

HOSPITAL DEL INSALUD DE AVILÉS.
SERVICIO DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

Jefe de Servicio : HERNÁNDEZ VAQUERO

La tomografía axial computerizada como método diagnóstico en cirugía ortopédica

HERNANDEZ VAQUERO, D.; RUBIO GONZALEZ, A.

RESUMEN:

Se ha revisado 45 historias clínicas extraídas aleatoriamente, pertenecientes a enfermos que fueron sometidos a Tomografía axial computada durante su ingreso en un Servicio de Cirugía Ortopédica. La región anatómica más frecuentemente explorada ha sido la columna lumbar y el espacio lumbosacro. En 23 enfermos se encontró procesos del disco intervertebral, siendo éste el diagnóstico más usual, sobre todo relacionado con complicaciones postquirúrgicas. Para la valoración de resultados la serie se ha dividido en dos grupos. En el primero, que comprende las 45 historias revisadas, se encontró una sensibilidad de la prueba del 100% y una exactitud del 93%; en el segundo, formado por enfermos únicamente afectados de enfermedades discales, la sensibilidad fue del 100% igualmente, pero la exactitud disminuyó al 87%. Se recomienda la realización de este método diagnóstico ante radiculalgias recidivadas después de cirugía discal, o cuando la radiculografía no es posible técnicamente o no ofrece datos definitivos.

Descriptores: Tomografía axial computerizada. Hernia discal. Complicaciones de la discectomía.

SUMMARY:

45 randomly-chosen clinical histories corresponding to patients subjected to computerized axial tomography exploration during hospitalitation in the Service of Orthopedic Surgery are collected.

The most frequently explored anatomical region was the lumbar spine and lumbosacral space. Twenty-three patients presented intervertebral disc processes —this being the most common diagnosis, particularly in combination with postsurgical complications—. The patients were divided into two groups to analyzed the results: the first involved all 45 revised cases, where exploration sensitivity was found to be 100% and precision 93%. The second group only consisted of the intervertebral disc cases, where sensitivity was again found to be 100%, but precision had decreased to 87%. We recommended the use of this diagnostic method in cases of recurring radicular pain following disc surgery, or when radiculography is not technically feasible or fails to offer definitive data.

Key Words: Computerized axial tomography. Disc hernia. Complications of discectomy.

Introducción

La Tomografía Axial Computerizada (T.A.C.) figura ya claramente como un método diagnóstico fiable en la patología osteoarticular. Desde 1973, año en que fue descrita por AMBROSE y HOUNSFIELD,¹ se han sucedido abundantes publicaciones sobre su utilidad médica en general y en las enfermedades óseas en particular. Sobre todo, fue a partir de los últimos años de la década anterior cuando amplios estudios se comunican,^{2, 3, 4, 5, 6} y al mejorar la técnica de resolución en los tomógrafos se han ido describiendo nuevas indicaciones en esta especialidad.^{7, 8} También nosotros comunicamos en 1983⁹ nuestra experiencia con la T.A.C. y, como continuación de aquella primera impresión, presentamos ahora una nueva valoración sobre esta técnica, fruto de una mayor experiencia.

Con los primeros tomógrafos disponibles, las indicaciones prioritarias en la patología osteoarticular fueron el estudio de los tumores óseos y de partes blandas, así como la traumatología en general y, sobre todo en ciertas estructuras de difícil visualización con los métodos radiológicos tradicionales. Actualmente con la T.A.C. de alta resolución, en continua evolución, las indicaciones están aumentando, y ejemplo de ello es la patología discal vertebral pre y postoperatoria.

Material y métodos

En nuestro hospital la T.A.C. es ampliamente utilizada, realizándose unos 500 estudios anuales indicados por los diferentes servicios médicos y quirúrgicos. Se ha revisado para este trabajo 50 de ellos, pertenecientes a 45 enfermos del Servicio de Traumatología y Ortopedia, extraídos aleatoriamente, en los que fue practicado este método exploratorio durante los años 1985 y 1986, desechándose los pacientes con patología traumática. Dos enfermos tienen realizados dos T.A.C., y uno cuatro, diagnosticado este último de un Condrosarcoma de pubis y sometido a controles evolutivos periódicos con esta técnica. De los 45 enfermos, 17 son hembras y 28 varones;

la edad media (\bar{x}) es de 40'1 años, con límites de 7 y 70, y desviación típica (D. S.) de 14.

Los estudios se han realizado en 15 casos con el modelo GE CT/T 7.800 y los 35 restantes con el GE CT/T 8.800. En algunos pacientes, cuando el explorador lo creyó oportuno, se utilizaron contrastes intravenosos. No figuran en esta serie los estudios practicados con el tipo GE CT/T 9.000, de reciente disponibilidad en nuestra región. El tiempo de demora de la prueba se sitúa entre los 0 y 85 días, siendo la más habitual entre los 7 y 14 días desde su solicitud.

Resultados

De los 50 estudios revisados, 35 fueron indicados para la exploración de la columna vertebral (Tabla I). La región lumbar y lumbosacra fue la zona más frecuentemente estudiada de toda la serie, siguiendo con mucha menor asiduidad otros segmentos vertebrales y algunas localizaciones como caderas o pelvis. En 2 pacientes se realizaron en el mismo acto exploratorio cortes tomográficos a nivel de caderas y rodillas, para medir los grados de anteversión femoral.

Tabla I
REGIÓN ANATÓMICA ESTUDIADA
EN LA SERIE

Zona estudiada	Núm. de TAC
Columna lumbosacra	28
Columna dorsal	4
Columna cervical	3
Caderas	4
Pelvis	5
Bifocales (caderas y rodillas)	2
Otras	4
	50

En cuanto a los diagnósticos encontrados con la técnica (Tabla II), en 24 T.A.C. se comprobaron procesos discales bien primitivos o postquirúrgicos (Fig. 1), y en menor frecuencia tumores o enfermedades óseas. En 6 pacientes no se hallaron datos patológicos.

Tabla II
RELACIÓN DE CASOS ESTUDIADOS ATENDIENDO AL DIAGNÓSTICO

Diagnóstico	Núm. de TAC	Núm. de enfermos
Enfermedades discales	24	23
Enfermedades y tumores óseos	12	8
Deformidades axiales en extremidades inferiores	3	3
Otros diagnósticos	5	5
Sin hallazgos patológicos	6	6
	50	45

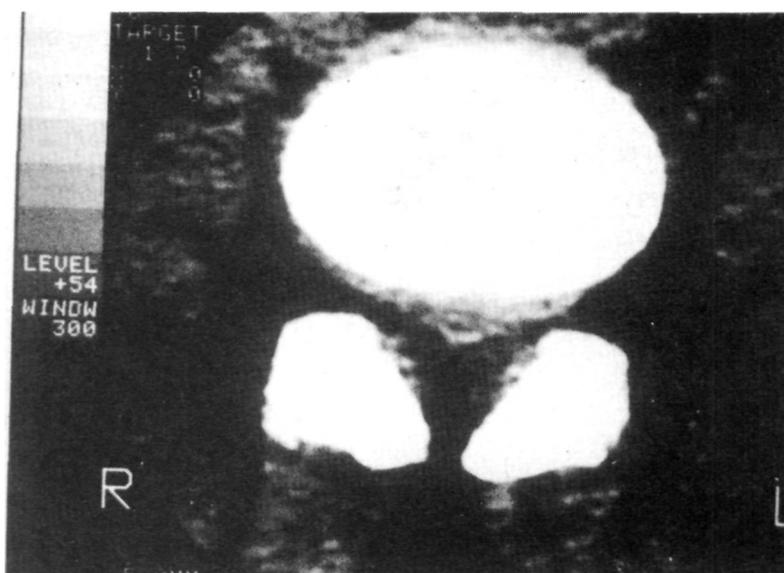


FIG. 1.— Tomografía Axial Computerizada en el diagnóstico de secuelas de laminectomías. compresión central.

Un estudio detallado de los T.A.C. que mostraban alteraciones discales compresivas (Tabla III) mostró que los diagnósticos más repetidos eran, en este grupo, sobre todo los cambios postquirúrgicos o errores de técnica por restos discales.

La T.A.C. fue definitiva para llegar al diagnóstico en 34 enfermos, mientras que los restantes precisaron otros métodos, generalmente biopsia; el diagnóstico definitivo se realizó por la evolución clínica o la comprobación quirúrgica.

Tabla III
PACIENTES CON CUADROS COMPRESIVOS DISCALES

Diagnóstico	Núm. de TAC
Compresión columna cervical	3
Compresión L4-L5 y L5-S1	1
Compresión L4-L5	5
Compresión L5-S1	2
Fibrosis o restos discales postlaminectomías lumbosacras	13
	24

La valoración de los resultados, mediante la prueba de BAYES (Tabla IV), se elaboró en dos grupos independientemente; en el primero (Tabla V), que contenía a todos los pacientes de la serie, la sensibilidad de la prueba fue del 100%, la especificidad del 67% y la exactitud o fiabilidad del 93%. En el segundo grupo, que comprendía sólo los enfermos con procesos discales (Tabla VI), la sensibilidad igualmente fue del 100%, pero la exactitud disminuyó al 87%.

Tabla IV
PRUEBA DE BAYES

Sensibilidad:	$\frac{PV}{PV + NF} \times 100$
Especificidad:	$\frac{NV}{NV + PF} \times 100$
Exactitud:	$\frac{PV + NV}{PV + NV + PF + NF} \times 100$

PV: Positivos verdaderos.
PF: Positivos falsos.
NV: Negativos verdaderos.
NF: Negativos falsos.

Discusión

Aunque conocemos múltiples trabajos que informan sobre las ventajas de la T.A.C. en el estudio de determinados procesos ortopédicos^{6, 10, 11} o traumatológicos,¹² y nosotros mismos hemos publicado alguno de ellos,^{13, 14, 15} no son frecuentes series con diagnósticos múltiples en los que se estudie la utilidad final de la técnica. El tema prioritario cuando se incorporó la T.A.C. a la práctica ortopédica fue el estudio de los tumores óseos, y de partes blandas, en cuanto a su exacta localización, tamaño o límites;^{6, 13} con la mayor experiencia y, sobre todo con la llegada de los modernos tomógrafos, el abanico de posibilidades aumentó claramente. Podría hoy decirse que manteniéndose como método útil en el estudio de algunos procesos en localización de difícil acceso radiológico, como columna o pelvis, la patología discal, tanto primitiva como postquirúrgica, es, al menos en nuestra experiencia, otro importante campo de indicaciones de la T.A.C. en nuestros días.

Tabla V
COMPROBACIÓN DIAGNÓSTICA DE LA SERIE COMPLETA

	Núm. enfermos	Porcentaje
Falsos positivos	3	6'6
Falsos negativos	0	0'0
Positivos verdaderos	36	80'0
Negativos verdaderos	6	13'3
	45	99'9

Tabla VI
COMPROBACIÓN DIAGNÓSTICA DE LOS PROCESOS DISCALES

	Núm. de enfermos	Porcentaje
Falsos positivos	3	13'0
Falsos negativos	0	0'0
Positivos verdaderos	20	86'9
Negativos verdaderos	0	0'0
	23	99'9

Aun estando de acuerdo con ROTES¹⁶ sobre el necesario estudio clínico previo a la realización de la prueba, creemos que la tomografía de alta resolución despeja muchas dudas, sobre todo en las recidivas o en las evoluciones desfavorables después de una laminectomía.

Desde hace algunos años el raquis ha sido objeto de esta técnica. Primero fue indicada para el estudio de las estenosis, tanto congénitas como degenerativas, y en la patología traumática,^{17, 18, 19, 20} pero ya en años recientes las compresiones discales y sus complicaciones han sido valoradas en algunos trabajos. Sobre todo en la región lumbosacra la radiculalgia persistente o recidivada después de una laminectomía es una complicación frecuente en series amplias.^{21, 22} Con los métodos habituales de diagnóstico, la radiografía simple, radiculografía o electromiografía, existen dificultades para comprobar la situación de las raíces, y por ello la T.A.C. fue introducida al disponerse de aparatos de alta resolución. En efecto, con estudio de densidades²³ puede diferenciarse la grasa epidural (de 0 a 60 Unidades Hounsfield. UH), las raíces (de 20 a 30 UH), la fibrosis postoperatoria (de 40 a 80 UH), la compresión discal (de 60 A 100 UH) o el hueso (de 120 a 240 UH), y sólo cuando la densidad se sitúa entre las 60 y 80 el diagnóstico diferencial entre hernia y fibrosis es más difícil, debiendo utilizarse contrastes intravenosos, como luego veremos. MASSARE²⁴ presentó su serie en 1984, ofreciendo un 90% de resultados positivos, prefiriendo la T.A.C. a la radiculografía. TEPLICK,²² en su excelente trabajo de 1983, presentando 700 pacientes con laminectomías previas, insiste en la utilidad del método y lo recomienda para visualizar restos discales, hernias recurrentes y estenosis, hematomas o fibrosis postoperatorias, o sea, prácticamente en todas las complicaciones de esta cirugía, excepto en

las aracnoiditis, donde la mielografía es preferible. La fibrosis postoperatoria es la más frecuente de todas ellas, llevando al fracaso de la intervención en algunos pacientes.²⁵ La T.A.C. nos informa sobre su presencia, localización y compresión específica radicular, por lo que nos orienta no sólo para su identificación, sino para el tratamiento desalentador en muchos casos. Cuando las imágenes son compatibles tanto con restos discales como con fibrosis postquirúrgica, se recomienda los contrastes intravenosos,^{23, 26} que al fijarse en la fibrosis y no en el disco, por su carácter avascular, aumentan la densidad de aquella y facilitan su visualización. Con la introducción de la quimionucleolisis, practicada ya habitualmente en nuestro servicio, confiamos en la disminución de esta complicación, confirmada en algunos trabajos recientes.²⁷

El segundo grupo de indicaciones de la T.A.C. en la patología discal lo constituyen las compresiones primarias. También en años recientes se ha valorado esta técnica ante la sospecha de una compresión o hernia discal. Aunque para algunos autores la discografía continúa siendo el mejor método para comprobar la integridad del disco,²⁸ GREENOUGH²⁶ recomienda la T.A.C. ante radiculografías normales o no demostrativas en pacientes clínicamente catalogados de ciática discal, y MORETA²⁹ la considera técnica de elección ante posibles hernias, aconsejando su realización de manera sistematizada en estos enfermos. Nosotros actuamos siguiendo el criterio del primero, procediendo a la T.A.C. sólo si la radiculografía no ofrece datos definitivos, o cuando por defectos técnicos no puede practicarse (Fig. 2).

Estudiando nuestra serie se observa, efectivamente, que los procesos raquídeos han sido frecuente indicación de la T.A.C. (Tabla I), y sobre todo en la región lumbosacra, donde la patología en nuestro me-

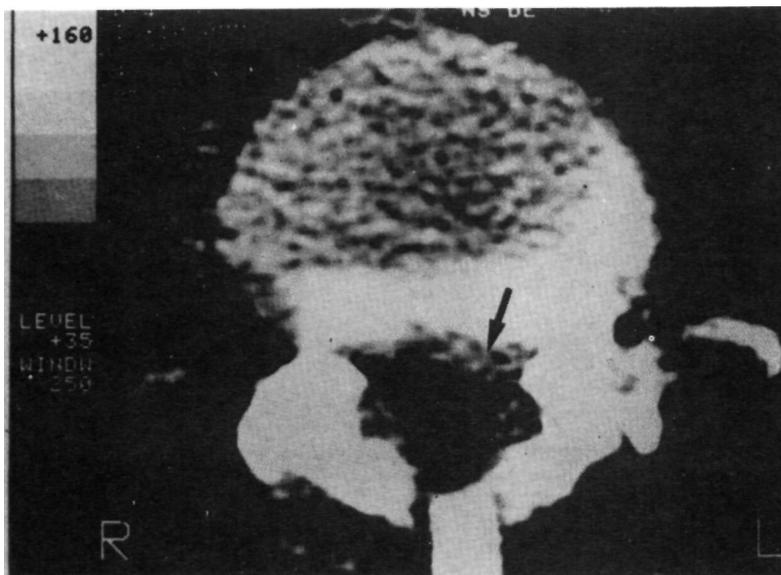


FIG. 2.— Tomografía Axial Computerizada de región lumbosacra para el diagnóstico de compresiones discales primarias. Compresión de raíz izquierda (señalada con flecha).

dio es muy frecuente. Aun aceptando ello, comprobamos como este capítulo de indicaciones está aumentando en detrimento de otros procesos que hace pocos años eran el origen de la petición del estudio, situándose ya las compresiones discales y, sobre todo, las complicaciones de su cirugía como el primer diagnóstico en frecuencia (Tabla II, Tabla III).

Nuestros resultados en cuanto a la sensibilidad y exactitud de la técnica son comparables a los publicados por otros autores^{2, 29} y se pueden considerar como aceptables, lo que supone un alto nivel de seguridad si la lesión existe realmente. Hemos de valorar aquí que no tenemos experiencia con la Resonancia Magnética Nuclear^{30, 31} y que algunos de nuestros estudios fueron realizados con modelos de poca resolución, por lo que los resultados obtenidos no pueden ser definitivos.

Conocidas estas salvedades, pensamos que en el momento actual, y en nuestro

medio, la T.A.C. debe indicarse de forma habitual ante fracasos de discectomías en la región lumbar o lumbosacra, o cuando la radiculografía no ofrezca datos concluyentes o no sea posible en pacientes con cialgias rebeldes al tratamiento conservador, y como paso previo a la discectomía o nucleolisis.

Agradecimiento

A los Servicios de Radiodiagnóstico (Unidades de T.A.C.) de los Hospitales Nuestra Señora de Covadonga y General de Asturias, donde fueron realizados los estudios de nuestros enfermos.

Bibliografía

1. HOUNSFIELD, G. H.: «Computerized transverse axial scanning (Tomography)». Part 1. Description of system. *Br. J. Radiol.* 1973. 46: 1.016-1.022.
2. GENANT, H. K.; WILSON, J. S.; BOVILL, E. B.; BRUNELLE, F. O.; MURRAY, W. R.; RODRIGO, J. J.: «Computed tomography of the musculoskeletal system». *J. Bone Jt. Surg.* 1980. 62A: 1.088-1.101.
3. GONZÁLEZ HERMOSO, F.; PAZ LORENZO, G.; TOLEDO TRUJILLO, F.: «Utilidad clínica de la tomografía axial computérida de cuerpo entero». *Cir. Esp.* 1980. 34: 273-279.
4. O'CONNOR, F. J.; COHEN, J.: «Computerized tomography in orthopaedic surgery». *J. Bone Jt. Surg.* 1978. 60A: 1.096-1098.
5. PAUL, D. F.; MORREY, B. F.; HELMS, C. A.: «Computed tomography in orthopedic surgery». *Clin. Orthop.* 1979. 139: 142-149.
6. WILSON, J. S.; KOROBKIN, M.; GENANT, H. K.; BOVILL, E. G.: «Computed tomography of musculoskeletal disorders». *Am. J. Roetgen.* 1978. 131: 55-61.
7. ARGER, P. H.; COLEMAN, B. G.; DALINKA, M. K.: «Computed tomography in orthopedics». *Orth. Clin. North Am.* 1983. 14: 217-232.
8. REISS, N. D.; LANIR, A.; HADAR, H.: «Magnetic resonance imaging in orthopaedic surgery». *J. Bone Jt. Surg.* 1985. 67B: 659-664.
9. HERNÁNDEZ VAQUERO, D.; PAZ JIMÉNEZ, J.; SONEYRA PATIÑO, J. M.: «Indicaciones de la tomografía axial computerizada en la patología musculoesquelética». *Rev. Ort. Traum.* 1983. 27: 503-526.
10. LASDA, L. A.; LEVINSOHN, M.; YAN, H. A.; BUNNEL, W. P.: «Computerized tomography in disorders of the hip». *J. Bone Jt. Surg.* 1978. 60A: 1.099-1.102.
11. REISS, N. D.; ZINMAN, C.; BESSER, M. I. B. et al: «High resolution computerized tomography in clinical orthopaedics». *J. Bone Jt. Surg.* 1982. 64B: 20-24.
12. TILLIE, T. B.; FONTAINE, C. H.; STAHL, P. H.; CAILLIET, J.; DUQUENNOY, A.: «Apport de la tomodensitometrie au diagnostic et au traitement des fractures du cotyle. A propos de 88 cas». *Rev. Chir. Orthop.* 1987. 73: 15-24.
13. HERNÁNDEZ VAQUERO, D.; PAZ JIMÉNEZ, J.; SONEYRA PATIÑO, J. M.: «La tomografía axial computerizada en la valoración pronóstica de los tumores óseos». *Rev. Quir. Esp.* 1986. 13: 225-259.
14. HERNÁNDEZ VAQUERO, D.; PÉREZ REDONDO, J.: «Medición de la anteverción femoral con ultrasonidos». *Rev. S. And Tr. Ort.* 1986. 6: 239-244.
15. PAZ JIMÉNEZ, J.; HERNÁNDEZ VAQUERO, D.; AMIGO FERNÁNDEZ, A.: «La tomografía axial computerizada en ortopedia y traumatología. Utilidad en la patología de la cadera». *Rev. Ort. Trau.* 1987. 31: 121-134.
16. ROTES QUEROL, J.: «La tomografía computerizada y las hernias discales. El problema de su valoración patológica». *Med. Clin.* 1986. 87: 413-414.
17. BRANT-ZAWADZKI, M.; MILLER, E. M.; FEDERLE, M. P.: «CT in evaluation of spine trauma». *Am. J. Roetgen.* 1981. 136: 369-375.
18. HAUGHTON, V. M.; WILLIAMS, A. L.: «Computed tomography of the spine». CV. Mosby Company. Saint Louis. 1982.
19. McCAFFEE, P. C.; ULLRISCH, C. G.; YUAN, H. A.; SHERRY, R. G.; LOCWOOD, R. C.: «Computed tomography in degenerative spinal stenosis». *Clin. Orthop.* 1981. 161: 221-234.
20. ROTHMAN, R. H.; SIMEONE, F. A.: «La columna vertebral». Panamericana. Buenos Aires. 1985.
21. BARBERÁ ALACREU, J.; GARCÍA VÁZQUEZ, F.; GONZÁLEZ DARDER, J.; SUEIRO FERNÁNDEZ, J.: «Una complicación tardía en la cirugía del raquis: la membrana postlaminetomia». *Rev. S. And Tr. Ort.* 1983. 3: 33-40.
22. TEPLICK, J. G.; HASKIN, M. E.: «Computed tomography of the postoperative lumbar spine». *Am. J. Roetgen.* 1983. 141: 865-884.
23. MASSARE, C.; PHARABOZ, C. H.; LAISSY, J. P.; MORVAN, G.; FRIJA, G.: «L'imageirie par resonance magnetique (IRM) dans le diagnostic des hernies discales cervicales molles». *Rev. Chir. Orthop.* 1987. 73: 31-41.
24. MASSARE, C.: «Sciatic rebelle. Scanner et ou contrastes». *Rev. Chir. Orthop.* 1984. Suppl. 2: 18-22.
25. ROCA BURNIOL, J.; MORETA MINUJOS, D.; FUSTER OBLÉGÓN, S.: «Aracnoepiduritis lumbar. A propósito de 40 casos». *Rev. Ort. Traum.* 1986. 30: 147-159.

26. GREENOGH, C. G.; DIMMOCK, S.; EDWARDS, D.; RANSFORD, A. O.; BENTLEY, G.: «The role of computerised tomography in intervertebral disc prolapse». *J. Bone Jt. Surg.* 1986. 68B: 729-733.
27. KONNINGS, J. G.; WILLIAMS, F. J. B.; REUTMAN, R.: «The effects of chemonucleolysis as demonstrated by computerised tomography». *J. Bone Jt. Surg.* 1984. 66B: 417-421.
28. GRAHAM, C. E.: «A prospective comparative study of lumbar discography versus Ct scanning of the integrity of 270 lumbar disc». Annual Meeting of the Australian Orthopaedic Association. 1985. Adelaide.
29. MORETA MUNUJOS, D.; ROCA BURNIOL, J.; ROVIRA CAÑELLAS, M.; FONT VILA, F.; FUSTER OBLEGÓN, S.: «La tomografía axial computerizada en el diagnóstico de la hernia discal». *Rev. Ort. Traum.* 1986. 30: 709-712.
30. STEINER, R. E.: «Nuclear magnetic resonance: its clinical application». *J. Bone Jt. Surg.* 1983. 65B: 533-535.
31. GIBSON, M. J.; BUCKLEY, J.; MAWHINNEY, R.; MULHOLLAND, R. C.; WORTHINGTON, B. S.: «Magnetic resonance imaging and discography in the diagnosis of disc degeneration». *J. Bone Jt. Surg.* 1986. 68B: 369-373.