

TEMA DE ACTUALIZACIÓN

Hernia de disco cervical

M. Ramírez Valencia^{a,*} y A. Montes Perez^b

^aUnidad de Raquis, Servicio Cirugía Ortopédica y Traumatológica, Hospitales del IMAS, Barcelona, España

^bUnidad Dolor Agudo, Servicio de Anestesia, Hospitales del IMAS, Barcelona, España

Recibido el 25 de mayo de 2010; aceptado el 25 de mayo de 2010

Disponible en Internet el 8 de julio de 2010

PALABRAS CLAVE

Hernia disco;
Columna cervical;
Dolor;
Prótesis discal;
Artrodesis

KEYWORDS

Disc hernia;
Spinal column;
Pain;
Disc prosthesis;
Arthrodesis

Resumen

Se revisan las hernias de disco cervical, su prevalencia, el dolor, el diagnóstico clínico y las pruebas complementarias necesarias para realizar el tratamiento más adecuado. La historia natural de las hernias de disco cervicales es benigna, con una buena respuesta al tratamiento conservador. La indicación de cirugía es el fracaso tratamiento conservador y la lesión de primera o segunda motoneurona. La cirugía presenta buenos resultados con una escasa tasa de complicaciones, no existiendo una evidencia que demuestre mejores resultados con ninguna de las opciones disponibles.

© 2010 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Cervical disc hernia.

Abstract

Cervical disc hernias are reviewed, their prevalence, pain, clinical diagnosis and further tests required to give the most appropriate treatment. The natural history of cervical disc herniation is benign, with a good response to conservative treatment. The surgical indication is conservative treatment failure and a primary or secondary motor neuron lesion. Surgery has good results with a low complications rate, there being no evidence that it gives better results than any of the available options.

© 2010 SECOT. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

Existen pocos trabajos, especialmente si comparamos con los existentes en patología lumbar, que hablen de la

epidemiología de las hernias de disco cervicales. La prevalencia de cervicalgia a lo largo de la vida se ha estimado alrededor del 70% si bien solo existen 2 estudios publicados^{1,2} y la prevalencia anual varía entre el 26% en población sueca³, el 67% y el 40% dependiendo de si tienen o no depresión en población fina⁴.

Considerando las hernias cervicales sintomáticas aquellas que cursan con una radiculopatía⁵, las hernias de disco

*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: MRamirez@imas.imim.es
(M. Ramírez Valencia).

cervicales son más frecuentes en la 4.^a y 5.^a década de la vida (45%) y la localización más frecuente es en el nivel C6–C7 (60%) seguido del C5–C6 (20%) y del C4–C5; siendo la raíz C7 la más afectada^{6,7}. En un estudio poblacional en Rochester, Minnesota, EE.UU., la prevalencia de radiculopatía cervical fue de 107,3 hombres y 63,5 mujeres por 100.000 habitantes, de los cuales el 5,5% eran por hernias de disco cervicales⁶.

Kelsey et al⁸ en un estudio retrospectivo sobre pacientes que consultaron por cervicalgia o cervicobraquialgia y que acabaron con diagnóstico de HDC muestran como factores asociados las actividades laborales pesadas, fumadores, sexo masculino y participación en deportes acuáticos. Sin embargo se pueden observar hernias de disco cervicales asintomáticas en el 10% de los individuos menores de 40 años y hasta en el 5% de los mayores de 40 años^{6,7,9}. Boden et al⁹, en 63 individuos asintomáticos, demostraron anomalías en el 19% de los casos.

El dolor en las hernias de disco cervicales

Las hernias de disco cervicales pueden afectar tanto las raíces en su origen como el cordón medular, dependiendo de su localización. Sin embargo, la compresión de una raíz por sí misma no siempre provoca dolor. La mayoría de los conocimientos en este campo derivan de estudios en hernias lumbares, Smyth y Wright¹⁰ demostraron que si un nervio está sometido a cambios inflamatorios crónicos, incluso mínimas deformidades pueden provocar dolor. Así mismo, se sabe que el estímulo de las capas periféricas del anillo del

disco pueden originar dolor y que por compresión o edema se puede provocar dolor radicular¹¹. En las hernias lumbares el material del núcleo pulposo en contacto con la raíz puede sensibilizar y estimular bioquímicamente hasta provocar dolor radicular¹² y los mediadores de la inflamación (metaloproteinasas, PG-E₂, IL-6, óxido nítrico) son liberados en las hernias de disco cervicales¹³ lo que justifica el tratamiento antiinflamatorio cuando hay dolor en una hernia discal.

Diagnóstico

Lo primero es descartar o sospechar, dependiendo de la historia clínica, lo que se ha denominado en patología lumbar los *red flags* o signos que evidencien un riesgo de padecer una patología tumoral o infecciosa que requieran una actuación urgente¹⁴ (tabla 1).

La manifestación clínica habitual suele ser una cervicalgia, cervicobraquialgia con disestesias y debilidad o no de algún par motor de la extremidad superior, afectación de primera motoneurona y clínica de mielopatía cervical o una combinación de todas ellas. Entre un 80–100% presentan una clínica de dolor cervical irradiado por la extremidad superior, con o sin afectación de algún par muscular o parestesias, generalmente sin causa desencadenante^{14,15}. La distribución del dolor y las parestesias no siempre se localizan anatómicamente como definen los manuales clásicos ya que diversas raíces pueden presentar una distribución similar del dolor^{14,15}. Ocasionalmente el dolor puede seguir una distribución atípica, con dolor referido en mama o tórax (pseudo-angina) (tabla 2).

Los niveles más frecuentemente afectados son C6–C7 y C5–C6. Odom et al¹⁴, en una serie 246 casos, muestran una afectación de la raíz C7, por lesión disco C6–7, en el 70% de los casos, y una afectación de la raíz C6, por lesión disco C5–6, en el 24%. Sin embargo, Lundsford et al⁷ en 334 pacientes describieron un 48% de hernias de disco cervicales en C5–C6 y un 37% en C6–C7.

Globalmente los signos clínicos de la exploración tienen poca sensibilidad, siendo solo capaces de detectar el nivel de compresión en el 50% de los casos¹⁶. Los pacientes con clínica de mielopatía presentan esta es muy variable, afectación primera motoneurona, con alteración reflejos de línea media (reflejo cutáneo plantar en extensión, Hoffman positivo), signo de L'Hermitte, aumento base sustentación y marcha espástica, alteración miccional, debilidad generalizada y torpeza en extremidades superiores, con signos característicos en manos, como son fuga cubital dedos o dificultad para el cierre y apertura mano y múltiples signos que se escapan a la intención de este artículo¹⁷.

Tabla 1 Signos sospechosos de procesos infecciosos o tumorales

Signos o síntomas	
Patología tumoral	Edad > 50 a
	Antecedentes de cáncer
	Pérdida peso
	Dolor nocturno
Patología infecciosa	Sd. tóxico
	Fiebre
	ADVP o antecedentes
	Antecedentes de infección urinaria o cutánea
	Edad > 50 a

Tabla 2 Distribución motora y sensitiva de las raíces habitualmente afectas

Nivel	Raíz	Motor	Sensibilidad	Reflejos
C4–C5	C5	Deltoides y bíceps	Hombro, interescapular	Bíceps
C5–C6	C6	Bíceps y ext. carpo	Cara radial antebrazo, pulgar e índice	Bíceps y estiloradial
C6–C7	C7	Tríceps, extensors dedos	Anular,	Tríceps
C7–T1	C8	Flexores dedos y carpo, intrínsecos	5.º dedo y reg hipotenar	Cubitopronador

Exploraciones complementarias

A la hora de evaluar las pruebas de imagen, debe existir una concordancia entre los hallazgos clínicos y la imagen de las hernias de disco cervicales. Sabiendo que hay pacientes asintomáticos con imágenes de hernia de disco cervical⁹ aunque faltan algoritmos clínicos precisos que determinen criterios diagnósticos y una secuencia precisa de las exploraciones en pacientes con hernias de disco cervicales. Las publicaciones hacen referencia al orden a seguir en las exploraciones complementarias pero no dan indicaciones precisas sobre cuándo está indicado un estudio dependiendo de la evolución o cambios clínicos¹⁸.

Las radiografías se han de usar como exploración inicial, si bien se ha cuestionado su utilidad en pacientes jóvenes sin antecedente traumático^{19,20}. Sirven para descartar signos de inestabilidad, especialmente en casos de artritis reumatoide o espondilitis anquilopoyética o para detectar signos sugestivos de infección o tumor. Habitualmente son normales o solo detectan signos sugestivos de espondilosis.

Salvo signos que sugieran lesión tumoral o infecciosa o en pacientes que comiencen con una lesión motora, tanto de la primera como de la segunda motoneurona no están indicadas de entrada otras exploraciones. En los casos descritos o si fracasa el tratamiento inicial está indicado ampliar el estudio²¹ con la RNM^{21,22} que obtiene imágenes multiplanares que delimitan la anatomía vertebral, el líquido céfalorraquídeo, imágenes de compresión medulares o radiculares y los tejidos blandos (figs. 1 y 2).

La TAC, con contraste o la TAC-mielografía, han demostrado una alta correlación con la RNM y con los hallazgos quirúrgicos²³ pero solo se indican en los casos que está contraindicada la RNM, como ocurre con los portadores de marcapasos.

Las indicaciones de estudios electrofisiológicos no están consensuadas ya que la sensibilidad y especificidad de dichas pruebas es bajo²⁴. Vohanka y Dvorak²⁴ analizaron la sensibilidad de diferentes pruebas neurofisiológicas en pacientes con hernia de disco cervical o estenosis de canal y correlacionaron los hallazgos con las imágenes de RNM o TAC que posteriormente no fueron confirmadas durante la



Figura 1 Hernia discal C3-C4 con cambios de señal a nivel medular sugestivos de gliosis y lesión mielopática.

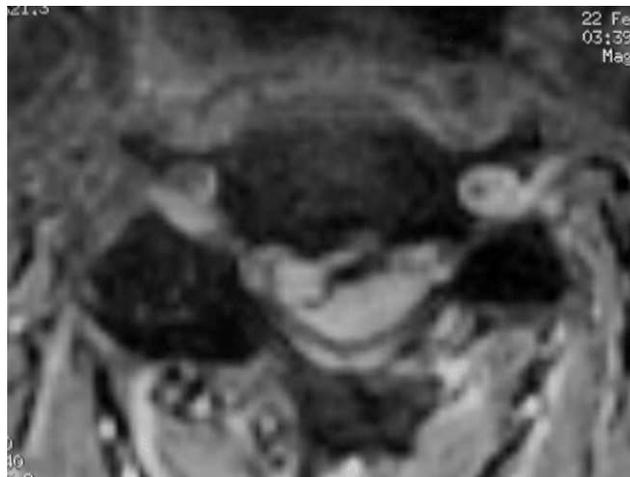


Figura 2 Fragmento herniario extruido con compromiso foraminal.

cirugía. Los estudios EMG mostraron solo una especificidad del 30% en pacientes con radiculopatía pero sin déficit motor. Los estudios PES o PEM mostraron una sensibilidad media de 55% y los estudios de PEM hasta un 75% de falsos negativos. En el 53% de los pacientes con hallazgos objetivos de compresión radicular presentaron un falso negativo en los PES y solo 59% presentaban signos de denervación en el EMG. Esta elevada incidencia de falsos negativos hace que los estudios electrofisiológicos sean poco reproducibles a la hora de confirmar hallazgos clínicos.

Estaría indicado un estudio electrofisiológico para excluir patología distal nerviosa, verificar una afectación motora en pacientes que puedan colaborar poco en la exploración por inhibición ante el dolor o por rentismo, para documentar el estado muscular previo en caso de reintervenciones y cuando los hallazgos clínicos y radiológicos sean contradictorios para descartar indicación quirúrgica²⁵.

Tratamiento

Conservador

La eficacia del tratamiento conservador en las hernias de disco cervicales no ha recibido atención pues de una manera arbitraria las hernias de disco cervicales se han intervenido con más frecuencia que las hernias de disco lumbares²⁶, incluso considerando las hernias extruidas como una indicación absoluta de tratamiento quirúrgico²⁶. Existen pocos trabajos comparando la eficacia del tratamiento conservador y el quirúrgico²⁷ aunque hay poca literatura de los resultados del tratamiento conservador²⁶⁻²⁸.

El tratamiento conservador consigue buenos resultados en un 80-90% de las series y no existen protocolos de tratamiento ni tampoco una sistematización de las diversas opciones de tratamiento que, por otra parte, deberían ser valoradas específicamente sobre su eficacia²⁶.

Aunque son numerosas las técnicas no quirúrgicas propuestas para el tratamiento de la cervico-braquialgia secundaria a una hernia discal, son pocas las que han demostrado su eficacia. Las que más investigación han suscitado en la última década son la administración epidural

de corticoides, ya sea por vía interlaminar o transforaminal, y la radiofrecuencia pulsada del ganglio de la raíz dorsal.

Infiltración epidural

Dos son los abordajes utilizados en la administración de corticoides epidurales para el tratamiento del dolor lumbar, el interlaminar y el transforaminal.

- **Abordaje interlaminar**

Tres estudios cumplen los criterios de inclusión²⁹. Castagnera et al³⁰ obtuvieron alivio del dolor en el 78% de los pacientes con una duración media de 43 meses, disminuyendo las dosis de analgésicos y permitiendo el retorno a la actividad laboral. La adición de morfina a los corticoides epidurales no mejoró estos resultados. La principal limitación era la pequeña muestra de pacientes (14 en el grupo con corticoides y 10 en el grupo en que se asocia morfina).

Stav et al³¹ trataron a 25 pacientes con corticoides y lidocaína epidurales y 17 con la misma medicación administrada en la musculatura cervical posterior. En el primer grupo, el 68% de los pacientes tuvieron una mejora del dolor mantenida al año, frente a un 11,8% en el segundo grupo. Además, este alivio se asoció a un incremento de la movilidad, disminución de la toma de analgésicos y retorno al trabajo. Por su parte, Pasquale et al³² compararon la administración de corticoides mediante infiltraciones frente a su infusión por catéter epidural. La mejoría del dolor a los 6 meses se mantuvo en el 74% de los pacientes tratados mediante catéter y en el 58% tratados con infiltraciones.

Aunque todos estos estudios presentan las limitaciones del pequeño tamaño muestral y el no utilizar fluoroscopia para verificar la adecuada localización en el espacio epidural, una reciente revisión sistemática^{29,33} concluye con un nivel de evidencia II-1 y con un nivel de recomendación 1-C, igual que en la radiculopatía lumbar a corto plazo, pero superior a la radiculopatía lumbar a largo plazo (2-B).

- **Abordaje transforaminal**

Bush et al²⁸ demostraron que la administración transforaminal de corticoides epidurales guiada por fluoroscopia mejoró el dolor en 68 pacientes que no precisaron cirugía posterior. Sin embargo, no hay estudios aleatorizados que demuestren su eficacia y son numerosas las complicaciones comunicadas. En la encuesta realizada por Scanlon et al³⁴ se informó de 16 infartos cerebrales vértebro basílares, 12 infartos medulares cervicales y 2 infartos cerebro-medulares combinados. Los mecanismos habitualmente implicados fueron la embolia por la inyección intrarterial de corticoides particulados y la perforación de la arterial vertebral que causa una disección o trombosis e induce un vasoespasmo.

Radiofrecuencia pulsada del ganglio de la raíz dorsal

La aplicación de radiofrecuencia pulsada del ganglio de la raíz dorsal cervical fue propuesta por Van Kleef et al³⁵ para el tratamiento del dolor radicular de origen cervical. El único ensayo clínico³⁶ mostró que en el grupo en el que se realizó radiofrecuencia pulsada, el NNT fue 1,1 a los 3 meses, frente a un NNT de 3 en el grupo placebo;

a los 6 meses el NNT fue de 1,6 y de 6 respectivamente. Aunque son precisos más estudios la radiofrecuencia pulsada del ganglio de la raíz dorsal puede ser un procedimiento indicado en pacientes con cervicobraquialgia crónica refractaria.

Tratamiento quirúrgico

El fracaso del tratamiento conservador, la progresión de la lesión motora o la afectación medular son las indicaciones del tratamiento quirúrgico de las hernias de disco cervicales. Esto ocurre, dependiendo de las series en el 10–20% de los pacientes^{5,13,21,26,37}. El objetivo de la cirugía en las hernias de disco cervicales es la exéresis del disco herniado y la descompresión de las estructuras nerviosas¹³. Los resultados publicados son buenos o excelentes entre un 80–95% de los casos, con una tasa de complicaciones entre 0–5% de los pacientes³⁷.

Cuando la clínica es únicamente de dolor axial, el fracaso de tratamiento conservador no es una indicación franca de cirugía. La cirugía por cervicgia tiene unos resultados impredecibles, con una tasa de buenos o excelentes resultados del 65%, por lo que esta indicación debe ser considerada con precaución.

El fracaso del tratamiento conservador en las braquialgias es motivo de cirugía pero no está definido el momento para la cirugía que se ha de establecer según cada paciente, dependiendo de la tolerancia al dolor, los factores sociales y socioeconómicos. El riesgo en estos casos es el desarrollo de cuadros de sensibilización central que condicionan peores resultados en el caso de cirugías tardías. Habitualmente se considera el límite en 6 semanas, si bien otros autores lo alargan hasta los 3 meses. En estos pacientes se recomienda la concordancia entre pruebas de imagen, exploración y estudio electromiográfico antes de plantear cualquier cirugía^{13,21,37}.

Cuando la hernia de disco cervical comienza con afectación de la primera motoneurona se debe indicar la cirugía precozmente. El pronóstico de la cirugía por mielopatía cervical está relacionado con el grado de afectación, el tiempo de evolución, el sexo y la edad. Dada la potencial evolución catastrófica de la mielopatía cervical, especialmente si comienza en pacientes jóvenes, una vez diagnosticado y objetivada la lesión con pruebas de imagen, estos pacientes se han de someter a cirugía. Se debería considerar el tratamiento conservador solo en aquellos pacientes con afectación neurológica mínima confiando en la reabsorción de la hernia de disco cervical, siempre bajo estricto seguimiento e indicando cirugía en el caso de deterioro.

Si se documenta un deterioro en la exploración neurológica también se ha de considerar la indicación quirúrgica. No existen series prospectivas que documenten la capacidad de recuperación de la función nerviosa. Empíricamente la intensidad de la compresión y el tiempo de duración de la lesión disminuyen la capacidad de recuperación nerviosa³⁷. En aquellos pacientes con una afectación grave o progresiva está indicado el tratamiento quirúrgico. Más difícil es la indicación en casos con moderada o leve afectación motora que permanece estable con el tratamiento conservador, en estos casos el resultado de la cirugía es bastante impredecible.



Figura 3 Imagen característica de artrodesis C5-C6 instrumentada.

Las opciones quirúrgicas se agrupan en técnicas de fusión y técnicas sin artrodesis con resultados, a corto plazo, muy similares. El tratamiento de referencia sigue siendo la discectomía y artrodesis⁶ (fig. 3) aunque los resultados, a corto plazo, con la discectomía y prótesis total disco son similares (fig. 4).

La artrodesis ha dado excelentes resultados por lo que se le ha considerado la técnica de referencia para el tratamiento de la hernia de disco cervical, con un 95% de fusiones y entre 85-95% de resultados excelentes y buenos. Clásicamente se usaba como injerto para la artrodesis injerto autólogo de cresta. Pero dado el 25% de complicaciones en la zona donante con dolor o infección ha motivado el uso de aloinjerto, con menores porcentajes de fusión (hasta un 90%) pero con los mismos resultados clínicos. Posteriormente, se han publicado los resultados de los espaciadores sintéticos tipo PEEK (Poli-eter-eter-ketone) junto con inductores de hueso con resultados de consolidación de hasta el 100% y con los mismos resultados clínicos.

Hilibrand et al³⁸ asociaron la artrodesis con discopatías y patologías de los segmentos adyacentes, motivo de una tasa de reintervenciones aunque es un aspecto discutido. Para evitar los problemas en los discos adyacentes, preservar la movilidad y recuperar la función en los pacientes con hernias de disco cervicales se han desarrollado múltiples implantes de prótesis total disco (Prestige[®], Bryan[®] y Pro-Disc[®]) con resultados clínicos, a los 2 años, similares a los conocidos en la artrodesis^{5,39,40}.

La foraminotomía posterior es una opción en las radiculopatías por hernia de disco cervical. Con esta técnica mejorará el dolor radicular sin requerir artrodesis. Podría estar indicada en las hernias de disco cervicales muy laterales. Sin embargo, los resultados publicados con esta técnica no son tan favorables como con la artrodesis.

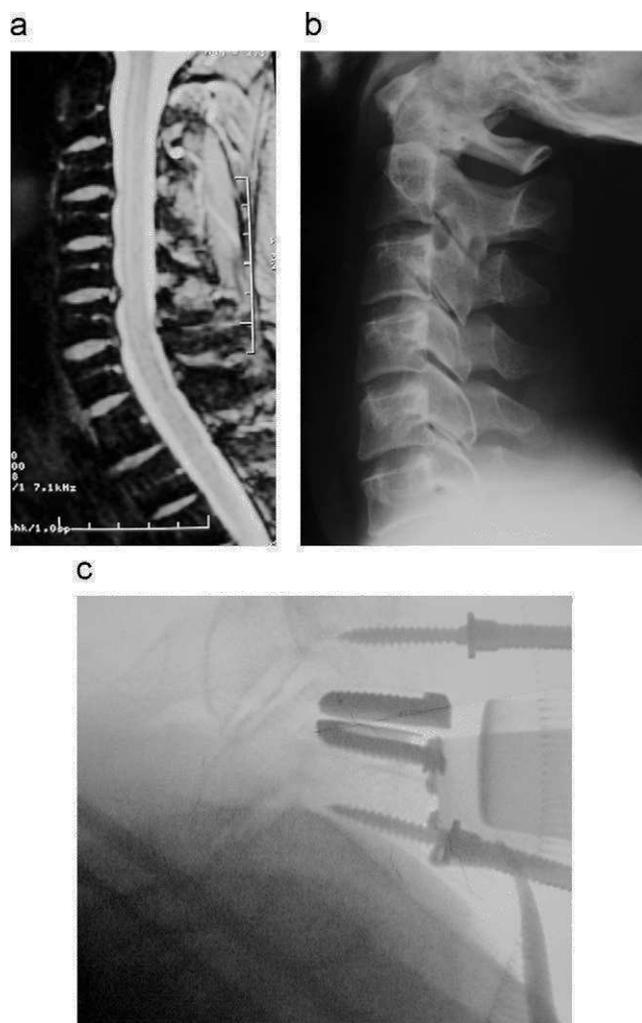


Figura 4 a) Hernia discal con compromiso radicular. b) En las radiografías se observan moderados cambios de espondilosis. c) Colocación de la prótesis de disco.

Complicaciones

La tasa de complicaciones publicadas es baja y las complicaciones propias del abordaje y la liberación son la lesión medular (menos del 1%), la lesión radicular (2-3%), la lesión del nervio recurrente (0,2-2%), perforación de esófago (menos del 1%) y fuga del líquido céfalorraquídeo (0,1-0,2%). Por su parte, las complicaciones propias de la artrodesis están relacionadas con la zona donante del injerto que llegan hasta un 25% o los fracasos de la instrumentación (5%). Relacionado con la prótesis total disco se han publicado un 2% de complicaciones y un 3% de reintervenciones⁴⁰.

Evolución y pronóstico de los tratamientos

Existe poca información sobre la historia natural de las hernias de disco cervicales ya que los pocos estudios que existen no estudian por separado el diagnósticos de hernias de disco cervicales sino se centran en aspectos epidemiológicos de la radiculopatía cervical o de la mielopatía cervical de cualquier origen. Existen evidencias del buen pronóstico

de la radiculopatía cervical, con tendencia a la resolución con tratamiento conservador^{21,28,41} aunque se ha publicado hasta un 50% de pacientes con persistencia de dolor radicular hasta 15 años después de recibir tratamiento conservador⁴⁰.

Maigne y Deligne²⁷ siguieron la evolución de 22 pacientes con radiculopatía secundaria a hernia de disco cervical, tratados conservadoramente. En 20 desapareció la hernia de disco cervical o se redujo de tamaño al año de seguimiento. Las hernias más voluminosas, migradas sagitalmente o laterales parecen tener mayor tendencia a la resolución^{28,41}. Esta resolución parece estar relacionada con la actividad fagocítica de los macrófagos y un proceso de revascularización posterior.

Parece que los pacientes con radiculopatía tratados quirúrgicamente mejoran a los 3 meses, pero al año presentan los mismos resultados, siendo la intensidad del dolor, la función y la depresión o estado de ánimo los factores de medida de los resultados⁴².

En cuanto al tratamiento quirúrgico se ha sugerido un efecto similar entre prótesis total disco y la artrodesis^{6,40,42,43} pero desconocemos los resultados de larga evolución no pudiendo asegurar que la prótesis total disco disminuya la enfermedad del segmento adyacente, que a largo plazo mantengamos la movilidad o que a largo plazo los resultados sean mejores.

La mayoría de los pacientes responden al tratamiento conservador, existiendo casos conocidos de regresión del fragmento herniario²⁸. Alrededor del 20% de los pacientes requieren cirugía cuando fracasa el tratamiento conservador o aparece una lesión neurológica, con un alto porcentaje de buenos resultados a corto plazo, independientemente de la técnica empleada.

Peolsson y Peolsson⁴⁴ en un estudio prospectivo sobre 103 pacientes realizan un estudio regresión lineal sobre diferentes factores intentando predecir el resultado final, demuestran que tanto los hallazgos radiográficos como la técnica quirúrgica no son factores predictivos del resultado final, siendo el NDI (Neck Disability Index) la variable que mejor predice el resultado final. El tabaco de manera negativa y el sexo masculino de manera positiva influyen en el resultado final. Anderson et al³⁹, en una serie de 488 pacientes valorados retrospectivamente, encontraron valores altos con el NDI como mal pronóstico, así como edad elevada y la litigación laboral. En ambos estudios se destaca que ni los hallazgos radiográficos ni los hallazgos en la exploración clínica, salvo el grado de incapacidad medido por el NDI, tienen un valor destacable para el pronóstico final.

Conclusiones

Las hernias de disco cervicales sintomáticas suelen aparecer entre la 4.^a y 6.^a década de la vida, con una discreta predilección por el sexo masculino. El diagnóstico suele ser clínico y radiográfico, siendo poco relevantes los datos electrofisiológicos.

Las pruebas de imagen son altamente sensibles pero su especificidad baja, siendo básica la correlación entre la clínica, los hallazgos de la exploración y la RNM a la hora de la indicación de tratamiento, especialmente el quirúrgico.

La historia natural de las hernias de disco cervicales es benigna, con una buena respuesta al tratamiento conservador en un 80–90% de los pacientes. La indicación de cirugía es el fracaso del tratamiento conservador y la lesión de primera o segunda motoneurona.

La cirugía presenta igualmente buenos resultados con escasa tasa de complicaciones, no existiendo una evidencia que demuestre mejores resultados con ninguna de las opciones actualmente disponibles.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Brattberg G, Thorslund M, Wikman A. The prevalence of pain in a general population: The results of a postal survey in a country of Sweden. *Pain*. 1989;37:215–22.
2. Mäkele M, Heliövaara M, Sievers K, Impivaara O, Knekt P, Artama A. Prevalence, determinants and consequences of chronic neck pain in Finland. *AM J Epidemiol*. 1991;134:1356–67.
3. Coté P, Cassidy JD, Carroll L. The Saskatchewan health and back pain survey: the prevalence of neck pain and related disability in Saskatchewan adults. *Spine*. 1998;23:1689–98.
4. Juuti AK, Läärä E, Rajala U, Laakso M, Härkönen P, Keinänen-Kiukkaanniemi S, et al. Prevalence and associated factors of restless legs in 57 year-old urban population in northern Finland. *Acta Neurol Scand*. 2009.
5. National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE). *Interventional Procedure Guidance 143. Prosthetic intervertebral disc replacement in the cervical spine*. [consultado 11/2005]. Disponible en: www.nice.org.uk/IPG143publiciinfo.
6. 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.
7. Lundsford LD, Bissonette DJ, Jannetta PJ, Sheptak PE, Zorub DS. Anterior surgery for cervical disc disease. Part 1: treatment of lateral disc herniation in 253 cases. *J Neurosurg*. 1980;53:1–11.
8. Kelsey J, Githens P, Walter S, Weil S. An Epidemiological Study of Acute prolapsed cervical Intervertebral Disc. *J Bone Joint Surg Am*. 1984;66-A:907–14.
9. Boden SD, McCowin PR, Davis DO, Dina TS, Mark AS, Wiesel S. Abnormal magnetic resonance scans of the cervical spine in asymptomatic subjects. *J Bone and Joint Surg Am*. 1990;72-A:1178–84.
10. Smyth MJ, Wright V. Sciatica and the intervertebral disc: an experimental study. *J Bone Joint Surg Am*. 1958;40-A:1401–18.
11. Kuslich SD, Ulstrom CI, Michael CJ. The tissue origin of low back pain and sciatica: a report of pain response to tissue stimulation during operations on the lumbar spine using local anaesthesia. *Orthop Clin North Am*. 1991;22:181–7.
12. Olmarker K, Rydevik B, Nordborg C. Autologous nucleus pulposus induces neurophysiologic and histologic changes in porcine cauda equine nerve roots. *Spine*. 1993;18:1425–32.
13. Carette S, Fehlings M. Cervical radiculopathy. *N Eng Med J*. 2005;353:392–3.
14. Odom GL, Finney W, Woodball B. Cervical disk lesions. *JAMA*. 1958;166:23–38.
15. Honet JC, Puri K. Cervical radiculitis: treatment and results in 82 patients. *Arch Phys Med Rehabil*. 1976;57:12–6.

16. Viikari-Juntura E, Prras M, Laasonen EM. Validity of clinical test in the diagnosis of root compression in cervical disc diseases. *Spine*. 1989;14:253–7.
17. An SH. Clinical presentation of discogenic Neck pain, radiculopathy and myelopathy. En: Clark ChL, editor. *The cervical spine*, 3th ed. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1998:755–64.
18. Baqaie WM. Cervical Radiculopathy. En: Anderson G, Vaccaro A, editores. *Decision making in spinal care*. New York: Ed Thieme; 2007:102–6.
19. Heller CA, Stanley P, Lewis-Jones B, Heller RF. Value of X-ray examinations of the cervical spine. *Br Med J*. 1983;287:1276–8.
20. Page JE, Olliff JFC, Dundas DD. Value of anterior posterior radiography in cervical pain of non-traumatic origin. *Br Med J*. 1989;298:1293–4.
21. Ellenberg MR, Honet JC, Treanor WC. Cervical radiculopathy. *Arch Phys Med Rehabil*. 1994;75:342–52.
22. Manelfe C. Imaging of the spine and spinal cord. *Radiology*. 1991;3:5–15.
23. Wilson DW, Pezzuti RT, Place JN. Magnetic resonance imaging in the preoperative evaluation of cervical radiculopathy. *Neurosurgery*. 1991;28:175–9.
24. Vohanka S, Dvora J. Motor and somatosensory evoked potentials in cervical spine stenosis. 40th Congress of the Czech and Slovak Neurophysiology, Brno, 1993.
25. Kimura J. *Electrodiagnosis in diseases of nerve and muscle: principles and practice*, 2nd ed. Philadelphia: FA Davis; 1989.
26. Saal JS, Saal J, Yurth E. Non-operative management of herniated cervical intervertebral disc with radiculopathy. *Spine*. 1996;21:1877–83.
27. Maigne JY, Delingne L. Computed tomography follow-up study of 21 cases of non-operative treated cervical soft disc herniations. *Spine*. 1994;19:189–91.
28. Bush K, Chaudhuri R, Hillier S, Penny J. The pathomorphologic changes that accompany the resolution of cervical radiculopathy: a prospective study with repeat magnetic resonance imaging. *Spine*. 1997;22:183–6.
29. Abdi S, Datta S, Trescot AM, Schultz DM, Adlaka R, Atluri SL, et al. Epidural steroids in the management of chronic spinal pain: A systematic review. *Pain Physician*. 2007;10:185–212.
30. Castagnera L, Maurette P, Pointillard V, Vital JM, Erny P, Senegas J. Long term results of cervical epidural steroid injection with and without morphine in chronic cervical radicular pain. *Pain*. 1994;58:239–43.
31. Stav A, Ovadia L, Sternberg A, Kaadan M, Weksler N. Cervical epidural steroid injection for cervicobrachialgia. *Acta Anaesthesiol Scand*. 1993;37:562–6.
32. Pasqualucci A, Varrassi G, Braschi A, Peduto VA, Brunelli A, Marinangeli F, et al. Epidural local anesthetic plus corticosteroid for the treatment of cervical brachial radicular pain: Single injection versus continuous infusion. *Clin J Pain*. 2007;23:551–7.
33. Manchikanti L, Boswell M, Singh V, Benyamin R, Fellows B, Abdi S, et al. Comprehensive evidence-based guidelines for interventional techniques in the management of chronic spinal pain. *Pain Physician*. 2009;12:699–802.
34. Scanlon G, Moeller-Bertram T, Romanowsky S, Wallace M. Cervical transforaminal epidural steroid injections: more dangerous than we think? *Spine*. 2007;32:1249–56.
35. Van Kleef M, Spaans F, Dingemans W, Barendse GAM, Floor E, Sluijter ME. Effects and side effects of a percutaneous thermal lesion of the dorsal root ganglion in patients with cervical pain syndrome. *Pain*. 1993;52:49–53.
36. Van Zundert J, Patijn J, Kessels A, Lame I, Van Suijlekom H, Van Kleef M. Pulsed radiofrequency adjacent to the cervical dorsal root ganglion in chronic cervical radicular pain: a double blind sham controlled randomized clinical trial. *Pain*. 2007;127:173–82.
37. DePalma AF, Rothman R, Lewinnek G, Canale ST. Anterior interbody fusion for severe cervical disc degeneration. *Surg Gynecol Obstet*. 1972;134:755–61.
38. Hillibrand AS, Carlson GD, Palumbo M, Jones PK, Bohlman HH. Radiculopathy and myelopathy at segments adjacent to the site of a previous anterior cervical arthrodesis. *J Bone Joint Surg Am*. 1999;81-A:519–28.
39. Anderson P, Subach B, Riew D. Predictors of outcomes after anterior cervical discectomy and fusion. A multivariate analysis. *Spine*. 2009;34:161–4.
40. Gore D, Sepic S, Gardner G, Murray M. Neck pain: a long-term follow-up of 205 patients. *Spine*. 1987;12:1–5.
41. Mochida K, Komiri H, Okawa A. Regresión of cervical disc herniation observed on magnetic resonance images. *Spine*. 1998;23:990–7.
42. Fouyas IP, Stathan PFX, Sandercock PAG. Cochrane review on the role of surgery in cervical spondilotic radiculopathy. *Spine*. 2002;27:736–47.
43. Bertagnoli R, Yue JJ, Pfeiffer F, Fenk-Mayer A, Lawrence JP, Kershaw T, et al. Early results after Pro Disc-C cervical disc replacement. *J Neurosurg Spine*. 2005;2:403–10.
44. Peolsson A, Peolsson M. Predictive factors for long term outcome of anterior cervical decompression and fusion: a multivariate data analysis. *Eur Spine J*. 2008;17:406–14.