

112215
2ej 44



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA
"LOMAS VERDES"

DIRECCION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION
CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACION EN:
TRAUMATOLOGIA Y ORTOPIEDIA

UTILIDAD DE LA TOMOGRAFIA AXIAL COMPUTADA EN LAS FRACTURAS Y LUXACIONES DE LA ARTICULACION DE LA CADERA

T E S I S

PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGIA Y ORTOPIEDIA

P R E S E N T A

DR. GERARDO GABRIEL MACIAS HERNANDEZ



ASESOR DE TESIS *Rodolfo Franco Castellanos*
DR. RODOLFO FRANCO CASTELLANOS

FEBRERO DE 1986

FALLA DE ORIGEN



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

I. INTRODUCCION

II. IMPORTANCIA DE LA REVISION

III. METODO DE ESTUDIO

IV. ANATOMIA

V. ANALISIS DE LOS REPORTES BIBLIOGRAFICOS

VI. DISCUSION

VII. RESUMEN

VIII. BIBLIOGRAFIA

INTRODUCCION

Las fracturas y luxaciones de la articulación de la cadera son lesiones que, en los últimos años, han recibido cada vez mayor atención, tanto por el aumento en su frecuencia (condicionado por la mecanización e industrialización de la vida contemporánea), como por el mejor entendimiento del problema en general. (11)

Los pacientes que sufren este tipo de lesiones son habitualmente masculinos en etapa productiva, entre la segunda y la cuarta década de la vida, por estar ellos más expuestos a las condiciones de violencia y transporte a alta velocidad. (22,3)

Dado que una lesión severa de la articulación de la cadera presupone un traumatismo importante, es factible que ésta no sea detectada porque se acompañe de otras más espectaculares. A esto se debe que el estudio radiográfico simple sea rutinario en todo paciente politraumatizado.

En la medida en que se fueron observando las secuelas de las fracturas del acetábulo, se hizo evidente la necesidad de recurrir con mayor frecuencia al recurso de la intervención quirúrgica, a fin de obtener una congruencia articular lo más cercana posible a la normalidad apegándose así al principio de la reducción anatómica en las fracturas articulares, sobre todo si se trata de una articulación de carga, como lo es la de la cadera. (5)

Considerando que la indicación quirúrgica no es universal en los pacientes lesionados de cadera, el pro-

blema fundamental seguía siendo el de establecer un diagnóstico preciso, del que se pudieran desprender criterios de manejo y pronósticos.

Antes de Judet y Letournel, (10) el estudio radiográfico del paciente traumatizado de pelvis, consistía en una sola placa en proyección anteroposterior. Es a estos autores a quienes se les puede atribuir el mérito de haber ampliado las posibilidades diagnósticas al preconizar el uso de las proyecciones oblicuas alar y obturatriz y, con ellas, la descripción quirúrgica del coxal, específicamente, del acetábulo.

A la mayor precisión diagnóstica, siguió una mejor indicación quirúrgica, y estos autores reportan un paralelismo entre los resultados clínicos y los hallazgos radiográficos, aunque también se reportan casos en los que no se guarda esta relación.

A pesar del considerable avance que representó el trabajo de Judet y Letournel, y del demostrado incremento en la capacidad diagnóstica, todavía once años después de su publicación (1964), se reportan como fracturas ocultas centrales del acetábulo, cuatro casos en los que se utilizó inicialmente solo la proyección antero posterior de pelvis, habiéndose demostrado posteriormente la fractura en todos ellos mediante una proyección oblicua posterior (alar), por lo que los autores proponen el uso rutinario sólo de esta proyección. Se observó que este tipo de fracturas centrales de acetábulo, en ausencia de desplazamiento, era particularmente propenso a pasar inadver-

tido en las proyecciones anteroposteriores debido a que afecta a la superficie cuadrilateral (véase capítulo de Anatomía) que yace en un plano anteroposterior y, por lo tanto, paralelo al rayo central, siendo una situación análoga a la incapacidad para detectar fracturas laterales lineares no desplazadas en la proyección antero posterior de craneo.

El uso de la tomografía computada como instrumento de diagnóstico en ortopedia, ha sido reportado ampliamente, (14,16) pues después de haber demostrado su utilidad en la evaluación de las lesiones intra craneales (con lo que se revolucionaría el diagnóstico y tratamiento neurológico y neuroquirúrgico), se inicia (2) la investigación de sus posibles aplicaciones en otros niveles de la economía (21, 17), lo que sucede en estrecha relación con la evolución de los tomógrafos comerciales. Por ello, es útil primero revisar brevemente el desarrollo de estos aparatos.

Aunque los orígenes de la tomografía computada datan de hace varios años, fue Hounsfield quien desarrolló el primer tomógrafo de cerebro con utilidad clínica en 1970. Los componentes esenciales de su sistema, y de todos los subsecuentemente mejorados, consisten en un puente transversal ("gantry"), un generador de rayos X, un sistema de procesamiento de datos, una consola de imagen, y un sistema de almacenamiento o archivo. (7)

Los tomógrafos para cerebro de la primera generación utilizaban una fuente de rayos X con un haz fuertemente colimado, el cual era enfocado a un detector único de yoduro de sodio, siendo el rayo y el detector movidos en un gantry que se puede desplazar transversalmente y también

rotar. El gantry primero se mueve lateralmente (traslación), haciendo que el haz de rayos X atraviese una vía estrecha al través de la cabeza del paciente, mientras se efectúan múltiples lecturas de intensidad de rayos X. Cuando se completa el primer paso transversal, todo el gantry rota al través de un ángulo pequeño, típicamente un grado, y se repite el paso transversal. Este proceso de traslación-rotación se repite hasta totalizar 180 grados y se obtienen varios cientos de miles de mediciones. Estos datos son transmitidos a la computadora para que sean adecuadamente procesados y se produzca una sola imagen seccional cruzada de la cabeza. Los tomógrafos de la primera generación son extremadamente lentos, requiriendo cinco a diez minutos por imagen. (Fig. IA)

Los tomógrafos de la segunda generación son capaces de efectuar estudios del cuerpo, tanto como de la cabeza, con tiempos de exploración marcadamente acortados, requiriendo solamente de 20 a 120 segundos por toma. Esto se logra utilizando un haz de rayos estrecho y múltiples detectores en lugar de uno solo. Se usa el mismo movimiento de traslación del gantry, pero se obtienen simultáneamente múltiples lecturas, y se utilizan grandes incrementos de rotación. (Fig. IB)

Los tomógrafos de la tercera generación emplean un movimiento rotatorio continuo de 360 grados del gantry, en lugar del complejo movimiento de rotación-traslación ya descrito, lo que se logra utilizando un haz de rayos amplio, que expone a todo el cuerpo con un pulso, eliminan-

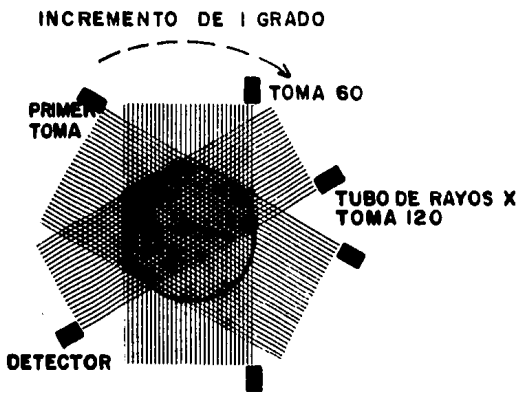


FIGURA 1-A

INCREMENTOS DE MULTIPLES GRADOS

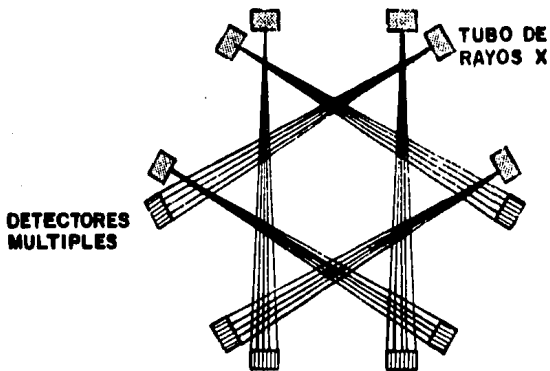


FIGURA 1-B

FIG. 1-A TOMOGRAFO DE PRIMERA GENERACION

FIG. 2-A TOMOGRAFO DE SEGUNDA GENERACION

do el movimiento de translación lineal. El haz de rayos X es enfocado a un gran sistema de detectores (tantos como 600). El tiempo resultante de toma para un barrido completo se acorta a cinco o diez segundos. La reconstrucción de la imagen se efectúa en aproximadamente 90 segundos.

Los tomógrafos de la cuarta generación, en forma similar, utilizan un haz de rayos X rotatorio, pero la configuración de los detectores es un anillo estacionario. (Fig. 2).

La computación y la presentación de la imagen son comunes a todos los tomógrafos. El corte seccional (que puede ser efectuado hasta cada 2 mm) es dividido en elementos de volumen idéntico, numerosos y pequeños. Un valor de atenuación de rayos X se fija para cada elemento, basándose en la densidad y número atómico del tejido dentro de él. Los volúmenes de atenuación medidos son expresados con números de Tomografía Computada o unidades Hounsfield; típicamente, una escala de -1000 para el aire, cero para el agua, 1000 para hueso denso, lo que le confiere su capacidad única de determinar y expresar pequeñas diferencias en la densidad de los tejidos. (8)

En ortopedia se considera necesario el uso de tomógrafos de alta resolución, los cuales permiten la visualización de la arquitectura interna de las estructuras finas, tanto como la delineación de la cortical, la demostración de pequeñas diferencias en la densidad ósea y la determinación de alteraciones en el espacio articular; además, pueden generar una vista planar preliminar, la cual permite la planeación precisa de la sesión tomográfica.

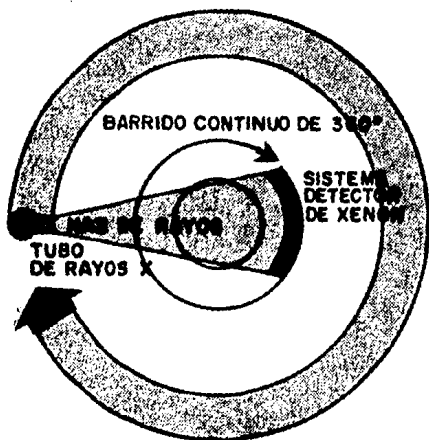


FIGURA 2-A



FIGURA 2-B

FIG. 2 - A. TOMOGRAFO DE TERCERA GENERACION

FIG. 2 - B. TOMOGRAFO DE CUARTA GENERACION

Como ventajas adicionales con este tipo de tomógrafos de alta resolución, están la posibilidad de visualizar lesiones muy pequeñas o detalles de estructuras óseas contenidas en un aparato de yeso. (16)

IMPORTANCIA DE LA REVISION

Como hemos observado, la evolución de los procedimientos de diagnóstico paraclínicos, hasta los niveles de complejidad actuales, ha sido la respuesta a una necesidad clara: la determinación de criterios de manejo y pronóstico, en base a un diagnóstico más preciso.

Es innegable que los estudios radiográficos simples de cadera suelen ser insuficientes para la valoración de los determinantes radiológicos que, en forma sumaria, serían: 1) la estabilidad del espacio articular; 2) la localización y relación de los fragmentos fracturarios; 3) la presencia o ausencia de fragmentos intraarticulares(19)

Parece haber, entre los autores consultados, un consenso general en las indicaciones de la tomografía axial computada (TAC), y sus ventajas, dada su marcada eficiencia, precisamente en los puntos en que los otros estudios son deficientes. Por ello, el conocimiento de estos avances representa una necesaria actualización para todos los médicos que tienen ingerencia en el manejo de estos pacientes; más aún, si se considera que es un recurso con el que se cuenta en nuestra unidad hospitalaria, recurso que solo podrá ser convenientemente aprovechado en base al conocimiento de su utilidad demostrada. En contraparte, con este mismo fundamento, se evitará el uso indebido o su abuso, siendo éstas las razones que se esgrimen para justificar la realización del presente trabajo.

METODO DE ESTUDIO

Se efectuará una revisión bibliográfica de los artículos publicados en los últimos 10 años, incluyendo referencias de artículos estrechamente relacionados con el tema, a fin de que éste sea tratado en un contexto más integral.

El presente trabajo se enfocará básicamente a las lesiones del acetábulo y cabeza femoral, dado que en estos niveles se encuentra la patología de más difícil diagnóstico, y en ellos se centra también el interés de los autores consultados, en vista de que las fracturas extraarticulares y las del cuello femoral son, ordinariamente, accesibles a los estudios radiográficos convencionales; además, los problemas inherentes a estas fracturas habitualmente no derivan de impresiones diagnósticas.

Que el estudio tomográfico se limite a cabeza femoral y acetábulo ha sido ya sugerido por algunos autores, mencionando, además de las razones aquí expuestas, el ahorro económico y la minimización de la dosis de radiación.

Se incluirá un capítulo de anatomía quirúrgica y radiológica por considerarlos un útil complemento del tema central.

ANATOMIA
(FIG. 3, A y B)

El acetábulo es una concavidad localizada en el ápice de un arco formado por dos columnas óseas. La columna posterior o ilioisquiática, desciende caudal a la tuberosidad isquiática. Esta columna está formada por la porción vertical del isquion y la porción inmediata adyacente del ilium. En la superficie anterolateral de la columna, yace la superficie articular posterior del acetábulo y el borde acetabular posterior. La superficie medial de esta columna consiste en una placa de hueso, ancha y lisa, llamada "superficie cuadrilateral". La esquina medial y posterior de la superficie cuadrilateral es la espina isquiática.

La columna anterior o iliopúbica, correoblicuamente hacia abajo, adentro y adelante, haciendo un ángulo de aproximadamente 60 grados con la columna posterior. La columna anterior consta de un segmento corto del ilium y del pubis. En la superficie posterolateral está la porción anterior de la superficie articular del acetábulo, y el borde acetabular anterior.

El acetábulo está marginado por un borde grueso de hueso, el "labrum acetabular". Este forma un arco de 320 grados alrededor del acetábulo. Es incompleto solo en su segmento anterior e inferior, llamado "muesca acetabular" que es contigua al delgado hueso del centro del acetábulo, la "fosa acetabular". La superficie medial de la fo-

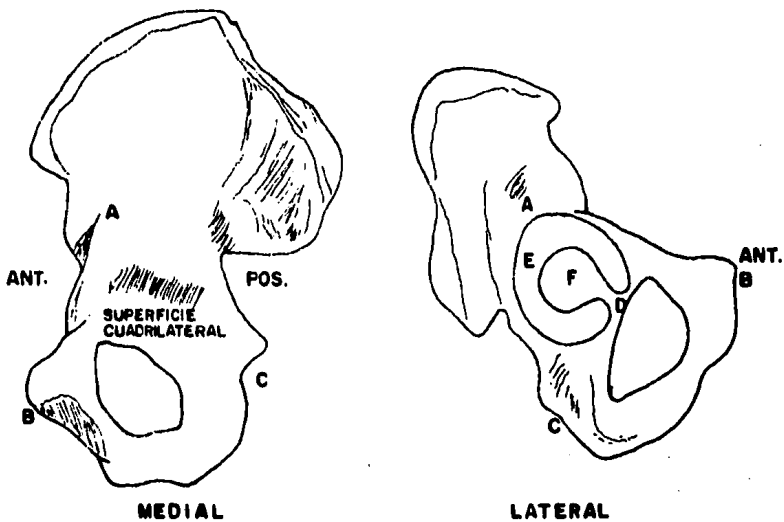


fig. 3

HUESO ILIACO. (A) VISTA MEDIAL. (B) VISTA LATERAL.
DE A, A B REPRESENTA LA COLUMNA ILIOPUBICA. DE A, A C
LA COLUMNA ILIOISQUIATICA. D, LA MUESCA ACETABULAR. E,
EL LABRUM CONDILEO. F, LA FOSA ACETABULAR.

sa acetabular está contenida dentro de la superficie cuadrilateral.

Radiográficamente, se observan seis reparos anatómicos en la proyección anteroposterior de la pelvis (Fig.4). La línea arcuata o línea iliopúbica comienza en la muesca isquiática y se extiende hacia abajo en dirección al tubérculo púbico. Una fractura en la rama iliopúbica, se manifiesta como una ruptura en esta línea. La línea ilioisquiática está formada por la superficie posterior cuadrilateral del hueso iliaco, y una ruptura en esta línea indica fractura de la columna ilioisquiática. La "U" radiográfica o gota de lágrima, está compuesta por la porción anterior e inferior de la fosa acetabular y del margen adyacente de la superficie cuadrilateral del hueso iliaco. La línea ilioisquiática es tangencial a la "U" radiográfica, o bien, la interseca. Otros reparos de interés son el techo y los bordes o cejas anterior y posterior del acetábulo.

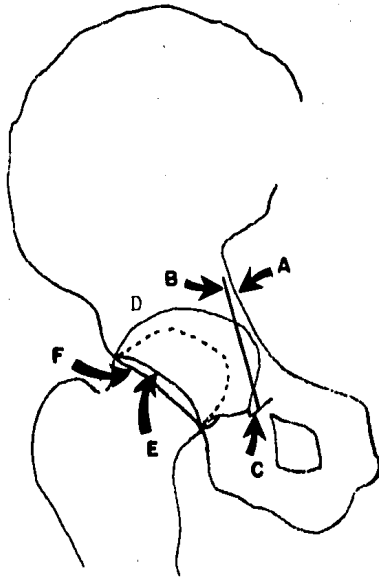


fig. 4

RESALTOS RADIOGRAFICOS. A, LA LINEA ARCUATA (ILOPUBICA) B, LA LINEA ISQUIATICA. C, LA "U" RADIOGRAFICA O GOTA DE LAGRIMA. D, EL TECHO ACETABULAR. E, EL LABIO ANTERIOR DEL ACETABULO. F, EL LABIO POSTERIOR DEL ACETABULO.

ANALISIS DE LOS REPORTES BIBLIOGRAFICOS

En pacientes traumatizados de cadera, es difícil evaluar las condiciones del acetábulo, cabeza femoral y espacio articular, con las radiografías convencionales de pelvis. La presencia de dolor severo, las lesiones asociadas y las condiciones generales del paciente, imposibilitan frecuentemente la toma de proyecciones oblicuas(19). Por lo anterior, la TAC es más fácilmente aceptada por el paciente, dado que una vez que ha sido adecuadamente colocado, no es necesario movilizarlo(20).

En lo tocante a la configuración del trazo de fractura, los reportes coinciden en que la impresión originalmente obtenida en las proyecciones radiográficas simples en anteroposterior y oblicuas a 45 grados, fue substancialmente modificada por la TAC. Shirkoda y cols.,(20) reportan 10 casos en los que se comparan las interpretaciones radiográficas iniciales con las obtenidas por TAC; en todos ellos hubo cambios de importancia. En un estudio similar, Sauser y cols., reportan 13 casos, habiendo en todos ellos obtenido información adicional con la TAC, y en cuatro de ellos, esta información influyó considerablemente en el manejo: en dos casos se indicó manejo quirúrgico, en uno se decidió el abordaje acorde a estos datos; y en uno más, se suspendió la cirugía por haber encontrado un fragmento único en la cabeza femoral y buena congruencia de este con el acetábulo.

Narineck y cols., (13) reportan que la TAC amplió el

diagnóstico radiográfico de las fracturas del acetábulo, al incrementar la capacidad de reconocimiento de la extensión de la fractura, incluyendo el compromiso intra-articular. De treinta y tres casos de pacientes adultos, la TAC reveló fracturas más extensas en seis; además, mencionan su efectividad para demostrar la separación del techo acetabular.

Wenzel y cols. (23), reportan treinta y cuatro pacientes con traumatismo pélvico, incluyendo veinticuatro con fracturas acetabulares. Consignan la superioridad de la TAC en la mayoría de los hallazgos comparados con las Rx simples, y que no se encontró ningún trazo fracturario en las radiografías simples, que no fuera demostrado en la TAC. Reportan además una falsa positiva con la TAC, en un paciente con fractura del techo acetabular, en quien se había diagnosticado equivocadamente fractura de la cabeza femoral.

Duncan y cols. (4), refieren que la separación entre la cortical y la cavidad medular del fémur proximal se encuentra bien delineada en la proyección anteroposterior, pero puede no ser identificada en la proyección lateral; como una fractura a este nivel puede resultar en una rotación lateral de la diáfisis femoral, la porción proximal del fémur puede ser vista, de hecho, en ambas proyecciones con la placa AP (anteroposterior proximal al trazo de fractura, lateral distal al trazo de fractura), lo que puede dar la falsa impresión de que el hueso tiene una densidad homogénea, y esto obligaría a diferenciarla de

una fractura en terreno patológico; practicaron un estudio en treinta y seis pacientes con fractura de cadera, 19 de los cuales mostraban un patrón engañoso. La TAC mostró que esta imagen se debe a la sobreposición de hueso de diferente grosor que, sumado, tiene la misma densidad. Una vez reducida la fractura el patrón se normaliza. Este hallazgo es más frecuente en mujeres mayores de setenta años (15 de 19 pacientes).

En cuanto a la fractura oculta de la cabeza femoral asociada con una luxación posterior de la cadera, fue primero reportada por Birkett en 1899. Este complejo de fractura-luxación, se consideró inicialmente como raro. Recientemente, la incidencia de fractura de la cabeza femoral asociada con luxación posterior de la cadera ha sido estimada en un 7 a 16%.

Craig y cols. (15), reportan tres casos, y concluyen que la TAC puede proporcionar información valiosa acerca de las fracturas de la cabeza femoral, además de identificar la posición y rotación de los fragmentos osteocondrales mayores; su experiencia con este método indica que la incidencia de fractura-luxación puede ser considerablemente mayor a lo previamente anticipado, y que la información obtenida con el TAC puede influir en las decisiones del plan de tratamiento, citando el ejemplo de la elección de una vía de abordaje adecuada a la posición determinada del fragmento.

Sauser y cols. (19), reportaron un caso en que la TAC practicada después de la reducción reveló una localización anatómica del fragmento, evitando de esta manera una in-

tervención quirúrgica innecesaria en este paciente.

Shirkhoda (20), en su serie de 10 pacientes, reporta una fractura de cabeza femoral detectada por TAC, previamente no diagnosticada con Rx simples.

Uno de los capítulos más importantes, y en el que se reconoce una de las mayores ventajas de la TAC, es en la detección de cuerpos libres intraarticulares. Después de las fracturas y luxaciones de la cadera, puede haber fragmentos óseos desalojados que quedan atrapados dentro de la articulación, ya sea debido a la lesión original o a la reducción cerrada. A causa de que los fragmentos pudieran requerir de una intervención quirúrgica para desalojarlos, en una articulación que de otra manera sería manejada conservadoramente, es esencial que su presencia o ausencia sea establecida radiográficamente.

Las radiografías simples de pelvis generalmente han sido empleadas para mostrar no solo los fragmentos óseos, sino también el aumento del espacio articular, como signo indirecto de que puede haber tejido interpuesto entre la cabeza femoral y el fondo acetabular.

Con el fin de establecer la confiabilidad de estos datos, Baird y cols. (1), condujeron un estudio de comparación cuantitativa entre estudios radiográficos simples, tomografía lineal, tomografía hipocicloidal y TAC, a fin de determinar su sensibilidad en la demostración de la presencia y localización de fragmentos óseos libres dentro de la articulación de la cadera. En el estudio con Rx simples, se utilizaron cadáveres frescos, empleando un abordaje de Gibson modificado, y dejando intacta la cadera

contralateral. Se luxó la cadera en dirección cefálica y posterior; para simular un fragmento óseo se utilizaron fragmentos de metil metacrilato como "separadores" de 2 ó 4 mm de alto; se colocaron dentro de la articulación y se fijaron mediante una punta metálica en una de cuatro posiciones: superior, axial, medial, o posterior. Se tomaron proyecciones radiográficas en anteroposterior con cinco y diez grados de rotación a ambos lados, a fin de valorar el efecto de la rotación en la medición del espacio articular. Se efectuaron mediciones del espacio articular superior, medial y axial en todos los pacientes (axial es en línea con el eje mayor del cuello del fémur).

En la valoración de la tomografía con el mismo abordaje se utilizaron fragmentos óseos de diáfisis femoral, en forma de cubos de 2, 3 y 4 mm por lado, y se fijaron con cemento éster de cianoacrilato en las mismas posiciones. En todos los casos fueron cerrados los abordajes. En la tomografía lineal se tomaron cortes a intervalos de 2 mm en el plano coronal; para la tomografía hipocicloidal se utilizó un arco de 34 grados con cortes s 2, 4 y 6 mm. La TAC se practicó con secciones de 5 mm, tomadas a intervalos de 3 mm en plano transversal; no se hicieron reconstrucciones axiales o sagitales.

Los resultados en las Rx simples mostraron que al usar fragmentos de 2 mm, no hubo aumento del espacio articular, independientemente de la localización de éste o de la posición de la pelvis. Sin embargo, cuando se utilizaron fragmentos de 4 mm, las radiografías simples en proyección AP consistentemente mostraron una ampliación del

espacio que fue mayor a lo largo del eje de medición que coincidió con la posición del fragmento; por ejemplo: una mayor ampliación superior que axial o medial, se detectó con el fragmento colocado bajo el domo superior. En casi todos los casos, un aumento máximo de 2mm. se observó con fragmentos de 4 mm. La rotación de la pelvis tendió a obscurecer la presencia de ampliación del espacio articular; la elevación de la hemipelvis no operada (rotación lateral) resultó en un incremento de la ampliación. Inversamente, la elevación de la hemipelvis operada (rotación medial) causó una disminución de la ampliación, especialmente cuando el fragmento de 4mm. estaba colocado en la posición medial, y la pelvis rotada medialmente 10 grados. En este caso no se logró detectar aumento del espacio articular en ninguno de los ejes de medición.

De las tres técnicas de tomografía utilizadas, la tomografía lineal dio la más pobre resolución, pues la sombra de los cubos de 2 mm. fue obscurecida por los artefactos de fondo. La TAC y la tomografía hipocicloidal, con cortes a intervalos de 2 mm., mostraron todos los fragmentos; sin embargo, la tomografía hipocicloidal con cortes de 4 y 6 mm. no permitió la identificación consistente de los cubos de 2 mm.

Herder y colaboradores, (9) reportaron dos casos de niños con cadera dolorosa postraumática con Rx simples normales, en quienes la TAC claramente permitió la visualización de fragmentos osteocartilaginosos.

Marineek y colaboradores, (13) reportan 10 pacientes

con fragmentos osteocartilaginosos intraarticulares, habiendo sido detectados todos con TAC y sólo en dos casos con estudios radiográficos simples.

Wenzel, (23) reporta el valor de la TAC en treinta y cuatro pacientes con traumatismo de pelvis, incluyendo 24 con fracturas acetabulares, y considera a la TAC como superior a los Rx simples, en la mayoría de los casos. En 10 de sus pacientes detectaron cuerpos libres intraarticulares con TAC.

Craig y colaboradores (15) consideraron a la TAC como un método de mayor sensibilidad que los convencionales en la delineación de pequeños fragmentos intraarticulares y que influye considerablemente en las decisiones de manejo de los pacientes estudiados con este procedimiento.

Sauser y colaboradores, (19) reportaron: dos casos de fragmentos óseos intraarticulares como información adicional proporcionada por la TAC que determinó la necesidad de manejo quirúrgico; dos casos en que confirma su presencia y posición, y tres casos en que verifica la ausencia de fragmentos libres. Los mismos autores reconocen que, a pesar de su alto poder de resolución, la TAC no delinea todos los fragmentos libres intraarticulares, pues encontraron que los cartilaginosos no fueron detectados.

Klein y colaboradores, (12) confirmaron la limitación de la TAC para la visualización de fragmentos cartilaginosos y defectos de la cápsula, y consideran que esta limitación constituye la mayor desventaja de la TAC de cadera; mencionan que aquí yace precisamente la ventaja de la artrografía de la cadera, la cual puede permitir la

visualización de fragmentos cartilagosos, así como la fuga del medio de contraste si existe algún defecto de la cápsula. Reportan el caso de un niño de seis años con luxación posterior recidivante de la cadera en quien la artrografía mostró un desgarro capsular por fuga del medio de contraste, pero cuyo sitio exacto pudo ser demostrado solamente por la TAC, lo cual influyó en la elección de la vía de abordaje quirúrgico. Mencionan que la artrografía combinada con TAC proporciona una visualización capsular tridimensional, más la detección de fragmentos cartilagosos y defectos capsulares en los que puede estar indicado el manejo quirúrgico.

fragmentos óseos libres, o bien a luxación postraumática - recidivante.

De acuerdo a la experiencia reportada por los autores consultados, la normalidad del espacio articular en las -- radiografías simples definitivamente no puede tomarse como criterio de ausencia de cuerpos libres intraarticulares; - pues, además de ser un parámetro muy insensible, es fácilmente influenciado por rotaciones aun mínimas de la pelvis; el caso contrario, o sea el aumento del espacio articular- observado en estas mismas proyecciones, sí puede tomarse como dato indirecto de ocupación del espacio articular, -- pues no se menciona ningún caso de falsa negativa.

Baird, (1) sugiere el uso de la tomografía hipocicloidal como una alternativa aceptable cuando no se disponga - de TAC, siempre que se hagan cortes a intervalos de 2 mm.

Se puede concluir que, independientemente de las limitaciones comentadas, existe en los reportes estudiados - el consenso general de que la principal ventaja e indicación de la TAC sería la detección de cuerpos libres intraarticulares.

Otras de las grandes ventajas reportadas para este estudio, sería su capacidad para manipular la imagen y selectivamente mostrar los tejidos blandos y cambios sutiles en su densidad; por ejemplo, en los 12 casos de hematomas peripélvicos secundarios a fractura reportadas por Wenzel, - (23) de las cuales, tres fueron aspirados y otros tres -- seguidos en su evolución, mediante estudios tomográficos - seriados.

Existe discrepancia entre los autores consultados en-

lo referente a la precisión diagnóstica de la TAC en la valoración del techo del acetábulo: Sauser, (19) opina que el plano transversal de la TAC es superior para la valoración de la cabeza femoral y de la mayor parte del acetábulo, aunque el plano coronal de la tomografía convencional puede ser mejor para el estudio del techo acetabular; sin embargo, cuando esto fue escrito (1979) sólo los aparatos más recientes tenían capacidad para reconstruir imágenes en los planos sagital y coronal. Concluye finalmente que es difícil que la tomografía convencional proporcione información adicional suficiente como para justificar el costo y la radiación extra al paciente ya estudiado con TAC. Acorde con esta discrepancia está el caso de Wenzel, (23) con una fractura del techo acetabular en quien se hizo el diagnóstico incorrecto de fractura de la cabeza femoral.

Marineck, (13) reporta la efectividad de la TAC para demostrar desplazamiento del techo acetabular, lo cual es un signo de particular mal pronóstico,

El aspecto de la dosis de radiación al paciente, también ha sido estudiado. Baird, (1) determinó que la dosis de radiación a la piel de la superficie anterior de la cadera es de 15 a 20 rad para la tomografía hipocicloidal, por estudio, cuando se practican cortes a intervalos de 2mm. La dosis de radiación al área gonadal fue significativamente más baja, promediando aproximadamente 180 mrad por estudio. La TAC produjo sólo 2 a 4 rad por estudio; sino a todas las áreas de superficie dentro del campo de radiación, incluyendo el área gonadal, lo que representa

una dosis gonadal significativamente mayor que la aportada por la tomografía hipocicloidal, lo que concuerda con lo estudiado por Sauser, (19) quien señala que la exposición a radiación de la cabeza femoral y acetábulo no es mayor en la TAC que en la tomografía convencional; sin embargo, la dosis gonadal es significativamente mayor, particularmente en los pacientes femeninos, y que esto puede ser reducido en los pacientes masculinos mediante una -- protección adecuada.

En el reporte de este mismo autor, al analizar la influencia de la TAC en el tratamiento; se cosigna que en cinco de sus pacientes no ejerció ninguna influencia, -- por que no se efectuó manejo quirúrgico en función de su información; sin embargo, es conveniente aclarar que esta influencia no debe entenderse solamente como la indicación quirúrgica o de alguna conducta en particular, sinoque también existe al seguir un manejo conservador por -- influencia de dicha información, como sería el caso de -- estos cinco pacientes al haber mostrado en dos de ellos -- la configuración precisa de un trazo de fractura sin alteraciones de la congruencia articular, y verificar la ausencia de cuerpos libres intraarticulares en los otros -- tres.

RESUMEN

Las fracturas del acetábulo y de la cabeza femoral son entidades en las que los procedimientos radiográficos habituales proporcionan información insuficiente para normar un criterio de manejo adecuado, pues tienen poco poder de definición de la estabilidad del espacio articular, localización y relación de los fragmentos fracturarios, y presencia o ausencia de cuerpos libres intraarticulares. La TAC ha demostrado ser un método que compensa grandemente las deficiencias de estos procedimientos por su gran capacidad de resolución, principalmente de cuerpos libres intraarticulares y fracturas de la cabeza femoral. Sus principales inconvenientes serían su poca accesibilidad y alto costo, incapacidad para detectar fragmentos cartilagosos libres en el espacio articular, y aumento significativo de la dosis de radiación gonadal.

REFERENCIAS

1. Baird, R.; Sehobert, W.; Joyee, M.: Radiographic Identification of Loose Bodies in the Traumatized Hip Joint. *Radiology* 145: 661-665, Dec 1982.
2. Baker, H.: The Impact of Computed Tomography on Neuroradiologic Practice. *Radiology* 116: 637-640, 1975.
3. Boyce, W.: Rising Incidence of Fractures of the Proximal Femur. *Lancet* 1(8421): 150-151, Jan 1985.
4. Duncan, T.; Gerlock, A. : Pseudopathologic Hip Fracture: Anatomie Explanation. *Am J. Roentgenol* 135: 801-802, -- Oct. 1980.
5. Edmonson, A.; Crenshaw, A: Campbell's Operative Orthopedics. Sixth Edition. The C.V. Mosby Company. 425-439 , 1980
6. Epstein, H.: Posterior Fracture-Dislocation of the Hip: - Long Term Followup. *J. Bone Jt. Surg.* 56-A: 1103, 1974.
7. Evans, R.: New Frontier for Radiology: Computed Tomography. *Am J. Roentgenol* 126: 1117-1129, 1976.
8. Genant, H.; Wilson, J.; Bovill, E.: Computed Tomography of the Musculoskeletal System. *The J.B.J. Surgery.* 62-A: 1088-1100.
9. Harder, J; Bobechko, W.; Sullivan, R. : Computerized -- Axial Tomography to Demonstrate Occult Fractures of the Acetabulum in Children. *Can J. Surg.* 24: 409-411, Jul.- 1981.
10. Judet, R; Letorunel, E.: Fractures of the Acetabulum. *J. Bone Joint Surgery.* 46-A: 1615-1675, 1964.
11. Kenzora, J.; McCarthy, R.; Drennan, J.: Hip Fracture -- Mrotality. *C1. Orth. Rel. Research.* 186:45-55, June ---

12. Klein, A.; Sumner, T.; Volberg, F.: Combined CT-Arthrograpt in Recurrent Traumatic Hip Dislocation. Am J. Roentgenol 138: 963-964, May 1982.
13. Marineck, B.; Porcellini, B.: CT Classification of Acetabulum Fractures. Radiologe 24: 205-210, May. 1984.
14. O'Conner, J.; Cohen, J.: Computerized Tomography (CAT-Scan) in Orthopaedic Surgery. J. Bone Joint Surg. 60-A: 1096-1098, 1978.
15. Ordway, C.; Xeller, Ch.: Transverse Computerized Axial-Tomography of Patients With Posterior Dislocation of - The Journal of Trauma 24: 76-79, Jan 1984.
16. Reis, N.; Zinman, M.; Besser, M.: High-Resolution Computerised Tomography in Clinical Orthopaedics. The J.-B.J. Surg. 64-B No. 1: 20-24, 1982.
17. Redman, H.: Computed Tomography of the Pelvis. Radiol-Clin. N. A. 15:441-448, Dec. 1977.
18. Rogers, L.; Novy, S.; Harris, N.: Occult Fractures of - the Acetabulum. Am J. Roentgenol 124: 96-101, May 1975.
19. Sauser, D.; Billimoria, P.; Rouse, G.: CT Evaluation of - Hip Trauma. Am J. Roentgenol. 135:269-274, Aug. 1980.
20. Shirkhoda, Ali.; Brashear, R.; Staab, E.: Computed Tomography of Acetabular Fractures. Radiology 134: 683-688, Mar. 1980.
21. Stanley, R.; Sagel, S.; Levitt, R.: Computed Tomography of the Body: Arly Rends in Aplication and Accuracy of - the Method. Am J. Roentgenol 127:53-67, 1976.
22. Tronzo, R.: Cirugía de la Cadera. Editorial Médica Panamericana. Primera Reimpresión. 479-512, 1980.

23. Wenzel, G. Michael, K. Sundaram, M.: The role of Compu
ted Tomography in pelvic Fractures. Comput Assist Tomo
graphy 6:796-801. Aug. 1982.