

Utilidad de la reconstrucción tridimensional con tomografía computarizada en Traumatología y Ortopedia

D. HERNANDEZ VAQUERO*, J. SOLER CELDRAN**, C. FERNANDEZ MILIA*,
C. FERNANDEZ CORONA* y G. MENENDEZ VIÑUELA*

Servicio de Traumatología y Ortopedia. Servicio de Radiodiagnóstico**. Hospital del Insalud. Avilés.*

Resumen.—La reconstrucción tridimensional es una nueva técnica diagnóstica introducida en cirugía ortopédica y traumatología. Está indicada en algunas fracturas de acetábulo, columna y pelvis porque facilita una visión desde diferentes ángulos y en determinadas lesiones congénitas donde es imprescindible una correcta evaluación preoperatoria. Presentamos dos pacientes con fracturas acetabulares, otro con lesión metastásica en columna lumbar y otro con hipoplasia del arco neural de cuarta vértebra lumbar. La reconstrucción tridimensional fue útil para el definitivo diagnóstico en los cuatro pacientes.

Palabras clave: Métodos diagnósticos. Tomografía Axial Computarizada. Reconstrucción tridimensional.

USEFULNESS OF THREE DIMENSIONAL COMPUTED TOMOGRAPHY IN ORTHOPAEDIC SURGERY AND TRAUMATOLOGY

Summary.—Three dimensional images is a new technique introduced in orthopaedic surgery and traumatology. It's indicated for some fractures of the acetabulum, spine or pelvic girdle because supply a vision from differents angles and in determinated congenital damages who is indispensable an accurate evaluation before the surgery. We presented two patients with acetabular fractures, other with a metastasic tumour in lumbar spine and another with a hipoplastic neural arch in a lumbar vertebra. The three dimensional reconstruction was useful for the definitive diagnostic in the four patients.

Key Words: Diagnostics methods. Three dimensional computed tomography.

INTRODUCCIÓN

La tomografía axial computarizada (TAC) es una técnica diagnóstica ya definitivamente incorporada a la práctica de nuestra especialidad. En los últimos 15 años se han sucedido las publicaciones que insisten sobre su utilidad tanto en los procesos ortopédicos como en las lesiones musculoesqueléticas (1,2,3).

Correspondencia:
D. HERNANDEZ VAQUERO
Apartado de Correos 341.
33400 Avilés. Asturias.

Nosotros mismos ya publicamos en 1983 (4) una revisión de las indicaciones que han ido aumentando con la llegada de nuevas generaciones de tomógrafos y con la mayor experiencia recogida en su diaria utilización. Hoy la resolución es mayor ofreciendo excelentes imágenes y es posible cuantificar la densidad ósea mediante TAC (5).

La posibilidad de conseguir imágenes tridimensionales a partir de la reconstrucción de los cortes axiales (3D-TAC) supone una reciente alternativa que aumenta aún más el interés diagnóstico de aquella técnica. Mediante el pro-

grama informático instalado en el tomógrafo, se eliminan las estructuras extraóseas y se elabora la imagen en tres dimensiones que puede visualizarse desde infinitos puntos de observación.

Presentamos algunas indicaciones de este nuevo método que ofrece una visión de las estructuras anatómicas imposibles de conseguir con otras exploraciones. Hemos utilizado para nuestro estudio el tomógrafo Elscint, modelo Exel-2000 con matriz de alta resolución (512 x 512), filtro específico para estructura ósea y programa informático para reconstrucción tridimensional C2. Los cortes se realizaron cada 2.5 mm centrados en la región anatómica determinada previamente.

CASOS CLÍNICOS

Caso 1: Paciente que ingresa en el hospital por haber sufrido accidente de carretera. La TAC convencional mostraba una fractura intraarticular de la pa-

red posterior del acetábulo derecho, con separación de fragmento (Fig. 1A). Se obtiene una reconstrucción tridimensional de la zona comprobándose el tamaño y situación de la porción ósea desprendida, seleccionándose la imagen con visión posterior (Fig. 1B), visión postero-craneal (Fig. 1C) y postero-caudal (Fig. 1D). El fragmento fue cuantificado en grosor y longitud y se obtuvo la separación en milímetros entre aquel y la pared posterior acetabular. La cabeza femoral estaba indemne y no se apreciaban fragmentos intraarticulares.

Caso 2: Acude al servicio de urgencias del hospital por sufrir accidente de circulación. La TAC mostraba una fractura de la pared posterior del acetábulo izquierdo con fragmento diastasado (Fig. 2A). Se obtuvo una reconstrucción tridimensional seleccionando las imágenes postero-caudal (Fig. 2B, 2C) y postero-craneal (Fig. 2D). La 3D-TAC permitió la medición del fragmento óseo, conocer su exacta posición y saber la distancia entre éste y el acetábulo.

Caso 3: Un enfermo de 21 años consulta por dolor en región lumbar relacionado con esfuerzos.

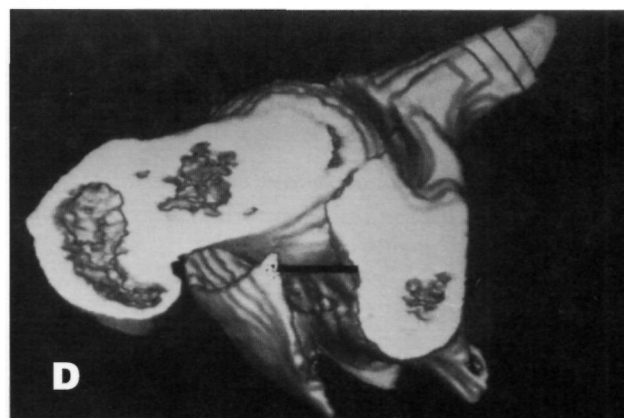
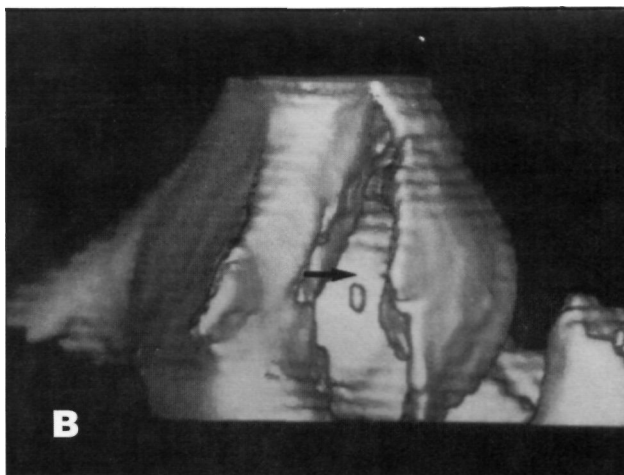
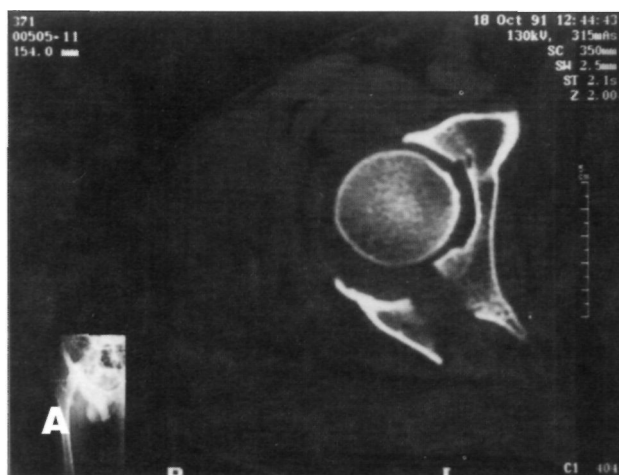


Figura 1. A) Fractura de acetábulo derecho. Diagnóstico con TAC. B) Reconstrucción con 3D-TAC. Visión posterior (Señalada con flecha la cabeza femoral). C) Visión postero-craneal. (Señalada con flecha la cabeza femoral). D) Visión postero-caudal. (Obsérvese la separación de los fragmentos).

Después de estudio radiológico estándar se realiza TAC de región lumbosacra donde a nivel de L4 se aprecia una hipoplasia del arco neural izquierdo (Fig. 3A). Se obtiene una reconstrucción con 3D-TAC confirmandose la alteración. Se aprecia de esta manera una mejor definición de la hipoplasia que supone también una anomalía en la articulación intervertebral por afectación de la carilla (Fig. 3B,3C).

Caso 4: Se trata de una enferma de 61 años diagnosticada de metástasis vertebral por neoplasia de pulmón. Para conocer el verdadero alcance de la destrucción del cuerpo vertebral se realiza una reconstrucción con 3D-TAC de la primera vértebra lumbar. Se observa una severa lesión permeativa que afecta a la mitad derecha del cuerpo vertebral con extrusión de fragmentos óseos anteriores, sin compromiso del canal y que ha destruido sobre todo la zona craneal de la vértebra (Fig. 4).

DISCUSIÓN

La TAC tiene una amplias indicaciones en la patología musculoesquelética y es una exploración obligada tanto en los tumores óseos (6) como en las alteraciones congénitas vertebrales,

entre otros procesos. Igualmente en las fracturas de acetábulo, y sobre todo cuando afectan a la columna o pared posterior, es una exploración habitual en nuestro medio y recomendada generalmente en la literatura (7,8).

Tillie (9) al revisar 88 casos de fracturas coxiloideas encuentra concordancia entre las imágenes de la TAC y radiografías simples sólo en 17 pacientes, considerando que con la TAC se descubren lesiones asociadas, fragmentos intraarticulares, fracturas de la cabeza femoral o incongruencias cefalo-acetabulares no sospechadas en los estudios radiográficos habituales, modificando casi siempre la actitud terapéutica.

Con la 3D-TAC es posible reconstruir la imagen tridimensionalmente y observar la fractura desde múltiples ángulos de visión a elección del explorador, obteniendo un perfecto conocimiento de la situación del fragmento, tamaño, estado de la cabeza femoral y hasta puede cuantificarse la distancia interfragmentaria.

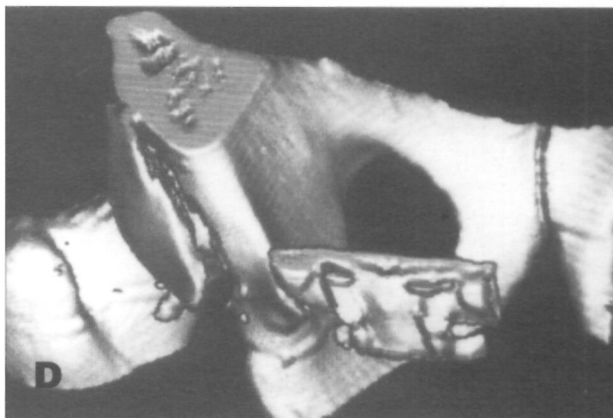
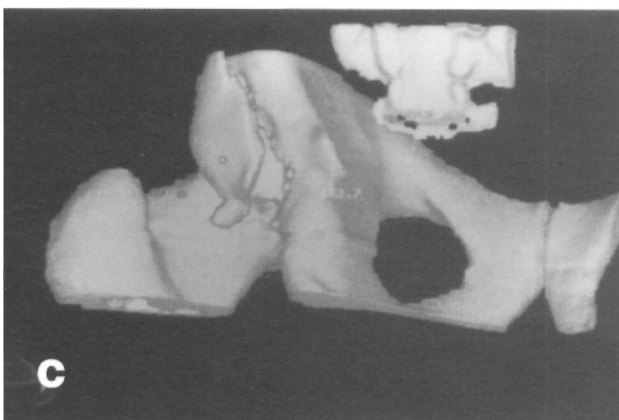
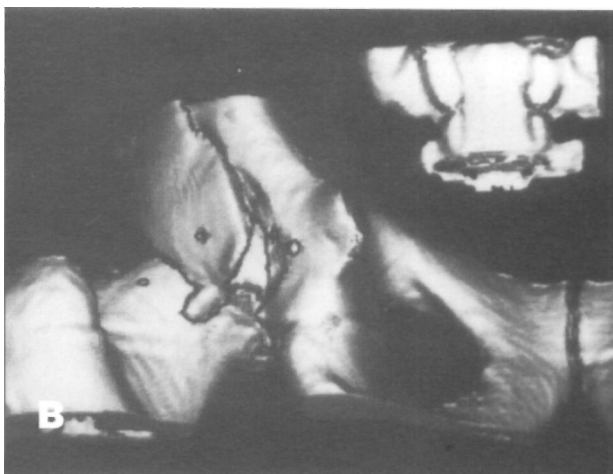


Figura 2. A) Fractura de acetábulo izquierdo. Imagen de la TAC. B) Reconstrucción con 3D-TAC. Imagen de la visión postero-caudal. C) Visión postero-caudal. Reconstrucción con imagen densificada. D) Visión postero-cranial.

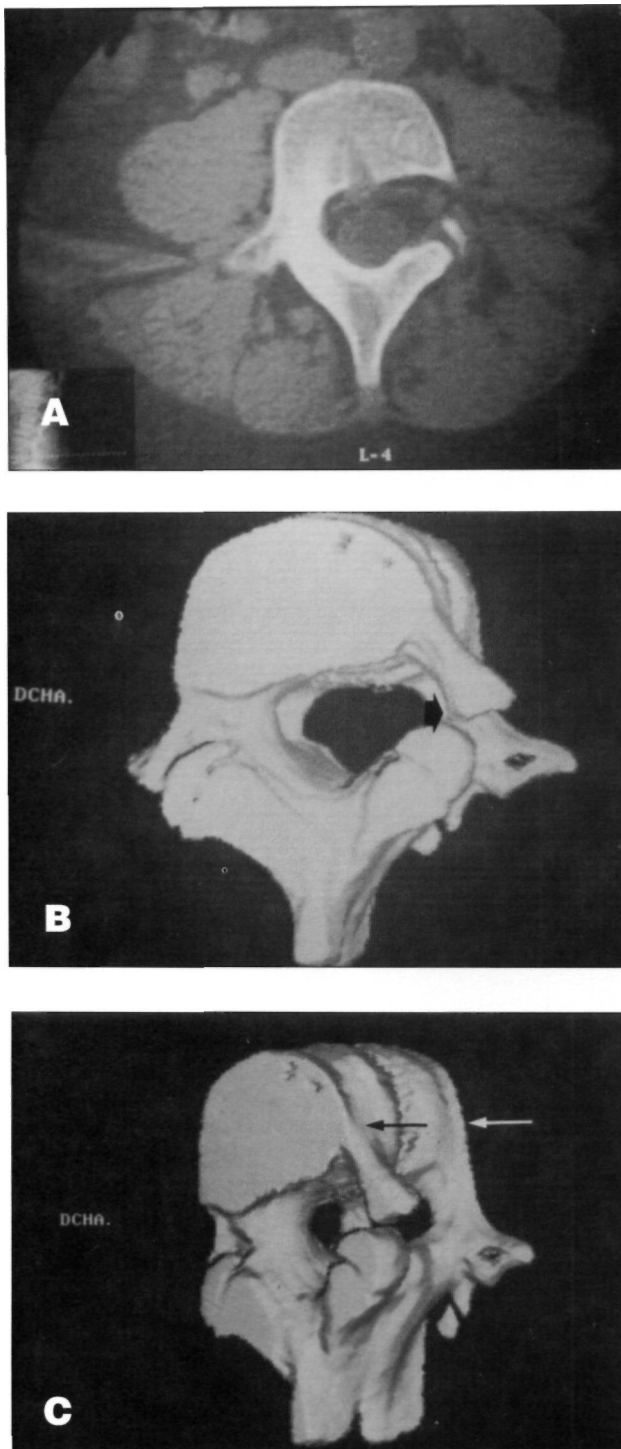


Figura 3. A) Hipoplasia congénita de cuerpo vertebra L4. Imagen de la TAC. B) Reconstrucción con 3D-TAC. Visión caudal. (Señalada con flecha la alteración en hemivértebra izquierda). C) Imagen latero-caudal. (Señalado con flecha blanca el cuerpo vertebral L3, con flecha negra el cuerpo de L4).

Son escasos aún los trabajos que conocemos sobre la aplicación de la 3D-TAC en nuestra especialidad y todos ellos aparecidos muy recientemente. White (10) presenta su experiencia en las fracturas de acetábulo y encuentra como

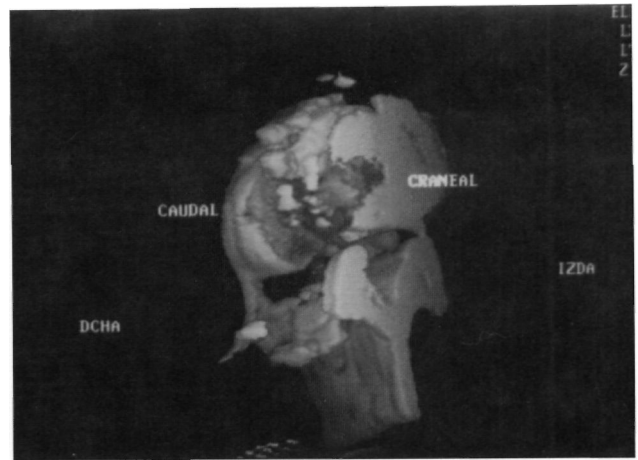


Figura 4. Metástasis en L1 de neoplasia de pulmón. Reconstrucción con 3D-TAC mostrando lesión destructiva en mitad derecha del cuerpo vertebral.

ventajas una perfecta visualización de la línea de fractura aportando una seguridad diagnóstica, una correcta tipificación y una mejor planificación quirúrgica. Butler-Manuel (11) y Vigliani (12) utilizan esta técnica en la evaluación de las displasias de cadera tanto preoperatoriamente como después de realizar una osteotomía del ilíaco. Ambos autores recomiendan la 3D-TAC por la definitiva comprobación de las alteraciones anatómicas previas a la intervención facilitando la técnica quirúrgica. Una reconstrucción después de la osteotomía de cubrimiento permite conocer las nuevas relaciones anatómicas y la congruencia entre cabeza femoral y cavidad acetabular.

La 3D-TAC ofrece al cirujano ortopédico una visión, hasta ahora imposible, de muchos procesos que quedaban deficientemente diagnosticados. Esta técnica puede modificar así conceptos e incluso actitudes terapéuticas. La posibilidad de comprobar la lesión ósea desde variables ángulos de visión, de conocer un tratamiento realizado, amplía extraordinariamente sus indicaciones. A ello se añade la ventaja de observar sólo la anatomía ósea eliminando otras estructuras de la zona consiguiendo así una verdadera y seleccionada representación de la lesión que debemos estudiar. En la Tabla I aparecen algunos de los procesos cuyo diagnóstico puede mejorarse con la 3D-TAC; la relación aumentará probablemente con el paso del tiempo al incorporarse el programa de manera sistemática en los tomógrafos de última generación.

El futuro, no obstante, colocará en su adecuado lugar la 3D-TAC dentro de las técnicas diagnósticas. A nosotros nos parece un espectacular avance en el conocimiento de determina-

TABLA I. INDICACIONES DE LA RECONSTRUCCIÓN TRIDIMENSIONAL

Fracturas de acetábulo
Fracturas de columna
Fracturas de pelvis
Fracturas de cabeza femoral y humeral
Lesiones líticas o blásticas en zonas de difícil acceso radiográfico
Anomalías congénitas en columna
Valoración pre y postoperatoria de displasias de cadera
Procesos con incongruencia articular
Estudio de pseudoartrosis
Planificación preoperatoria en cirugía de secuelas ortopédicas y traumatológicas

dos procesos traumáticos y ortopédicos; nunca hasta ahora el cirujano ortopédico ha podido examinar los procesos osteoarticulares desde di-

ferentes ángulos de observación y sin estructuras blandas que deterioren la figura representada, como es factible ya con la 3D-TAC.

Bibliografía

1. **Hernandez Vaquero D, Rubio Gonzalez A.** La tomografía axial computerizada como método diagnóstico en cirugía ortopédica. *Rev Esp Cir Osteoart* 1988; 23: 365-72.
2. **Lasda NA, Levinsohn EM, Yuan HA, Bunnell WP.** Computerized tomography in disorders of the hip. *J Bone Joint Surg* 1978; 60A: 1099-102.
3. **O'Connoer JF, Cohen J.** Computerized Tomography (CAT Scan, CT Scan) in Orthopaedic Surgery. *J Bone Joint Surg* 1978; 60A: 1096-8.
4. **Hernandez Vaquero D, Paz Jimenez J, Romo Contreras I.** Indicaciones de la tomografía axial computerizada en la patología musculoesquelética. *Rev Ort Traum* 1983; 27-1B: 503-26.
5. **Cann CE.** Quantitative bone mineral analysis using dual energy computed tomography. *Radiology* 1987; 152: 257-61.
6. **Hernandez Vaquero D, Paz Jimenez J, Soneyra Patiño JM.** La tomografía axial computerizada en la valoración pronóstica de los tumores óseos. *Rev Quir Esp* 1986; 13: 255-9.
7. **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 Traum* 1987; 31-1B: 121-43.
8. **Lemerle R, Zucman J, Daunois O, Dessague F.** Fractures mixtes de la paroi posterieure du cotyle. Interet de la tomodensitometrie. *Rev Chir Orthop* 1986; 72: 211-4.
9. **Tillie B, Fontaine CH, Stahl PH, Caillieret 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.
10. **White MSI.** Three dimensional computed tomography in the assesment of fractures of the acetabulum. *Injury* 1991; 22: 13-9.
11. **Butler-Manuel PA, Guy RL, Reynolds DA.** Three dimensional CT imaging in hip dysplasia. *J Bone Joint Surg* 1991; 73B: 686-7.
12. **Vigliani F, Bonaga S, Moran G.** Preoperative and postoperative evaluations by means of three-dimensional computed tomography in cases of Chiari osteotomy. *Clin Orthop* 1991; 266: 104-10.