DE LOS SINTOMAS PREOPERATORIOS
MALO	SINTOMAS Y SIGNOS SIN CAMBIOS O EXACERBADOS

Tabla 1
Escala de Nurick

Grado 0	Signos y síntomas radiculares. Sin evidencia de afectación del cordón medular
Grado 1	Signos de afectación del cordón medular, pero sin alteración de la marcha
Grado 2	Dificultad de la marcha leve que no interfiere en la actividad laboral
Grado 3	Dificultad de la marcha que interfiere en la actividad laboral
Grado 4	Necesidad de ayuda para caminar (andador)
Grado 5	Silla de ruedas o encamado

VAS.NECK
VAS.ARM
DIABETES
TABAQUISMO

PESO

TELEFONO

TALLA

Table 1

Bazaz Dysphagia Score

Severity of dysphagia	Episodes of swallowing difficulty (by patient report)	
	Liquid	Solid
None	None	None
Mild	None	Rare
Moderate	None or rare	Occasional (only with specific foods like bread or meat)
Severe	Present	Frequent (and with a majority of solids)

Adapted from Bazaz et al, 2002.³⁵