

## Ciatalgias por compresión radicular en receso lateral y canal de conjunción

J. EIRAS y J. GARCÍA COSAMALÓN

### RESUMEN

Un cierto número de pacientes con lumbociática son debidos a una compresión de alguna raíz lumbosacra en el receso lateral o en el canal raquídeo, por alteraciones artrósicas de las articulaciones interapofisarias o modificaciones en el canal raquídeo por la espondilosis.

Su diagnóstico ofrece dificultades puesto que la mielografía es normal y no tienen una particular expresividad clínica. El E. M. G. constituye para los autores el mejor dato exploratorio al mostrar los signos correspondientes de denervación. Desde 1976 a 1980 los autores han diagnosticado e intervenido 10 casos de este origen, liberando la raíz afecta de su compresión practicando una foraminectomía y facetectomía, cuyos resultados son expuestos.

Descriptores: Lumbociática por compresión radicular foraminal. Facetectomía.

### SUMMARY

In some patients suffering from low-back pain and Sciatica, they are due to compression of some lumbosacral nerve root by atrapment in the lateral recess or into Spondilotic Spinal canal.

Its diagnosis has some difficulties as the mielography picture is normal and the clinical findings are not so much expressive. However, the E. M. G. is expressive by showing signs of the enervation. Along 1976 to 1980, ten patients were diagnosticed and operated by descompression of the root by Facetectomy.

Key words: Lumbosciatica by root compression. Lateral canal Stenosis. Lateral bone recess of the spinal canal.

### Introducción

Las posibilidades etiológicas de cuadros lumbociáticos son muy variadas pero en la práctica observamos que más de un 90 por 100 tienen su origen en una compresión radicular por el disco intervertebral.

Desde las descripciones clásicas de MIXTER y BARR (23) la cirugía ha ido dirigida básicamente a la extirpación del disco ex-

truído o prolapsado, lo que en muchos casos no va seguido de mejoría clínica. El análisis de estos resultados (2, 4, 15, 25) habla a favor de la existencia de otros factores de compresión radicular además del puramente discal. Por otra parte, en un 2-5 por 100 de los enfermos intervenidos por hernia discal, ésta no se encuentra a pesar de la evidencia clínica y radiculográfica previa (5). Sin embargo, algunos

de estos pacientes consiguen mejorías clínicas evidentes tras la práctica de laminectomías amplias.

La compresión radicular por otras causas osteoarticulares diferentes a la discal ya han sido ampliamente debatidas en la literatura: Malformaciones congénitas como la espondilolistesis (21), estenosis del canal secundaria a espondilosis (6), hipertrofia del ligamento longitudinal posterior (3), proliferaciones artrósicas del cuerpo vertebral (27, 28), nódulos reumáticos (12), etc., son otras causas suficientemente conocidas.

Las modificaciones anatómicas producidas por la artrosis de las articulaciones posteriores pueden así mismo producir compresión radicular en el canal de conjunción cuyo cuadro clínico no va a diferir notablemente del ocasionado por un prolapso discal (1, 7, 9, 28). Recientemente, EPSTEIN (8) describe un síndrome ciatálgico en el cual la compresión radicular ocurre a nivel del receso lateral por hipertrofia de la carilla articular superior. Sus observaciones quirúrgicas realizadas en 15 pacientes demuestran la existencia de compresión radicular a este nivel con ausencia de prolapsos discales. Clínicamente las molestias de estos pacientes consistían en parestesias, disminución de fuerzas y atrofas sin gran valor localizador. Los estudios mielográficos mostraron ocupación de los recessos laterales sin prolapso discal evidente. El E.M.G. practicado en cinco de ellos fue patológico y decidió la conducta terapéutica. La facetectomía posterior ya abogada por GHORMLEY (14) y MITCHELL (22) en los años 30 parece ser el proceder quirúrgico de elección para tales pacientes.

Desde abril de 1976 un grupo de 10 pacientes con cuadros ciatálgicos de poca expresividad clínica y sin signos radiculográficos evidentes de herniación discal fueron sometidos en nuestro Servicio a facetectomía posterior y ampliación del canal

de conjunción tras comprobación E.M.G. de afectación radicular.

Durante el mismo período de tiempo han sido intervenidos en el Servicio de Neurocirugía de la Seguridad Social de Zaragoza 320 pacientes por hernia discal. No se han incluido casos en los que existían espondilolistesis marcadas o estenosis de canal, ni en los que se practicaron laminectomías amplias con foraminectomía ante la ausencia de herniación discal.

En el presente estudio se valoran los resultados de los 7 primeros casos intervenidos con un control postoperatorio suficientemente prolongado, describiendo sus características clínicas y técnica quirúrgica empleada.

#### Resumen de los casos

*Caso I.* — Varón de 52 años. Ciatalgia derecha de 7 meses de evolución. Dolor incrementa con movilización lumbar, no con tos. No alivia en reposo. Un mes antes de su ingreso impotencia funcional para la marcha. Exploración: Lasegue negativo bilateral. Contractura paralumbar bilateral. Puntos de Valleix, negativos. Rotuliano derecho abolido. Atrofia muslo derecho (4 cm menos respecto al izquierdo). Aquileos conservados, simétricos. Paresia cuadriceps derecho (3/5). Rx simple: leve listesis L3-L4. Espacio discal normal. Tomografía: reducción amplitud en *foramen* de conjunción (porción inferior). Artrosis difusa moderada. Radiculografía normal. E. M. G.: potenciales espontáneos de denervación en cuadriceps derecho. Foraminectomía L3-L4 (6-V-76). Fresado de carilla superior, exposición y ampliación del canal de conjunción bajo microscopio. Raíz tensa y engrosada por capa fibrosa muy vascularizada que se reseca. Evolución: desaparición de su ciatalgia desde postoperatorio inmediato y 46 meses después sigue asintomático con mínimo grado de paresia.

*Caso II.* — Varón de 48 años. Durante tres años brotes de lumbociática izquierda con irradiación por cara antero-externa de muslo hasta rodilla. No exacerbación con maniobras de Valsalva. Parestesias difusas en toda la extremidad inferior izquierda. Exploración:

contractura paravertebral bilateral. Paresia cuádriceps izquierdo (3/5). Hiporreflexia rotuliano izquierdo, resto normales. Tono y sensibilidad, normales. Lasegue, negativo. Rx. simple: no signos de estenosis de canal, ni de malformación vertebral. E.M.G.: potenciales espontáneos de denervación bifásicos y patrón interferencial al máximo esfuerzo en cuádriceps izquierdo. Mielografía: depresión lateral del saco dural en espacio L3-L4 izquierdo. No se visualiza la salida de raíz L4 izquierda. Intervención (27-IX-76). Hemilaminectomía L4 y parcial de L3. Raíz L4 aparece comprimida en el *foramen* con acodamiento radicular sobre borde superointerno de pedículo L3 siendo preciso reseca la carilla de L3 para conseguir una liberación radicular completa. Postoperatorio inmediato: desaparición del dolor y parestesias. Un año después continúa asintomático y el déficit de cuádriceps es mínimo, por lo que fue dado de alta.

*Caso III.* — Varón de 60 años. Dolor lumbosacro de 10 años de evolución con irradiación esporádica por cara posterior de extremidad inferior derecha. Aumentan con tos y no se alivian con reposo. Parestesias difusas por todo el miembro inferior derecho. Leve impotencia funcional subjetiva durante la marcha. Exploración: Lasegue negativo. Ro-

tulianos y aquileos conservados, simétricos. Hipoestesia L5 derecha. Resto de la exploración, negativa. Rx simple: artrosis L4-L5 y L5-S1. Tomografía: engrosamiento y aumento de densidad en articulación L4-L5 derecha. Radiculografía: amputación lateral de raíz L5 derecha. E.M.G.: potenciales espontáneos de denervación, bifásicos registrados en tres puntos de músculo tibial anterior derecho. Patrón interferencial al máximo esfuerzo en tibial anterior. No pérdida de unidades motoras. Intervención: 4-XI-76. Foraminotomía ampliada L4-L5. Raíz L5 muy engrosada con aumento de vascularización y acodamiento por rechazo óseo superior. Resección de carilla superior y ampliación de agujero de conjunción. Tiempo de control: 3 años y 3 meses. Aqueja leve lumbalgia. Asintomático respecto a su irradiación ciática. Recuperación de su trastorno sensitivo.

*Caso IV.* — Varón de 40 años. Lumbago de esfuerzo desde los 15 años. En los últimos cinco años, lumbalgia habitual incrementada con ejercicios y esfuerzos, intercalándose brotes de irradiación por cara posterior de extremidad inferior izquierda hasta pie sin una sistematización definida. Impotencia funcional para la extensión del tronco y marcha. Impresión subjetiva de disminución de fuerza en extremidad inferior izquierda. Explora-

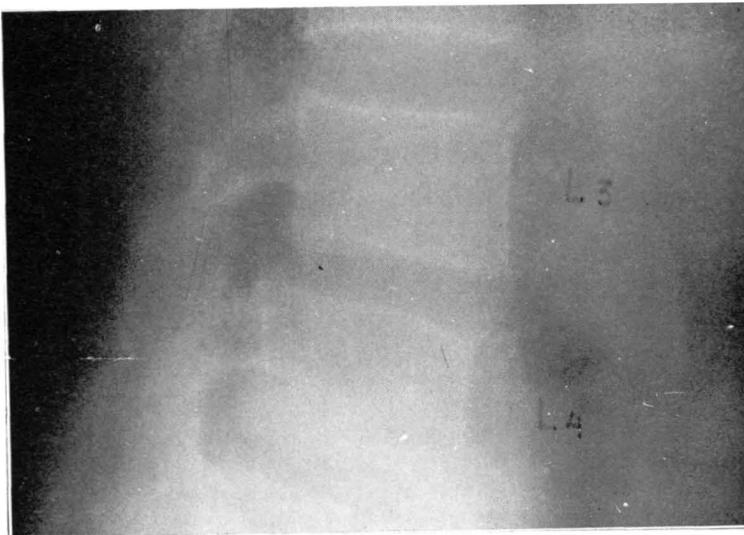


FIG. 1. — Tomografía lumbar, proyección lateral. Leve listesis L3-L4 ocasionando disminución de amplitud del canal de conjunción (caso 1).

ción: Lasegue negativo. Rotulianos y aquileos conservados, simétricos. Hipoestesia en cara externa de pierna izquierda. Tono y fuerza, normales. Rx simple: no alteraciones artrósicas evidentes. Aumento de densidad en articulación L4-L5 izquierda. Altura discal normal. E.M.G.: potenciales espontáneos de denervación, bifásicos en músculo tibial anterior. Patrón interferencial al máximo esfuerzo. Radiculografía: imagen dudosa de muesca lateral, no apreciándose bien la salida de raíz L5 izquierda. Intervención: 15-VI-76. Hemilaminectomía y foraminotomía L4-L5, tras reseca carilla superior se libera raíz engrosada con aspecto rojo-violáceo, sin prolapso discal. Tres años y medio después, asintomático.

*Caso V.*—Varón de 36 años afecto de lumbalgia espontánea, persistente, de un año de evolución. Aumenta con tos y movilización del tronco. Irradiación por cara posterior de muslo izquierdo hasta pantorrilla con incapacidad funcional para la marcha. Exploración: Lasegue positivo bilateral a 30°. Percusión de L4 a S1, dolorosa. Hipoestesia L5 izquierda. RMP conservados, simétricos. No déficit motor. Rx simple: no artrosis. Espacio L5-S1, colapsado. E.M.G.: signos de denervación en abductor de primer dedo de pie izquierdo. Radiculografía: Compresión paracentral de saco dural y amputación de raíz S1 izquierda. Intervención: 28-IX-76: exposición láminas L5-S1. A través de flavectomía ampliada se observa la raíz elevada por prolapso discal. Extirpación discal tras la cual la raíz sigue fija. Exposición por fresado de canal de conjunción y facetectomía superior, apareciendo la raíz muy engrosada y enrojecida. Al año de la intervención, alta definitiva por regresión completa de su sintomatología preoperatoria.

*Caso VI.*—Varón de 35 años. Historia de 14 meses con lumbociática izquierda de irradiación S1. Exploración: Lasegue positivo a 80°. RMP conservados. Resto de la exploración normal. Rx simple: artrosis articulación L5-S1 izquierda. E.M.G.: denervación abductor primer dedo de pie izquierdo. Intervención: 15-II-77. Liberación de raíz S1 bajo microscopio quirúrgico tras fresado de ambas articulaciones que están engrosadas haciendo prominencia dentro del canal de conjunción y comprimiendo la raíz que aparece engrosada y acodada. Al año de la operación, mejoría notable de sus dolores. Solicitó invalidez.

*Caso VII.*—Mujer de 70 años. Dolor para-lumbar derecho de tres meses de evolución con progresiva irradiación bilateral por ambas caras laterales de muslos con predominio izquierdo. Aumenta con maniobras de Valsalva, no mejora con reposo. Impresión subjetiva de fallo motor en extremidad inferior izquierda. Exploración: dolor a la presión L5. Lasegue con dolor bilateral a 70°. Paresia dorso-plantar izquierda. RMP conservados. Rx simple: engrosamiento bilateral de articulaciones L4-L5. Radiculografía: imagen de resalte discal L4-L5. E.M.G.: potenciales espontáneos de denervación bifásicos en tibial anterior izquierdo y patrón interferencial al máximo esfuerzo. Intervención: Compresión y entrampamiento de raíz L5 izquierda dentro de canal de conjunción por engrosamiento de carilla superior con prominencia sobre raíz. La misma patología en raíz homóloga contralateral. No hernia discal. A los dos años dada de alta por remisión completa de su sintomatología preoperatoria. (Tabla I).

### Discusión

Los cuadros ciatálgicos de origen artrósico o malformativo en fases avanzadas no plantean problemas diagnósticos y su tratamiento está suficientemente estandarizado. La espondilosis ocasiona un aumento de volumen de las estructuras osteoligamentarias que conforman el canal espinal. El ligamento vertebral común posterior aumenta de volumen, el disco intervertebral pierde altura y los rebordes articulares vertebrales se hacen más prominentes. El arco posterior participa igualmente mostrando engrosamiento de articulaciones interapofisarias, de láminas y ligamentos amarillos. Todo ello ocasiona una disminución del diámetro del canal espinal y de sus agujeros de conjunción. Tal proceso puede ocasionar manifestaciones clínicas por compresión del saco dural o de las raíces lumbo-sacras y es denominado estenosis espondilósica o secundaria del canal vertebral. Los cuadros clínicos derivados de tal situación han sido ampliamente descritos (6, 7, 11, 19, 28). El grado de afec-

TABLE I

Núm.	Edad	Sexo	Evolución previa	Déficits neurológicos objetivos	Lassegue	Radioografía simple	Rad'ocuografía	Resultado
1	52	V	7 meses parestias muslo derecho.	Paresia cuádriceps Abolición rotuliano derecho.	Negativo.	Listesis L3-L4. Artrosis difusa.	Normal.	Excelente
2	48	V	3 años lumbago crónico.	Paresia cuádriceps. derecho.	Negativo.	Normal	Muesca lateral L3-L4.	Excelente
3	60	V	10 años lumbalgia.	Hipoestesia L5.	Negativo.	Artrosis L4, L5, S1.	Amputación L5.	Bueno.
4	40	V	5 años lumbalgia.	Hipoestesia L5.	Negativo.	Artrosis art. L4-L5 izda.	Muesca lateral L5.	Excelente.
5	36	V	1 año lumbalgia.	Hipoestesia L5.	Positivo bilateral.	Disminución espacio L5-S1.	Amputación S1.	Excelente.
6	35	V	14 meses lumbociática.	Leve paresia dorsiflexión.	Positivo a 80°	Artrosis L5-S1.	Normal.	Bueno.
7	70	V	3 meses.	Leve paresia dorsiflexión.	Positivo bilat. 70°	Artrosis L5 bilateral.	Muesca lateral L5.	Excelente.

tación neurológica varía desde manifestaciones sensitivas monorradiculares hasta paraparesias con afectación esfinteriana dependiendo de la relación de volúmenes entre el estuche óseo y su contenido neural. Ello explica que grandes «artrosis radiológicas» se muestren neurológicamente asintomáticas. En cualquiera de los casos el diagnóstico no ofrece habitualmente pro-

blemas dada la expresividad de los estudios radiológicos y especialmente de la mielografía, mostrando el saco dural una silueta arrosariada.

Los recientes trabajos de GARCANO y colaboradores con T.A.C., demuestran, no obstante, que tan sólo en un 30 por 100 de los casos las valoraciones radiológicas reproducen la realidad anatómica en las

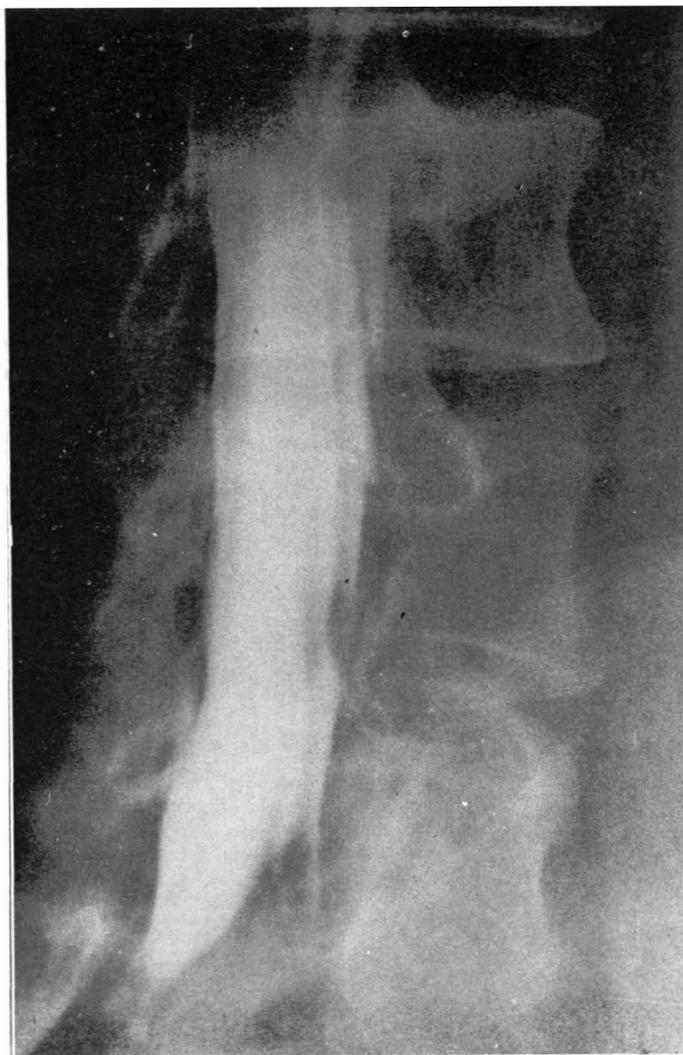


FIG. 2. — Radiculografía con Dimer X. Proyección oblicua. Se visualizan raíces izquierdas. La raíz L5 aparece parcialmente amputada a nivel de la carilla articular (caso 4).

estenosis del canal espinal (13). La espondilolistesis condiciona igualmente un estrechamiento del canal de conjunción pudiendo comprimir la raíz a este nivel. MITCHEL (22), MACNAB (21), entre otros, han explicado esta compresión debida a la subluxación de las articulaciones posteriores. La existencia de una estenosis previa debida a osteoartritis facilitaría la compresión neural. De igual forma como señala JONK, la disminución de la altura discal afecta el diámetro del canal de conjunción.

Las modificaciones artrósicas del arco posterior pueden por sí solas ocasionar una compresión radicular en el receso lateral. Tal mecanismo descrito en 1972 por EPSTEIN como «síndrome de la faceta superior», puede justificar algunos cuadros ciatálgicos de compresión radicular con poca evidencia mielo o radiculográfica. Las modificaciones artrósicas pueden producir además de la hipertrofia osteoligamentosa del disco una incurvación ventral por engrosamiento de las láminas que cambian la configuración triangular del canal raquídeo en «trebolada». Las observaciones anatómicas de EPSTEIN parecen demostrar este mecanismo artrósico de compresión en el que también participan las articulaciones interapofisarias. Las manifestaciones clínicas objetivas pueden ser mínimas no ayudando a la localización de la raíz afecta y los hallazgos radiológicos pueden ser igualmente poco expresivos. En la serie inicial de 15 casos publicada por EPSTEIN tan sólo en uno la mielografía fue considerada «positiva», en 6 no aportaba datos patológicos y en 8 los hallazgos eran de valoración dudosa (8).

El compromiso radicular a nivel del agujero de conjunción o de receso lateral plantea en muchos casos problemas diagnósticos y estos pacientes son sometidos a largos y variados tratamientos médicos sin resultado. Dentro de la medicina social algunos de estos cuadros son etiquetados como neu-

rosis de renta o simuladores. Tan sólo en dos de nuestros pacientes existieron signos de déficit motor y las maniobras de elongación ciática fue claramente positiva sólo en un caso. La radiología simple mostró pequeñas alteraciones en forma de rarefacciones de articulaciones interapofisarias, raramente disminución en la altura del disco o pequeñas listesis en el nivel de la compresión (2 casos). Estas listesis apoyarían la teoría de la subluxación apofiseal expuesta por HADLEY en 1936 (16) en el sentido de explicar la disminución del diámetro ventro-dorsal del canal de conjunción por basculación anterior del proceso articular inferior (fig. 1). La raíz quedaría rechazada y ventralmente comprimida contra la cara pedicular del agujero de conjunción. La tomografía en proyecciones oblicuas puede evidenciar este mecanismo de compresión.

En dos de nuestros pacientes la tomografía en proyección A-P mostró mayor densidad ósea de las articulaciones posteriores del espacio afecto. La radiculografía practicada en todos nuestros casos, fue valorada como normal o los hallazgos esta-

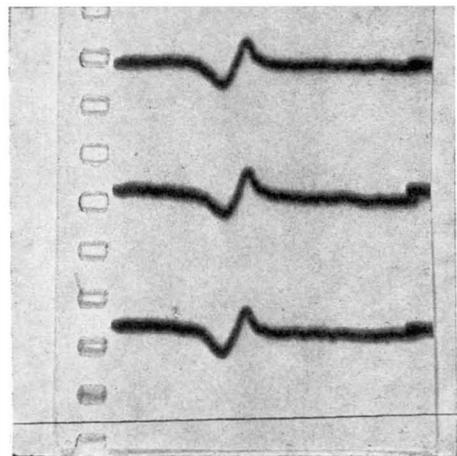


FIG. 3. EMG: Registro en tres puntos del músculo tibial anterior mostrando potenciales espontáneos de denervación, bifásicos (caso 3).

ban limitados a dificultad de relleno de la raíz o a su rechazo lateral por la masa articular (fig. 2), que a veces únicamente fueron valorables en proyecciones oblicuas. La poca expresividad de los estudios mielográficos queda justificada, como señala EPSTEIN, por la lateralidad de la lesión al igual que ocurre en las herniaciones discales laterales. A diferencia de los casos de EPSTEIN, en los pacientes de esta serie las alteraciones artrósicas estaban limitadas a uno o dos segmentos vertebrales, siendo la clínica habitualmente monorradicular. Aunque en dos de nuestros casos existía fallo motor localizador, el E.M.G. fue practicado en todos, resultando decisivo para sentar la indicación quirúrgica ya que aun en ausencia de datos clínicos objetivos, mostró signos evidentes de afectación radicular. De forma sistemática fueron estu-

diados bilateralmente músculos inervados por L4-L5 y S1 y en los dos pacientes con afectación de L4, los músculos sartorio y aductor largo (L2-L3). El trazado más característico evidenció signos de denervación asociados a un patrón interferencial al esfuerzo máximo (figs. 3 y 4). La negatividad de los registros E.M.G. en tales pacientes debe hacer pensar en mecanismos de irritación ciática de origen articular a través del nervio de Luschka (10, 18, 26) o en un origen psico-social.

La técnica quirúrgica empleada en nuestros pacientes ha ido dirigida a la liberación radicular, aunque sistemáticamente se ha explorado el disco subyacente tras practicar foraminectomía. La exploración radicular mostró en todos los casos poca movilidad radicular con estenosis del receso lateral o/y del canal de conjunción.

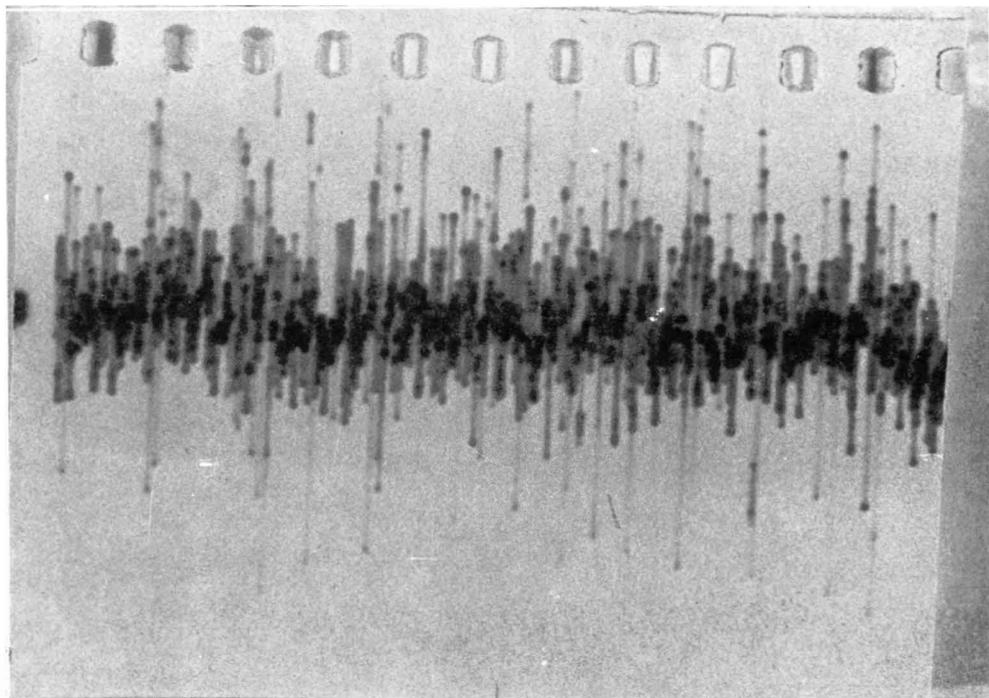


FIG. 4.—EMG: Registro en músculo tibial anterior a esfuerzo máximo. Aparece un patrón interferencial sin pérdida de unidades motoras (caso 7).

La apófisis articular superior fue extirpada y en cuatro de los pacientes se amplió el canal de conjunción por fresado del pedículo de la vértebra superior, tras comprobar tensión de la raíz sobre el borde medial del pedículo. En dos pacientes la raíz presentaba una angulación a este nivel que de acuerdo con NATHAN (24) no se presenta en condiciones normales y que podría justificarse por las alteraciones artrósicas. En uno de los casos (núm. 1) la compresión era intraforaminal apareciendo la raíz notablemente engrosada. La repleción por l.c.r. de la raíz afecta tras la facetectomía, signo según EPSTEIN, de buen pronóstico, no se ha comprobado en ninguno de nuestros casos. Sin embargo, los resultados finales fueron altamente satisfactorios en 5 de los 7 casos. Es posible que la larga evolución clínica de estos pacientes condicione reacciones inflamatorias crónicas intraradiculares con proliferación fibrosa como se evidenció en el caso 1. La facetectomía no ha ido seguida de algias lumbares ni alteraciones de la estática vertebral como ya ha sido reseñado por diversos autores (14, 17, 22).

Nuestros resultados valorados en períodos de control postoperatorio de 2 a 3½ años y los observados por otros autores parecen similares a los obtenidos en pacientes intervenidos por prolapsos discales evidentes.

### Conclusiones

El sufrimiento radicular a nivel del resceso lateral y agujero de conjunción puede aparecer sin alteraciones espondilósicas llamativas aunque no es raro encontrar pequeñas listesis o aumento de grosor y densidad ósea de las articulaciones posteriores.

La tomografía puede evidenciar estas alteraciones y las proyecciones oblicuas permiten valorar los estrechamientos de los agujeros de conjunción.

La ausencia de alteraciones E.M.G. debe hacer pensar en otras causas de dolor radicular, siendo la irritación de los nervios articulares de Luschka uno de los posibles mecanismos.

La intervención debe ir dirigida a la liberación de la raíz ampliando el canal de conjunción tras explorar el estado del disco intervertebral.

La facetectomía posterior puede ser insuficiente cuando se compruebe angulación a tensión de la raíz en el borde inferomedial del pedículo, recomendando el fresado del mismo.

Ante un cuadro ciatálgico poco expresivo sin comprobación radiculográfica de herniación discal y en ausencia de estenosis de canal o espondilolistesis es aconsejable la práctica de estudio E.M.G. antes de descartar una compresión radicular.

### BIBLIOGRAFÍA

- 1 BADGLEY, C. E. (1941): The articular facets in relation to low back pain and sciatic radiation. *J. Bone Jt. Surg.*, 23, 481-496.
- 2 BARR, J. S.; KUBIK, C. S., y MOLLOY, M. K. (1967): Evaluation of end results in treatment of ruptured lumbar intervertebral discs with protrusion of nucleus pulposus. *Surgery*, 125, 250-257.
- 3 BEATTY, R. A., SUGAR, O., y FOX, T. A. (1968): Protrusion of the posterior longitudinal ligament simulating herniated lumbar intervertebral disc. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiat.*, 31, 61-66.
- 4 DUNKERLEY, G. E. (1971): The results of surgery for low back and leg pain due to presumptive prolapsed intervertebral disc. *Clinical review. Postgrad. Med. J.*, 47, 120-129.
- 5 ECHOLS, D. H. y REHFELDT, F. C. (1949): Failure to disclose ruptured intervertebral discs in 32 operations for sciatica. *J. Neurosurg*, 6, 376-382.
- 6 EHNI, G. (1969): Significance of the small lumbar spinal canal: cauda equina compression syndroms due to spondylosis. Part I: Introduction. *J. Neurosurg*, 31, 490-494.

- 7 EPSTEIN, J. A.; EPSTEIN, B. S., y LAVINE, L. S. (1962): Nerve root compression associated with narrowing of the lumbar spinal canal. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiat.*, 25, 165-176.
- 8 EPSTEIN, J. A., EPSTEIN, B. S.; ROSENTHAL, A. D., CARRAS, R., y LAVINE, L. S. (1972): Sciatica caused by nerve root entrapment in the lateral recess: the superior facet syndrome. *J. Neurosurg.*, 36, 584-589.
- 9 EPSTEIN, J. A.; EPSTEIN, B. S.; LAVINE, L. S.; CARRAS, R.; ROSENTHAL, A. D., y SUMNER, P. (1973): Lumbar nerve root compression at the intervertebral foramina caused by arthritis of the posterior facets. *J. Neurosurg.*, 39, 362-369.
- 10 FLÓREZ, G.; EIRAS, J., y UCAR, S. (1977): Percutaneous rhizotomy of the articular nerve of Luschka for low back and sciatic pain. En *Advances in Stereotactic and functional Neurosurgery*. Vol. 2. Edit. Gillingham F. J. y Hitchcock, E. R. Springer-Verlag. 67-71.
- 11 FRIEDMAN, E. (1961): Narrowing of the spinal canal due to thickened lamina, a cause of low back pain and sciatica. *Clin. Ortho.*, 21, 190-197.
- 12 FRIEDMAN, E. (1970): Intraspinial rheumatoid nodule causing nerve root compression. *J. Neurosurg.*, 32, 689-691.
- 13 GARGANO, F. P.; MEYER, J.; HOUDOCK, P. V. y CHARYULUV, K. N. (1974): Transverse axial tomography of the cervical spine. *Radiology*, 113, 363-368.
- 14 GHORMLEY, R. K. (1933): Low back pain with special reference to the articular facets, with presentation of an operative procedure. *J.A.M.A.*, 101, 1.773-1.777.
- 15 GURDJIAN, E. S.; WEBSTER, J. E.; OSTROWSKI, A. Z.; HARDY, W. G.; LINDNER, D. W., y THOMAS, L. M. (1961): Herniated lumbar intervertebral discs, an analysis of 1176 operated cases. *J. Trauma*, 1, 158-176.
- 16 HADLEY, L. A. (1936): Apophyseal subluxation: disturbances in and about the intervertebral foramen causing back pain. *J. Bone Jt. Surg.*, 18, 428-433.
- 17 HIRSCH, C. (1948): On lumbar facetectomies. *Acta Orthopédica*, 17, 240-251.
- 18 JACOBSON, R. E. (1976): Lumbar stenosis. An electromyographic evaluation. *Clin. Orthop.*, 115, 68-71.
- 19 JOFFE, R.; APPLEBY, A., y ARJONA, V. (1966): Intermittent ischemia of the cauda equina due to stenosis of the lumbar canal. *J. Neurol. Neurosurg. Psychiat.*, 29, 315-318.
- 20 JONCK, L. M. (1961): The mechanical disturbances resulting from lumbar disc space narrowing. *J. Bone Jt. Surg.*, 43 B, 362-375.
- 21 MACNAB, I. (1950): Spondylolisthesis with an intraneural arch. The so-called pseudospondylolisthesis. *J. Bone Jt Surg.*, 32 B, 325-333.
- 22 MITCHELL, C. L. (1934): Lumbosacral facetectomy for relief of sciatic pain. *J. Bone Jt. Surg.*, 16, 706-708.
- 23 MIXTER, W. S. y BARR, J. S. (1934). Rupture of the intervertebral disc with involvement of the spinal canal. *N. Engl. J. Med.*, 211, 210-219.
- 24 NATHAN, H. y FEUERSTEIN, M. (1970): An-gulated course of spinal nerve roots. *J. Neurosurg*, 32, 349-352.
- 25 RAAF, J. (1959): Some observations regarding 905 patients operated upon for protruded lumbar intervertebral disc. *Amer. J. Surg.*, 97, 388-399.
- 26 SHEALY, C. N. (1975): Percutaneous radio-frequency denervation of spinal facets. Treatment for cronic back pain and sciatica. *J. Neurosurg*, 43, 448-451.
- 27 SCHLESSINGER, P. T. (1955): Incarceration of the first sacral nerve in a lateral bony recess of the spinal canal as a cause of sciatica. *J. Bone Jt. Surg.*, 37 A, 115-124.
- 28 VERBIEST, H. (1954): A radicular syndrome from developmental narrowing of the lumbar vertebral canal. *J. Bone Jt. Surg.*, 26 B, 230-237.

#### Agradecimientos:

Los autores desean manifestar su agradecimiento al doctor Uclés, jefe de Sección del Departamento de Neurofisiología Clínica por la práctica e interpretación de los trazados electromiográficos y al señor Gracia por las excelentes reproducciones fotográficas.