

CIRUGÍA CERVICAL MECÁNICO-DEGENERATIVA

Javier Cobo Soriano

*Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica.
Hospital Universitario Ramón y Cajal. Madrid*

INTRODUCCIÓN

Aspectos epidemiológicos y clínicos

El proceso degenerativo cervical debe considerarse, con naturalidad, como parte del envejecimiento normal de los seres humanos y generalmente se comporta con síntomas banales y bien tolerados. La evidencia radiológica de espondilosis cervical es habitual en adultos asintomáticos. Aproximadamente, el 25% de las personas menores de 40 años, el 50-60% de los mayores de 40 años y el 85% de los mayores de 60 años, tienen cierto grado de degeneración discal^(1,2).

Cuando aparecen los síntomas, éstos pueden manifestarse globalmente de tres maneras: dolor cervical axial, radiculopatía cervical o mielopatía cervical. El dolor cervical axial no metamérico posterior a veces se irradia al hombro o a la región interescapular y tiene una prevalencia aproximada del 66% en adultos, siendo discapacitante en el 5%⁽³⁾. La incidencia anual de la radiculopatía cervical se ha cifrado en 83 por 100.000 habitantes, siendo la prevalencia 3,5 por cada 1.000 habitantes, con un pico de incidencia en la sexta década de la vida^(4,5).

La mielopatía cervical es mucho menos frecuente y su incidencia es difícil de precisar debido a la variabilidad de su expresión clínica.

Fisiopatología del envejecimiento y de la patología degenerativa cervical

En la mayor parte de los casos, el proceso degenerativo de la columna es sutil, lentamente progresivo y se desarrolla a lo largo del tiempo. La mayor parte de los autores están de acuerdo en que las alteraciones iniciales suelen asentarse en los discos. Todo parece comenzar a partir de alteraciones bioquímicas del núcleo pulposo producidas por la disminución en el contenido de agua y cambios en la proporción de colágeno, queratín-sulfato o condroitín-sulfato. Estos cambios modifican la capacidad hidrostática intradiscal, derivando en alteraciones mecánicas en el nivel afectado. El anillo fibroso comienza a recibir tensiones de cizallamiento y sus fibras pueden lesionarse con el tiempo, favoreciendo la aparición de protrusiones o hernias.

El disco puede perder altura y al hacerlo la carga se desplazará a las articulaciones uncovertebrales, al muro posterior y a las articulaciones facetarias. Estas estructuras reaccionarán con el tiempo produciendo osteofitos, que pueden comprimir e irritar las estructuras neurológicas adyacentes. El colapso discal modificará las condiciones en las que trabaja el complejo ligamentoso posterior y el ligamento amarillo, que puede hipertrofiarse y plegarse hacia el interior del canal, contribuyendo a la compresión neurológica.

En condiciones juveniles o de normalidad la columna cervical, como la lumbar, adopta una posición lordótica, producto de la adaptación evolutiva a la bipedestación, con la misión de proporcionar las condiciones óptimas para la orientación de la cabeza, la utilización de los sentidos y la alimentación. Sin embargo, durante el proceso de envejecimiento ambas regiones tienden a la deformidad cifótica.

En la columna cervical, la pérdida de altura en el disco suele ser mayor en la parte anterior que en la posterior, por el soporte que realizan las articulaciones unciformes. De este modo, con frecuencia se perderá la lordosis fisiológica. La cifosis produce cambios en la distribución de las fuerzas, acelerando el proceso degenerativo de otros niveles.

INDICACIONES DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

Dolor radicular

Sólo una pequeña proporción de los pacientes con patología degenerativa cervical deben acabar en el quirófano. Es importante, antes de decidir la cirugía, que el paciente haya probado durante un tiempo razonablemente largo tratamientos conservadores. Teniendo en cuenta estas consideraciones, parece razonable establecer la indicación quirúrgica cuando el dolor no ceda tras 6 a 12 semanas.

Mielopatía

El tratamiento de la mielopatía cervical va dirigido, sobre todo, a la preservación de la integridad neurológica⁽⁶⁾. En las etapas tempranas o en los casos leves, la actitud puede ser expectante y conservadora, aunque es

conveniente hacer controles periódicos buscando cambios en la función medular. La cirugía está generalmente indicada cuando se aprecien síntomas y especialmente si existe progresión neurológica⁽⁶⁾. Para decidir la indicación, se tienen en cuenta varios factores.

Factores clínicos. Se evalúan en combinación los síntomas y los signos de disfunción de haces largos, tales como debilidad motora, hiperreflexia, espasticidad, ataxia, reflejos patológicos y hallazgos mielopáticos en las manos⁽⁷⁾. Wada *et al.* recurrieron a una combinación de síntomas neurológicos, puntuación funcional preoperatoria según el sistema de la Asociación Japonesa de Ortopedia (JOA, por sus siglas en inglés: *Japanese Orthopaedic Association*) (TABLA 1) y signos radiográficos para determinar la necesidad de realizar un tratamiento quirúrgico. En esa serie, entre los síntomas mielopáticos observados con mayor frecuencia se encontraron torpeza de las manos, marcha inestable y entumecimiento de las extremidades⁽⁸⁾. Cuando estos síntomas se combinaban con una puntuación de la JOA < 13 puntos y compresión de la médula espinal en estudios por imágenes, se recomendaba tratamiento quirúrgico.

Tiempo de evolución. Diversos estudios llegan a la conclusión de que la compresión prolongada de la médula espinal puede provocar alteraciones histológicas y fisiológicas irreversibles, tales como fibrosis intraneural, desmielinización y pérdida de neuronas intramedulares⁽⁹⁾. Desde el punto de vista clínico, otros estudios demuestran que los pacientes sometidos a descompresión precoz obtienen mejores resultados del tratamiento quirúrgico que aquellos sometidos a descompresión tardía⁽¹⁰⁾. Por ello, una vez que ha sido establecida la indicación, una actitud conformista o expectante puede ser contraproducente.

TABLA 1. Criterios de la Asociación Japonesa de Ortopedia para evaluar los resultados quirúrgicos en pacientes que presentan mielopatía cervical*

I. Función de las extremidades superiores

- Le resulta imposible comer con palillos chinos o cuchara (0 puntos)
- Puede comer con cuchara, pero no con palillos chinos (1 punto)
- Puede comer con palillos chinos, pero de manera inadecuada (2 puntos)
- Puede comer con palillos chinos, pero con torpeza (3 puntos)
- Normal (4 puntos)

II. Función de las extremidades inferiores

- Le resulta imposible caminar (0 puntos)
- Necesita bastón u otro sostén en suelo plano (1 punto)
- Necesita bastón u otro sostén sólo en escaleras (2 puntos)
- Puede caminar sin bastón ni sostén, pero lentamente (3 puntos)
- Normal (4 puntos)

III. Sensibilidad

Extremidad superior:

- Pérdida sensitiva evidente (0 puntos)
- Pérdida sensitiva mínima (1 punto)
- Normal (2 puntos)

Extremidad inferior:

- Pérdida sensitiva evidente (0 puntos)
- Pérdida sensitiva mínima (1 punto)
- Normal (2 puntos)

Tronco:

- Pérdida sensitiva evidente (0 puntos)
- Pérdida sensitiva mínima (1 punto)
- Normal (2 puntos)

IV. Función vesical

- Retención completa (0 puntos)
- Alteración grave (1 punto)
- Evacuación vesical inadecuada
- Esfuerzo miccional
- Goteo posmiccional
- Alteración leve (2 puntos)
- Polaquiuria
- Disuria inicial
- Normal (3 puntos)

* Puntuación total normal = 17 puntos

Hallazgos radiológicos y de resonancia magnética. El tamaño del canal puede medirse en las pruebas de imagen. Muchos cirujanos confían en diferentes parámetros relacionados con las dimensiones del canal o con la movilidad segmentaria para establecer la indicación quirúrgica. Por ejemplo, es común utilizar la espondilolistesis $> 3,5$ mm entre cuerpos de vértebras cervicales adyacentes como indicador de traslación excesiva entre los cuerpos vertebrales, lo que habla en favor de la intervención quirúrgica. La denominada "estenosis dinámica" es un parámetro de espacio y movilidad del conducto descrito más recientemente y se evalúa en una radiografía de perfil tomada con el cuello estirado. Una distancia < 12 mm entre el borde posteroinferior del cuerpo vertebral y el borde anterosuperior de la lámina inmediatamente caudal indica que el movimiento intersegmentario comprime la médula espinal (FIGURA 1).

Por otro lado, es posible que la resonancia magnética muestre zonas focales de cambios de señal dentro de la médula cervical en los sitios de máxima compresión o las zonas adyacentes a éstos. Las anomalías, tanto de baja señal en las imágenes ponderadas para T1 como de alta señal en las imágenes ponderadas para T2, se han vinculado con mayor discapacidad clínica o menor recuperación neurológica posterior a la cirugía descompresiva^(10,11). Estas alteraciones, generalmente denominadas "mielomalacia", pueden representar edema intramedular, muerte neuronal, proliferación de neuroglíocitos y desmielinización (FIGURA 2). En pacientes con estos cambios, posiblemente se deba indicar la intervención quirúrgica más precozmente para intentar detener o revertir las alteraciones dentro de la sustancia de la médula espinal.



Figura 1. Ilustración que representa algunos criterios radiográficos utilizados para evaluar la estenosis cervical y la mielopatía. a) El diámetro mediosagital del conducto vertebral. Se considera que los pacientes cuyo conducto vertebral mide < 13 mm presentan estenosis congénita. b) Una distancia < 12 mm desde el ángulo posteroinferior de un cuerpo vertebral hasta el borde anterosuperior de la lámina de la vértebra inmediatamente caudal con el cuello en extensión indica estenosis dinámica. c) La espondilolistesis $> 3,5$ mm es un parámetro de traslación excesiva entre los cuerpos vertebrales. Se representan esquemáticamente los cambios de señal dentro de la sustancia de la médula espinal, observados en imágenes de resonancia magnética ponderadas para T1 y T2 en algunos pacientes. Tomado de Rao *et al.*⁽⁶⁾.

Dolor cervical invalidante que no cede con el tratamiento conservador (aproximadamente 12 meses)

La decisión depende de la intensidad de los síntomas, de la extensión del trastorno degenerativo y, consecuentemente, de la cirugía a realizar. En nuestra opinión, resulta excepcional tener que intervenir a un paciente exclusivamente por dolor cervical, sin componente radicular.

TÉCNICAS QUIRÚRGICAS

Alternativas quirúrgicas

La cirugía tiene dos objetivos: la descompresión de estructuras neurológicas irritadas o comprimidas y la estabilización de niveles con una disfunción mecánica. Las técnicas descompresivas (discectomía, laminectomía) pueden desestabilizar la columna. Por tanto, esta cirugía suele asociarse a otro procedimiento de estabilización, generalmente mediante la fusión y/o la utilización de implantes (placas o actualmente prótesis).

Descompresión y fusión por vía anterior

El abordaje anterior de los discos y cuerpos vertebrales constituye el método más extendido para el tratamiento quirúrgico de la columna cervical. La columna cervical se aborda a través de planos aponeuróticos, sin necesidad de seccionar musculatura o inserciones tendinosas, y esta circunstancia disminuye la morbilidad y el dolor postoperatorio.

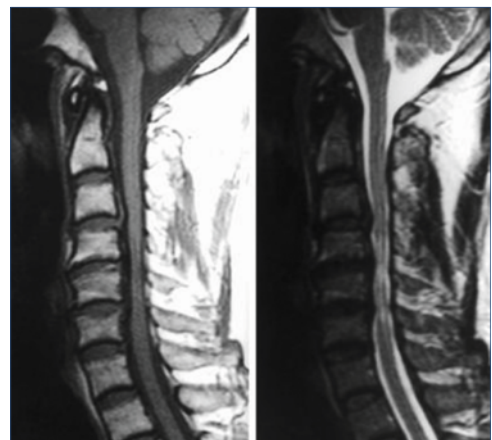


Figura 2. Imágenes obtenidas mediante resonancia magnética (T1 y T2), en las que se aprecian cambios en la señal sugestivos de afectación de la médula espinal.

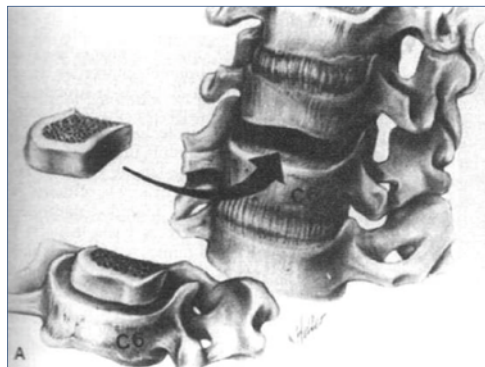


Figura 3. Esquema que muestra la posición apropiada del injerto de Smith-Robinson, hundido 2 mm por detrás del borde anterior del platillo. Tomado de Rothmann y Simeone. *The Spine*. Philadelphia: Saunders Company; 1999.

A través de la vía anterior es posible descomprimir con seguridad la médula o las raíces resecaando el disco, los osteofitos posteriores o foraminales o los cuerpos vertebrales. Además, la colocación de injertos o implantes y la distracción anterior permiten reestablecer la lordosis perdida y la estabilidad.

La **discectomía cervical anterior con artrodesis intersomática** fue descrita por Smith y Robinson en 1958⁽¹²⁾. La técnica de Smith y Robinson (**FIGURA 3**) constituye el patrón oro con el que se han comparado todas las variantes técnicas alternativas posteriores. Tras la resección del disco, se accede a la cresta iliaca del enfermo y se obtiene injerto tricortical, que se inserta en el espacio discal. Otros autores, como Cloward⁽¹³⁾ o Simmons, utilizaron injertos cilíndrico o trapezoidales, intentando mejorar la estabilidad del injerto en el espacio discal para evitar la movilización postoperatoria de éste o la pseudoartrosis. Más adelante, con la aparición de placas atornilladas, siendo la placa de Cas-

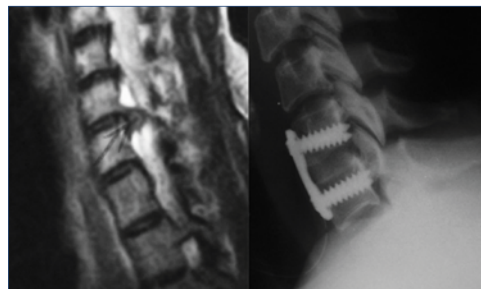


Figura 4. Imagen de resonancia magnética en la que se aprecia la presencia de una hernia discal voluminosa en el nivel C6-C7. Aspecto radiológico tras el tratamiento quirúrgico consistente en discectomía y fusión con placa y tornillos.

par⁽¹⁴⁾ la más representativa, mejoró la estabilización del injerto y el riesgo de pseudoartrosis (**FIGURA 4**).

Para evitar las secuelas derivadas de la extracción del injerto de cresta iliaca, en los últimos 20 años han sido desarrollados numerosos dispositivos intersomáticos (**FIGURA 5**), que se pueden rellenar con hueso y, más recientemente, con sustancias osteoconductoras.

Generalmente, colocamos un collarín durante 4 a 6 semanas tras la operación.

La **corporectomía** se realiza, por lo general, en casos con mielopatía cervical. La



Figura 5. Fotografías de diversos dispositivos para la artrodesis intersomática de la columna cervical.

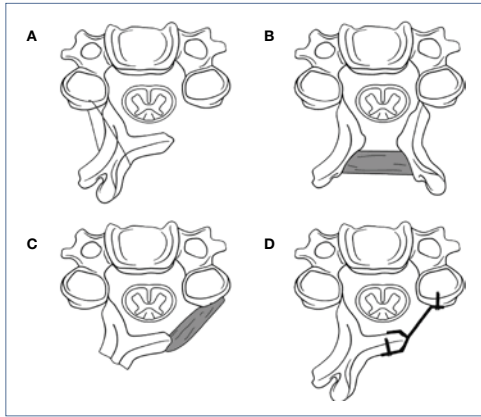


Figura 6. Ilustraciones que representan las técnicas habituales utilizadas para laminoplastia cervical. **A:** Laminoplastia de puerta única. **B:** Laminoplastia de doble puerta. **C:** Laminoplastia de puerta única con uso de injerto óseo o espaciador para mantener abierta la puerta. **D:** Laminoplastia de puerta única con uso de una placa de laminoplastia. Fuente: tomado de Rao *et al.*⁽⁶⁾.

cirugía consiste en extirpar una depresión central de 15 a 19 mm del cuerpo vertebral con fresas y con pinzas gubias o pinzas de Kerrison hasta descubrir el ligamento longitudinal posterior o la duramadre.

Una vez realizada la resección ósea, se debe colocar un poste anterior para evitar el colapso. El hueso autógeno de cresta ilíaca es el injerto preferido para abarcar el defecto creado por una corporectomía en uno o dos niveles. Para pacientes con defectos por corporectomía más largos o aquellos en que la cresta iliaca es mecánicamente insuficiente, se prefiere un puntal (*strut*) peroneo, por ser el que mejor se adapta. La cantidad de complicaciones relacionadas con el injerto aumenta a medida que lo hace el número de niveles sometidos a corporectomía. Por ello el injerto debe acompañarse de osteosíntesis con placa anterior para evitar el desplazamiento postoperatorio del injerto. A pesar de ello, a veces la placa ha resultado insuficiente, por lo que hemos tenido que realizar

una artrodesis posterior con implantes atornillados a las facetas (¿Figura?).

Después de una cirugía anterior, los pacientes son inmovilizados con ortesis cervical o cervicotorácica, lo que depende del número de niveles comprometidos y la utilización de fijación interna.

Laminotomía-foraminotomía posterior

La técnica de foraminotomía mediante cirugía mínimamente invasiva fue descrita originalmente por Scoville⁽¹⁵⁾ y se utiliza en pacientes con compresión radicular unilateral debida a una hernia blanda ubicada en el agujero de conjunción o a una estenosis foraminal.

La técnica implica la extirpación del tercio externo de las hemiláminas superior e inferior y del tercio interno de la articulación facetaria. Actualmente esta técnica se realiza en algunos ámbitos neuroquirúrgicos^(16,17) mediante técnica mínimamente invasiva. No obstante, la inmensa mayoría de los autores prefieren la vía anterior por considerarla más segura y reproducible.

Laminoplastia

La laminoplastia aumenta el diámetro eficaz del conducto vertebral de C3-C7 al desplazar dorsalmente las láminas con el uso de una denominada puerta única con una sola bisagra lateral o una doble puerta con bisagras laterales a ambos lados (FIGURA 6). A diferencia de la laminectomía que desencadena inestabilidad, la laminoplastia conserva una cubierta de hueso laminar posterior y ligamento amarillo sobre la médula espinal, minimizando la desestabilización, y evita la necesidad de artrodesis.

La técnica de laminoplastia de puerta única implica la creación de canales bilate-

rales en la unión de las masas laterales y las láminas mediante una fresa⁽¹⁸⁾. Del lado que se elige para la bisagra, el canal se detiene justo antes de la cortical anterior de la lámina.

Para la laminoplastia de doble puerta, se efectúan canales bilaterales en las uniones de las masas laterales y las láminas, y se osteotomiza la apófisis espinosa en la línea media. Se abren las dos mitades de la lámina utilizando como bisagras los canales laterales⁽¹⁹⁾.

Existen diferentes modos para mantener la ventana posterior abierta. Nosotros utilizamos miniplacas fijadas en la lámina y la masa lateral, sin complicaciones importantes.

Prótesis discales

Aunque la descompresión asociada a artrodesis proporciona muy buenos resultados, especialmente en la última década, ha habido un enorme esfuerzo por parte de la industria de los implantes y de los investigadores para buscar una solución más fisiológica al problema de la enfermedad degenerativa discal. Las prótesis discales tienen como objetivo mantener la movilidad para evitar la sobrecarga de otros niveles. Actualmente existen varios modelos muy diferentes unos de otros en relación con los materiales, superficies móviles y anclaje óseo (**Figura-6** FIGURA 7). En el futuro podremos conocer qué diseños son los más duraderos.

Al igual que en la columna lumbar, existe una gran controversia sobre la importancia de la **degeneración del nivel adyacente** (DNA) tras la fusión. Algunos estudios biomecánicos y clínicos han demostrado que tras una fusión cervical, la pérdida de movilidad se compensa por un aumento en la movilidad y de la presión intradiscal de los niveles adyacentes y que este efecto puede llevar a un deterioro acelerado de los mis-



Figura 7. Fotografías de diversas prótesis discales con distintos diseños.

mos. Así Hilibrand comunicó una incidencia de DNA sintomática del 2,9% al año y del 25,6% en los pacientes supervivientes a los 10 años⁽²⁰⁾. Goffin *et al.* comunicaron cambios radiológicos en el 92% a los 5 años de los pacientes intervenidos mediante fusión cervical⁽²¹⁾.

Como alternativa se ha argumentado que esta alta frecuencia de DNA sería el resultado de la historia natural de la patología degenerativa que sufre el paciente. Sabemos que, tras los 40 años, casi el 60% de la población tiene alteraciones radiológicas degenerativas y que el 85% de los mayores de 60 años tienen cierto grado de degeneración discal^(1,2). Si en la población general la prevalencia de degeneración discal cervical es tan alta, es lógico pensar que ésta será aún mayor en los pacientes que hayan sido intervenidos por problemas degenerativos.

Robertson *et al.*⁽²²⁾ realizaron un estudio destinado a comparar la incidencia de alteraciones radiológicas y síntomas relacionados con DNA entre un grupo sometido a fusión cervical de primer nivel y otro grupo intervenido mediante prótesis. Este estudio mostró cambios radiológicos nuevos en el 34,6% de los pacientes intervenidos mediante fusión y en el 17% de los pacientes interveni-

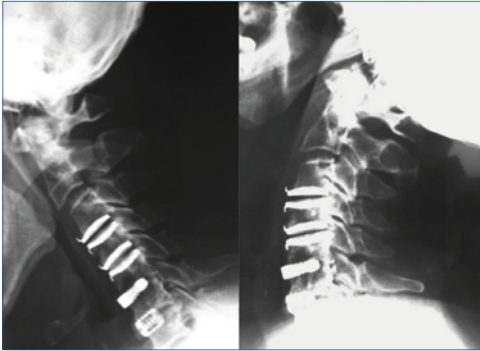


Figura 8. Radiografías laterales dinámicas en flexión y extensión de un paciente al que le han sido implantadas dos prótesis cervicales en niveles superiores a procedimientos previos de fusión cervical intentando preservar la movilidad. Obsérvese la movilidad de los implantes.

dos mediante artroplastia a los 2 años ($p = 0,009$) y síntomas relacionados con DNA en el 7% de los pacientes fusionados y ninguno en los intervenidos mediante artroplastia ($p = 0,018$).

Indicaciones y contraindicaciones

Las indicaciones son las mismas que en la artrodesis: discopatías cervicales sintomáticas. Muchos autores consideran que el nivel debe estar suficientemente sano para que su movilidad posterior no produzca dolor. Especialmente en los últimos años, según la artroplastia se va extendiendo como alternativa, cada vez más cirujanos consideran los aspectos degenerativos sólo como contraindicación relativa e intervienen a pacientes con patología degenerativa avanzada o mielopatía. Resulta necesaria la realización de más estudios clínicos para averiguar dónde están los límites (**Figura 7** ¿**FIGURA 8?**).

Las contraindicaciones más admitidas para la colocación de prótesis son: inestabilidad en las radiografías dinámicas, artropatía facetaria, osteoporosis, infección, laminectomías

previas, artritis reumatoide, osificación del LLP?? o hiperostosis idiopática.

RESULTADOS

Cirugías realizadas para el tratamiento de hernia discal-discopatías degenerativas

Se trata de cirugías por lo general seguras y con buenos resultados. Hay varios factores que influyen en los resultados: extensión de la afección, gravedad y duración de la lesión neurológica, si la hubiere, o presencia de enfermedades asociadas. La mayor parte de los trabajos establecen tasas de satisfacción superiores al 80%. Los malos resultados se relacionan con errores en el diagnóstico o en los niveles de cirugía operados y de la mano de las complicaciones.

Cirugías realizadas para el tratamiento de mielopatía cervical

Los resultados son muy variables y dependen de los factores pronósticos, algunos ya comentados^(6,23). Por lo general, los pacientes de más de 75 años presentan mayor comorbilidad y no muestran la recuperación postoperatoria que puede esperarse en pacientes más jóvenes, pero el tratamiento también resulta beneficioso^(24,25). Asimismo, la intervención quirúrgica practicada en etapas evolutivas más tempranas de la enfermedad determina un mejor pronóstico en cuanto a la recuperación neurológica. Un estudio reveló que los pacientes operados dentro de los 3 años a partir de la aparición de los síntomas y dentro de los 3 meses de perder la capacidad de caminar tenían más probabilidades de recuperar la marcha y la función del miembro superior⁽²⁵⁾. En otro estudio, el 92% (11) de 12 pacientes que

habían presentado síntomas durante menos de 18 meses mostró una mejoría en la marcha respecto del 77% (10) de 13 pacientes que se habían presentado más tarde⁽²⁶⁾. Otros factores que se han vinculado con peores desenlaces después del tratamiento quirúrgico son la mielopatía más grave en el momento de la presentación⁽²⁷⁾, la disfunción vesical preoperatoria⁽²⁶⁾ y la cifosis posoperatoria⁽²³⁾.

COMPLICACIONES

Las complicaciones pueden ser debidas al abordaje quirúrgico o a la técnica de descompresión, pueden deberse a problemas relacionados con los implantes o, en caso de utilizarse autoinjerto, a problemas en la zona donante⁽⁶⁾.

Dependientes del abordaje y la técnica

- La **disfagia** es la más frecuente, si bien es transitoria en la mayoría de los casos. Puede ocurrir como resultado del edema resultante de la separación, del hematoma, de lesión del plexo faríngeo o, raramente, por lesión del nervio hipogloso.

- La **afectación del nervio recurrente laríngeo** es la complicación neurológica más frecuente del abordaje anterior. El daño del nervio recurrente puede producir ronquera o parálisis de las cuerdas vocales. Se ha publicado lesión en el 1% al 11% de los pacientes intervenidos. Esta lesión se produce generalmente por la presión o tracción ejercida durante la separación.

- **Lesión neurológica medular o radicular.** La lesión de la médula o las raíces es muy rara. Las tasas de lesiones publicadas varían del 0,2% al 0,4%. La mayor parte de estas lesiones se producen en el postoperatorio inmediato como consecuencia general-

mente de hematomas epidurales o isquemia medular. También puede producirse por una compresión intraoperatoria mecánica por el instrumental (brocas, fresas, laminotomos) o retropulsión del injerto.

- **Lesiones vasculares.** La lesión de la arteria carótida o de la arteria vertebral es rara. La arteria vertebral se lesiona más frecuentemente durante la corporectomía cuando la descompresión se extiende lateralmente hacia las articulaciones uncovertebrales. Cuando esta complicación ocurre, el control del sangrado puede ser difícil.

- **Perforación de esófago.** La perforación del esófago durante la cirugía o por implantes prominentes es una complicación reconocida, aunque poco frecuente. Los efectos clínicos incluyen la disfagia, la dehiscencia de la sutura, mediastinitis y sepsis.

- **Sangrado postoperatorio.** Un hematoma postoperatorio, especialmente en la vía anterior, puede poner en riesgo la vida del paciente, principalmente por compresión de la vía aérea.

- **Infección.** Como cualquier procedimiento quirúrgico, puede producirse infección, especialmente en pacientes diabéticos o inmunodeprimidos. La incidencia de infección después de cirugía anterior es muy baja, más baja que la asociada a procedimientos posteriores. Si se diagnostica una infección profunda, lo más recomendable es la reintervención para limpieza y desbridamiento.

Fracaso de la osteosíntesis y pseudoartrosis

La incidencia de fracaso de la osteosíntesis se incrementa con el número de niveles fusionados. Una técnica incorrecta puede llevar a la extrusión del injerto y movilización de las placas y tornillos.

Complicaciones dependientes de la zona donante de injerto

Éstas incluyen hematoma, infección, lesión del femorocutáneo, hernia muscular o dolor permanente. Sin embargo, en nuestra experiencia la mayor parte de las veces tales complicaciones son transitorias y suelen calificarse como complicaciones menores.

BIBLIOGRAFÍA

1. Boden SD, McCowin PR, Davis DO, Dina TS, Mark AS, Wiesel S. Abnormal magnetic-resonance scans of the cervical spine in asymptomatic subjects. A prospective investigation. *J Bone Joint Surg Am* 1990; 72: 1178-84.
2. Gore DR, Sepic SB, Gardner GM. Roentgenographic findings of the cervical spine in asymptomatic people. *Spine (Phila Pa 1976)* 1986; 11 (6): 521-4.
3. Cote P, Cassidy JD, Carroll L. The Saskatchewan health and back pain survey. The prevalence of neck pain and related disability in Saskatchewan adults. *Spine (Phila Pa 1976)* 1998; 23 (15): 1689-98.
4. Radhakrishnan K, Litchy WJ, O'Fallon WM, Kurland LT. Epidemiology of cervical radiculopathy. A population-based study from Rochester, Minnesota, 1976 through 1990. *Brain* 1994; 117: 325-35.
5. Salemi G, Savettieri G, Meneghini F, Di Benedetto ME, Ragonese P, Morgante L, et al. Prevalence of cervical spondylotic radiculopathy: a door-to-door survey in a Sicilian municipality. *Acta Neurol Scand* 1996; 93: 184-8.
6. Rao RD, Gourab K, David KS. Operative treatment of cervical spondylotic myelopathy. *J Bone Joint Surg Am* 2006; 88: 1619-40.
7. Emery SE, Bohlman HH, Bolesta MJ, Jones PK. Anterior cervical decompression and arthrodesis for the treatment of cervical spondylotic myelopathy. Two to seventeen-year follow-up. *J Bone Joint Surg Am* 1998; 80: 941-51.
8. Wada E, Suzuki S, Kanazawa A, Matsuoka T, Miyamoto S, Yonenobu K. Subtotal corpectomy versus laminoplasty for multilevel cervical spondylotic myelopathy: a long-term follow-up study over 10 years. *Spine (Phila Pa 1976)* 2001; 26: 1443-7.
9. Harkey HL, Al-Mefty O, Marawi I, Peeler DF, Haines DE, Alexander LF. Experimental chronic compressive cervical myelopathy: effects of decompression. *J Neurosurg* 1995; 83: 336-41.
10. Tanaka J, Seki N, Tokimura F, Doi K, Inoue S. Operative results of canal-expansive laminoplasty for cervical spondylotic myelopathy in elderly patients. *Spine (Phila Pa 1976)* 1999; 24: 2308-12.
11. Morio Y, Teshima R, Nagashima H, Nawata K, Yamasaki D, Nanjo Y. Correlation between operative outcomes of cervical compression myelopathy and mri of the spinal cord. *Spine (Phila Pa 1976)* 2001; 26: 1238-45.
12. Robinson R, Smith G. Anterolateral cervical disc removal and interbody fusion for cervical disc syndrome. 96 [Bull. Johns Hopkins Hosp], 223-224. 1955. Ref Type: Generic.
13. Cloward RB. The anterior approach for removal of ruptured cervical disks. *J Neurosurg* 1958; 15: 602-17.
14. Caspar W, Geisler FH, Pitzen T, Johnson TA. Anterior cervical plate stabilization in one- and two-level degenerative disease: over-treatment or benefit? *J Spinal Disord* 1998; 11: 1-11.
15. Scoville WB. Types of cervical disk lesions and their surgical approaches. *JAMA* 1966; 196: 479-81.
16. Adamson TE. Microendoscopic posterior cervical laminoforaminotomy for unilateral radiculopathy: results of a new technique in 100 cases. *J Neurosurg* 2001; 95: 51-7.
17. Coric D, Adamson T. Minimally invasive cervical microendoscopic laminoforaminotomy. *Neurosurg Focus* 2008; 25: E2.

18. Hirabayashi K, Satomi K. Operative procedure and results of expansive open-door laminoplasty. *Spine (Phila Pa 1976)* 1988; 13: 870-6.
19. Yue WM, Tan CT, Tan SB, Tan SK, Tay BK. Results of cervical laminoplasty and a comparison between single and double trap-door techniques. *J Spinal Disord* 2000; 13: 329-35.
20. Hilibrand AS, Yoo JU, Carlson GD, Bohlman HH. The success of anterior cervical arthrodesis adjacent to a previous fusion. *Spine (Phila Pa 1976)* 1997; 22: 1574-9.
21. Goffin J, Geusens E, Vantomme N, Quintens E, Waerzeggers Y, Depreitere B, et al. Long-term follow-up after interbody fusion of the cervical spine. *J Spinal Disord Tech* 2004; 17: 79-85.
22. Robertson JT, Papadopoulos SM, Traynelis VC. Assessment of adjacent-segment disease in patients treated with cervical fusion or arthroplasty: a prospective 2-year study. *J Neurosurg Spine* 2005; 3: 417-23.
23. Kohno K, Kumon Y, Oka Y, Matsui S, Ohue S, Sakaki S. Evaluation of prognostic factors following expansive laminoplasty for cervical spinal stenotic myelopathy. *Surg Neurol* 1997; 48: 237-45.
24. Matsuda Y, Shibata T, Oki S, Kawatani Y, Mashima N, Oishi H. Outcomes of surgical treatment for cervical myelopathy in patients more than 75 years of age. *Spine (Phila Pa 1976)* 1999; 24: 529-34.
25. Tanaka J, Seki N, Tokimura F, Doi K, Inoue S. Operative results of canal-expansive laminoplasty for cervical spondylotic myelopathy in elderly patients. *Spine (Phila Pa 1976)* 1999; 24: 2308-12.
26. Lee TT, Manzano GR, Green BA. Modified open-door cervical expansive laminoplasty for spondylotic myelopathy: operative technique, outcome, and predictors for gait improvement. *J Neurosurg* 1997; 86: 64-8.
27. Hukuda S, Mochizuki T, Ogata M, Shichikawa K, Shimomura Y. Operations for cervical spondylotic myelopathy. A comparison of the results of anterior and posterior procedures. *J Bone Joint Surg Br* 1985; 67: 609-15.

