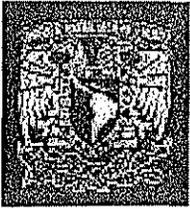


11242  
16



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO

“IMAGEN DE RESONANCIA MAGNÉTICA EN PACIENTES  
CON NEUROPATÍA PERIFÉRICA ASOCIADA A GOTA  
TOFÁCEA”.

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
LA ESPECIALIDAD DE RADIOLOGÍA E IMAGEN

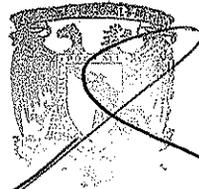
QUE PRESENTA:

NOTA: APAREN MANCHAS. EN TODA LA TESIS  
DR. FERNANDO DE JESÚS CÁRDENAS FERNÁNDEZ

SECRETARÍA DE SALUD  
HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO  
ORGANISMO DESCENTRALIZADO



DIRECCIÓN DE ENSEÑANZA  
Hospital General de México  
Radiología e Imagen  
207



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

SUBDIVISION DE ESPECIALIZACION  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

FACULTAD DE MEDICINA  
U. N. A. M. MÉXICO, D.F., 2007



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**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 esta 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.

**COLABORADORES**

**DRA. NORA JANITZIA VAZQUEZ-MELLADO CERVANTES**

**DRA. CARMEN AMEZCUA HERRERA.**

**DR. MANUEL CALVO RODRÍGUEZ.**

**DRA. SILVIA GUZMAN VAZQUEZ.**

**DRA. MARIA DE LA LUZ MONTES.**

**DRA. LETICIA LINO.**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

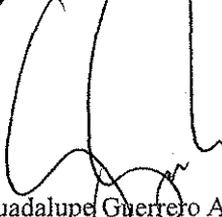
**“IMAGEN DE RESONANCIA MAGNÉTICA EN PACIENTES  
CON NEUROPATÍA PERIFÉRICA ASOCIADA A GOTA  
TOFÁCEA”.**



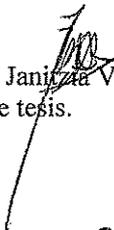
Dra. Martha Guevara Rascado.  
Profesora titular del curso de Radiología e Imagen.



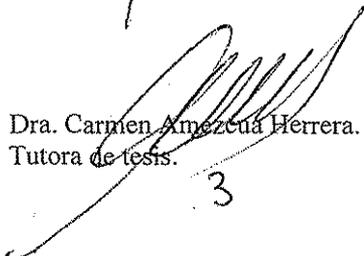
Dr. Juan González de la Cruz.  
Jefe de Servicio de Radiología e Imagen.



Dra. Guadalupe Guerrero Avendaño.  
Jefe de enseñanza de Radiología e Imagen.



Dra. Nora Janitzia Vazquez-Mellado Cervantes  
Asesora de tesis.



Dra. Carmen Amezcua Herrera.  
Tutora de tesis.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

## Agradecimientos

A mi esposa Angélica Mercado González, quien con paciencia y amor ha compartido la dura tarea de madurar a mi lado.

A mi padre, C.P. Fernando Cárdenas Rodríguez y a mi madre Rebeca Fernández de Cárdenas, quienes con su apoyo me impulsaron a ser cada vez alguien más grande.

A mis hermanos, José Luis, Ricardo Enrique y Christopher Daniel.

A mis cuñados y suegros.

A la Dra. Nora Janitzia Vazquez-Mellado Cervantes, quien atinadamente ha encausado mi espíritu de investigación para concebir y lograr dar forma a éste proyecto.

A mis profesores del curso de especialidad, Dra. Martha Guevara Rascado, Dr. Juan González de la Cruz, Dra. Guadalupe Guerrero Avendaño y Dra. Carmen Amezcua Herrera, de quienes he sabido obtener los conocimientos necesarios para ser quien ahora soy.

A mis compañeros Residentes.



A el personal de apoyo del servicio: Técnicos radiólogos, administrativos, enfermería e intendencia, quienes me han visto desarrollarme en mi formación profesional.

A los pacientes del Hospital General, quienes a pesar de su dolor han sabido formar parte de mi enseñanza.

Pero en especial, a esa pequeña mujer que a casi tres años de convivencia ha cambiado el rumbo de mi vida y me ha convertido en el hombre más feliz y con más aspiraciones. A mi hija, *Michelle*.

## CONTENIDO.

### ANTECEDENTES.

GOTA  
PREVALENCIA Y EPIDEMIOLOGIA  
MANIFESTACIONES CLINICAS  
ARTRITIS GOTOSA AGUDA  
ARTRITIS GOTOSA CRÓNICA

PATOLOGÍA EN GOTA  
ARTRITIS GOTOSA AGUDA  
GOTA TOFÁCEA CRÓNICA

SIGNOS RADIOGRÁFICOS  
CORRELACIÓN ANATOMO-PATOLÓGICA  
ANORMALIDADES EN LOS TEJIDOS BLANDOS  
ANORMALIDADES DEL ESPACIO ARTICULAR  
ANORMALIDADES DE LA MINERALIZACIÓN ÓSEA  
EROSIONES ÓSEAS  
DISTRIBUCIÓN DEL DESARROLLO ARTICULAR  
SITIOS COMUNES DE ENFERMEDAD

GENERALIDADES DE ANATOMIA DE LA MUÑECA  
ANATOMÍA DE LA MUÑECA  
TUNEL CARPIANO  
NERVIO MEDIANO  
ARTERIA Y NERVIOS CUBITALES  
TÉCNICA DE RESONANCIA MAGNÉTICA

IMÁGENES EN TRASTORNOS DE LA MUÑECA  
SÍNDROME DEL TUNEL CARPIANO  
RESONANCIA MAGNÉTICA EN GOTA  
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN

### DISEÑO

SUJETOS, MATERIAL Y MÉTODOS

RESULTADOS

DISCUSIÓN

AGRADECIMIENTOS

REFERENCIAS

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

**SECRETARÍA DE SALUD  
HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO. O.D.  
SERVICIO DE RADIOLOGIA E IMAGEN UNIDAD 207**

**“ IMAGEN DE RESONANCIA MAGNÉTICA EN PACIENTES CON  
NEUROPATÍA PERIFÉRICA COMPRESIVA ASOCIADA A GOTA  
TOFÁCEA”.**

DR.FERNANDO DE JESÚS CÁRDENAS FERNÁNDEZ (\*), DRA. NORA JANITZIA VAZQUEZ-MELLADO (\*\*), DR. MANUEL CALVO RODRÍGUEZ (\*\*\*), DRA.CARMEN AMEZCUA HERRERA (\*), DRA.SILVIA GUZMÁN VAZQUEZ (\*\*), DRA. MARIA DE LA LUZ MONTES (\*\*\*\*) y DRA. LETICIA LINO (\*\*).

**ANTECEDENTES**

**GOTA**

La gota es un término que define a un grupo heterogéneo de enfermedades, que se manifiestan por: 1) aumento de la concentración sérica de urato; 2) ataques recidivantes de artritis aguda característica, con cristales de monohidrato monosódico de urato en los leucocitos del líquido sinovial; 3) agregados o depósitos de monohidrato monosódico de urato (tofós) fundamentalmente en y alrededor de las articulaciones de las extremidades, con limitaciones y deformidades graves; 4) enfermedad renal a nivel del intersticio y de los vasos sanguíneos y 5) nefrolitiasis por ácido úrico. Todas estas manifestaciones pueden aparecer de forma solitaria o combinada.(21)

**PREVALENCIA Y EPIDEMIOLOGÍA**

La concentración sérica de urato se eleva en términos absolutos, cuando se supera el límite de solubilidad del urato sódico en el suero. La saturación de urato en el plasma a 37 grados centígrados es aproximadamente de 415  $\mu\text{mol/l}$  (7.0 mg/dl); cualquier valor superior representa una sobresaturación en términos físicos o químicos. La concentración sérica de urato se eleva relativamente, cuando se supera el límite superior de un intervalo normal arbitrario, que generalmente se define como la concentración media de urato en el suero más dos desviaciones estándares, en una población sana, ajustada para la edad y el sexo. El límite superior de la mayoría de los estudios se establece alrededor de 415  $\mu\text{mol/l}$  (7.0 mg/dl) en el varón y de 360  $\mu\text{mol/l}$  (6.0 mg/dl) en la mujer. En términos epidemiológicos, cualquier cifra sérica de urato superior a estas conlleva un mayor riesgo de artritis gotosa, gota tofácea o de cálculos renales.(21)

(\*) SERVICIO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN. UNIDAD 207. HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO.

(\*\*) SERVICIO DE REUMATOLOGÍA. UNIDAD 404-B. HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO.

(\*\*\*) SERVICIO DE ORTOPEDIA. UNIDAD 106. HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO.

(\*\*\*\*)SERVICIO DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN. HOSPITAL GENERAL DE MÉXICO.



La hiperuricemia, definida por cualquiera de los criterios ya expuestos, ocurre en un 2 a 18% de la población. El 13% de los varones adultos hospitalizados mostró una concentración sérica de urato superior a 7.0 mg/dl.(21)

La incidencia y prevalencia de gota es menor que la de la hiperuricemia. La prevalencia global en la mayor parte del mundo occidental es del 0.13 al 0.37%. La prevalencia depende tanto del grado de elevación del urato en el suero como de la duración de la anomalía. Por eso, la gota es una enfermedad primariamente del varón adulto (20:1); y sólo un 5% de los casos ocurre en mujeres: los inusitados casos de gota en mujeres suelen ocurrir después de la menopausia (7,18,19); la gota es rara antes de la pubertad en ambos sexos: la artritis gotosa de comienzo temprano ("gota juvenil") es una gran rareza y puede ser primaria o secundaria (18). La forma habitual de gota no suele diagnosticarse antes de los 30 años, y el máximo de incidencia ocurre en la quinta década de la vida.(13,21)

La gota secundaria obedece a muchas causas, la mayoría de las cuales no se ven en los jóvenes. Estas causas son defectos enzimáticos específicos (glucogenosis por deficiencia de glucosa-6-fosfatasa tipo I), deficiencia de hipoxantina-guanina fosforribosiltransferasa, que puede asociarse con síndrome de Lesch-Nyhan, discrasias sanguíneas, mieloma múltiple, policitemia, leucemia y linfoma, saturnismo y medicamentos, hiperparatiroidismo e insuficiencia renal crónica (18,19,20).

### MANIFESTACIONES CLÍNICAS

La historia natural de la gota abarca tres fases: artritis gotosa aguda, gota intercrítica y gota tofácea crónica(19,20,21). La primera de las fases implica la gota monoarticular, de comienzo súbito, pues aparece en pocas horas y típicamente de noche. El dolor es muy intenso y la sensibilidad al tacto más considerable que en otras formas de artritis (18,19,21). La articulación aparece tumefacta y la piel está caliente y seca, a diferencia de las otras artritis, en las cuales la piel suele estar húmeda (18). El paciente se recupera en pocos días y puede no volver a tener problemas hasta años después, aunque el estado muchas veces recidiva al poco tiempo (19). La segunda etapa es poliarticular y el dolor es menos intenso pero dura más. En ésta etapa aparecen las alteraciones radiológicas, aunque sólo en un tercio de los enfermos (18,19,21). La tercera etapa, o gota tofácea, puede no alcanzarse nunca, en especial desde el advenimiento de tratamientos farmacológicos a largo plazo, pero, cuando aparece, hay grandes y múltiples depósitos de uratos en muchos sitios, a veces acompañados de extensa destrucción osteoarticular.(18,21)

La nefrolitiasis puede ocurrir en cualquiera de estas fases, incluso en la primera (21). Para efectos de este trabajo, analizaremos la artritis gotosa aguda y la gota tofácea crónica.

### ARTRITIS GOTOSA AGUDA.

La primera manifestación de la gota aguda es una artritis extremadamente dolorosa, que al principio suele ser monoarticular y se acompaña de pocos síntomas generales, pero acaba siendo poliarticular, asociándose a fiebre. La duración de los ataques es variable, pero limitada, y separada por periodos asintomáticos. El ataque inicial ocurre en la primera articulación metatarsofalángica, al menos, en la mitad de los casos. En última

TESIS CON  
PARTIDA DE ORIGEN

instancia, el 90% de los pacientes sufre un ataque agudo en el primer dedo del pie (podagra).(21)

La artritis gotosa aguda es una enfermedad que afecta fundamentalmente a los miembros inferiores.(21) Cuanto más distal es el lugar de afección, más típicos son los ataques. Después de los dedos del pie, los lugares más frecuentes de afectación inicial son el empeine, los tobillos, los talones, las rodillas, las muñecas, los dedos de la mano y los codos. El ataque agudo en hombros, caderas, columna vertebral y articulaciones sacroiliacas, esternoclavicular y mandibular es raro, excepto en los pacientes con enfermedad grave y establecida.(18,19,21) La bursitis gotosa también ocurre, especialmente en las bursas prepatelares y del olécranon.(20) Los pacientes suelen referir episodios triviales de dolor, en forma de "punzadas" antes del primer ataque espectacular de gota. En general el ataque inicial es imprevisto y brusco. En la mayoría de los casos, se inicia por la noche, produciendo un dolor extraordinario e inflamación articular, que se desencadena tras un traumatismo, la ingesta de alcohol, la administración de ciertos fármacos, excesos dietéticos y cirugía. El dolor alcanza su máxima intensidad en un plazo de varias horas, progresando los signos asociados a la inflamación. La respuesta inflamatoria es tan intensa que sugiere una artritis séptica. Los signos sistémicos comprenden fiebre, leucocitosis y aumento de la velocidad de sedimentación. El episodio inicial de gota indica que la concentración sérica de urato se ha mantenido elevada durante un tiempo prolongado como para determinar un depósito tisular de una cantidad sustancial de urato.(21)

#### *ARTRITIS GOTOSA CRÓNICA (TOFÁCEA)*

La tasa de producción de urato supera a la de su disposición en los pacientes no tratados. En consecuencia, aumenta la concentración de uratos y acaban apareciendo depósitos de cristales de urato monosódico en el cartilago, membranas sinoviales, tendones y partes blandas. El grado de formación de estos depósitos tofáceos depende de la magnitud y duración de la hiperuricemia, y de la gravedad de la enfermedad renal. La localización clásica, pero en absoluto la más frecuente, es el hélix y el antehélix de la oreja. Los tofos también son frecuentes en la superficie cubital del antebrazo, manifestándose distensiones saculares de la bolsa del olécranon, como ensanchamientos del tendón de Aquiles y en otras zonas de presión. Curiosamente, los pacientes con los tofos más graves no suelen mostrar estas anomalías del hélix y del antehélix de la oreja.(11,18,21)

Los tofos son difíciles de diferenciar de los nódulos reumatoideos y de otros tipos de nódulos subcutáneos. Estas estructuras pueden ulcerarse, exudando un material pastoso o tizoso, rico en cristales de urato monosódico. A diferencia de otros nódulos subcutáneos, los tofos rara vez son transitorios, aunque pueden desaparecer lentamente tras el tratamiento de la hiperuricemia.(21) La detección de cristales de urato monosódico tras el estudio de una muestra de aspirado con el microscopio de luz polarizada indica que el nódulo en cuestión es un tofo. Los pacientes con enfermedad tofácea grave suelen presentar ataques más leves y menos frecuentes de artritis gotosa aguda que aquellos sin tofos. La gota tofácea crónica rara vez se inicia antes de la artritis gotosa. (18,19,20,21)

## PATOLOGÍA EN GOTA.

### SIGNOS ANATOMOPATOLÓGICOS.

#### ARTRITIS GOTOSA AGUDA.

Desde que Mc Carthy y Hollander (19) demostraron cristales de urato monosódico, en el líquido sinovial, estos hallazgos han sido considerados el criterio más importante para el diagnóstico de artritis gotosa. Los cristales de urato son aspirados mediante aguja fina, y examinados bajo microscopía de luz polarizada. Estos cristales se encuentran en gran cantidad, y deben diferenciarse de los cristales de dihidropirofosfato cálcico, los cuales están presentes en la pseudogota. Además se observan leucocitos en el líquido sinovial.(18,19)

Los microcristales de urato monosódico son capaces de despertar una respuesta inflamatoria cutánea, de tejidos blandos y articular. La forma en que estos cristales evocan la respuesta inflamatoria es compleja y no completamente esclarecida.(19) Se propone que los cristales de urato monosódico dañan las células por liberación de enzimas intracelulares y reacciones inducidas por los cristales en el interior del líquido sinovial.(19,21)

En presencia de partículas extrañas, la membrana sinovial responde con una reacción inflamatoria no específica con infiltración de leucocitos polimorfonucleares. Las células de inflamación crónica se encuentran presentes también en el cuadro agudo. Los microfagos encapsulados se localizan en la porción superficial de la membrana sinovial, sugiriendo que los cristales pudieran liberarse hacia el espacio articular, iniciando la respuesta inflamatoria. Los cristales pueden ser identificados por células y otros macrófagos además de los linfocitos en el interior del líquido sinovial.(19)

#### GOTA TOFÁCEA CRÓNICA.

En la gota tofácea, los depósitos de urato ocurren en el cartílago articular, hueso subcondral, membrana sinovial y tejidos blandos capsulares y periarticulares.(19) La susceptibilidad particular del cartílago articular a los depósitos de urato puede relacionarse a la "suculencia" de los tejidos, la facilidad de su intercambio de fluidos y su composición química. En el cartílago, los depósitos iniciales son localizados en el interior de la superficie. Estas colecciones pueden originarse del fluido articular adyacente. Hay cambios degenerativos no específicos del cartílago que ocurren con fibrilación de cartílago, fragmentación y erosión. Algunas porciones del cartílago se desprenden al interior de la cavidad articular. Inicialmente, el cartílago adyacente puede separarse, mostrando grandes áreas de ulceración cartilaginosa.(19,20)

El urato penetra el sitio dañado del cartílago y se colecta en el espacio subcondral. Algunas fosas adicionales en el hueso resultan del depósito directo de cristales de urato en la médula ósea o por extensión de las colecciones adyacentes de urato dentro del periostio, ligamentos, tendones, bursas, y tejidos blandos. Estos depósitos producen defectos quísticos en el hueso o cambios erosivos a través de todo el contorno óseo.(19,20)

La calcificación del tofo es un hallazgo inusual y refleja coexistencia de anormalidades en el metabolismo del calcio. (21) La osificación del tofo es rara, y una masa osificada puede aparecer integrando una lesión subyacente del hueso. (19) Las calcificaciones arteriales periféricas han sido descritas quizá relacionadas con la coexistencia de diabetes mellitus. (21)

### ANORMALIDADES DEL ESPACIO ARTICULAR.

En la gota, el espacio articular está marcadamente conservado hasta que la enfermedad presenta un curso tardío. De hecho, la presencia de un espacio interóseo relativamente conservado en una articulación con erosiones extensas es un hallazgo radiográfico importante de artritis gotosa. (4,6) Este distintivo hallazgo radiológico se relaciona con la relativa integridad del cartílago adyacente en áreas extensas de destrucción cartilaginosa y ósea. En estadios tardíos de la enfermedad, el espacio articular se ve uniformemente disminuido, similar a la apariencia de la artritis reumatoide. Esta disminución del espacio articular ha sido descrita en las manos, muñecas, pies, y rodillas. La anquilosis ósea con obliteración de los espacios articulares ha sido observada en la gota, pero es extremadamente raro, excepto en las articulaciones interfalángicas de las manos y los pies además de la región intercarpal. (19)

### ANORMALIDADES EN LA MINERALIZACIÓN ÓSEA.

Aunque la osteoporosis del hueso subcondral se puede observar durante los ataques agudos de gota, la pérdida extensa de hueso no es característica de ésta enfermedad. La osteoporosis puede ser secundaria a la destrucción extensa de hueso. Ocasionalmente una zona de osteoporosis en el hueso subcondral puede progresar a anormalidades quísticas. Estas áreas locales de rarefacción pueden representar destrucción trabecular relacionada al material tofáceo intraóseo. En etapas tardías de la enfermedad, la osteoporosis puede ser secundaria a la atrofia ósea por desuso. (19,20)

### EROSIONES ÓSEAS.

Las erosiones del hueso en la gota fueron notadas primeramente por Huber (19), y son muy comunes en la enfermedad. Las erosiones son producidas por los depósitos tofáceos y pueden ser intraarticulares, paraarticulares o a una considerable distancia de la articulación. Las erosiones intraarticulares usualmente comienzan en las áreas marginales de la articulación y centrales; Las erosiones paraarticulares son excéntricas en localización, frecuentemente presentes como nódulos de tejidos blandos. Las erosiones en la gota son generalmente redondeadas u ovas y orientadas en su eje longitudinal con el hueso. Pueden estar rodeadas por un halo esclerótico, produciendo una apariencia característica. Son variables en tamaño, y frecuentemente son mayores a 5 mm. Las fracturas patológicas son raras en la gota. (18,19,20)

En cerca del 40% de los pacientes con erosiones por gota, se observa un borde óseo elevado se extiende en los tejidos blandos, aparentando cubrir el nódulo tofáceo. Este margen puede relacionarse con la resorción ósea que gradualmente produce el tofo con aposición del periostio en la corteza que lo envuelve. Aunque la apariencia no es patognomónica, es altamente sugestiva de artritis gotosa. (18,19)

Los depósitos tofáceos pueden ocurrir en los tejidos periarticulares, tal como la cápsula articular tendones, ligamentos y bursas, particularmente en el olécranon y regiones prepatelares. Se observan colecciones extraarticulares en el hélix o el antehélix del oído, piel de los dedos, palmas, cartílago nasal, y en sitios adicionales, como córnea o esclerótica ocular, miocardio, válvulas mitrales o aórticas, pared torácica, amígdalas, epiglotis, cuerdas vocales, cartílagos aritenoides y pene. Estos nódulos tofáceos consisten en depósitos multicéntricos de cristales de urato y matriz intercristalina y reacción granulomatosa a cuerpo extraño. Pueden ser grandes de dimensiones, así como calcificarse y osificarse, además de producir compresión nerviosa, como se ha descrito en la neuropatía compresiva sensorial o del nervio mediano (síndrome del túnel carpal) y paraplejia.(19,20)

En resumen: las articulaciones afectadas contienen depósitos de urato en los tejidos articulares, periarticulares, y subcutáneos. Durante la evolución se depositan uratos en la superficie del cartílago articular y de la membrana sinovial. La irritación de la membrana sinovial conduce a la hiperplasia y formación de tejido de granulación en torno del cartílago articular. Los bordes de la corteza articular aparecen erosionados y se forman lesiones cistoides. Los cristales de urato estimulan la formación de un pannus que por último destruye el cartílago articular. En los casos avanzados, el pannus sustituye al cartílago articular y en definitiva provoca anquilosis fibrosa u ósea. En una etapa tardía se forman tofos de cristales de ácido úrico junto a los bordes de la superficie articular, que erosionan el hueso subyacente.(18,19,20)

## SIGNOS RADIOGRÁFICOS.

### CORRELACIÓN ANATOMO-RADIOLÓGICA.

Los hallazgos radiográficos en la artritis gotosa reflejan las anomalías anatómicas concomitantes. (8,9,19) Aunque las alteraciones pueden acompañarse de artritis gotosa aguda, la evaluación roentgenológica puede no revelar anomalías de las estructuras articulares en un gran porcentaje de los pacientes con evidencia clínica de gota y síntomas por un periodo de varios años.(4,18) Durante el ataque agudo de artritis, la prominencia de tejidos blandos o edema cerca de las articulaciones involucradas coinciden con la presencia de inflamación sinovial, distensión capsular y desarrollo de edema de tejidos blandos. Como el ataque subsiste, estas anomalías radiográficas pueden usualmente desaparecer. Tras años de episodios intermitentes de artritis, la gota tofácea crónica puede mostrar anomalías radiográficas permanentes.(19) El tratamiento produce cambios importantes en el desarrollo radiológico, aunque en muchas instancias, la radiografía puede mostrar lesiones que permanecen estáticas en apariencia o empeorar.(18,19)

### ANORMALIDADES EN LOS TEJIDOS BLANDOS.

Existen prominencias nodulares de tejidos blandos, excéntricas o asimétricas, acompañadas de depósito de uratos en los mismos. La lesión puede no ser visible en las radiografías hasta que alcanza 5 a 10 mm. de diámetro y son particularmente frecuentes en el pie, manos, tobillos, codos y rodillas. Son particularmente característicos la tumefacción bilateral de codos a nivel del olécranon, descritas por Wright como en "rayos de sol", además de prominencia de tejidos blandos cercano al dorso del pie y el calcáneo.(4,6,18,19,20)

Los depósitos tofáceos pueden ocurrir en los tejidos periarticulares, tal como la cápsula articular tendones, ligamentos y bursas, particularmente en el olécranon y regiones prepatelares. Se observan colecciones extraarticulares en el hélix o el antehélix del oído, piel de los dedos, palmas, cartílago nasal, y en sitios adicionales, como córnea o esclerótica ocular, miocardio, válvulas mitrales o aórticas, pared torácica, amígdalas, epiglotis, cuerdas vocales, cartílagos aritenoides y pene. Estos nódulos tofáceos consisten en depósitos multicéntricos de cristales de urato y matriz intercristalina y reacción granulomatosa a cuerpo extraño. Pueden ser grandes de dimensiones, así como calcificarse y osificarse, además de producir compresión nerviosa, como se ha descrito en la neuropatía compresiva sensorial o del nervio mediano (síndrome del túnel carpal) y paraplejia.(19,20)

En resumen: las articulaciones afectadas contienen depósitos de urato en los tejidos articulares, periarticulares, y subcutáneos. Durante la evolución se depositan uratos en la superficie del cartílago articular y de la membrana sinovial. La irritación de la membrana sinovial conduce a la hiperplasia y formación de tejido de granulación en torno del cartílago articular. Los bordes de la corteza articular aparecen erosionados y se forman lesiones cistoides. Los cristales de urato estimulan la formación de un pannus que por último destruye el cartílago articular. En los casos avanzados, el pannus sustituye al cartílago articular y en definitiva provoca anquilosis fibrosa u ósea. En una etapa tardía se forman tofos de cristales de ácido úrico junto a los bordes de la superficie articular, que erosionan el hueso subyacente.(18,19,20)

## SIGNOS RADIOGRÁFICOS.

### CORRELACIÓN ANATOMO-RADIOLÓGICA.

Los hallazgos radiográficos en la artritis gotosa reflejan las anomalías anatómicas concomitantes. (8,9,19) Aunque las alteraciones pueden acompañarse de artritis gotosa aguda, la evaluación roentgenológica puede no revelar anomalías de las estructuras articulares en un gran porcentaje de los pacientes con evidencia clínica de gota y síntomas por un periodo de varios años.(4,18) Durante el ataque agudo de artritis, la prominencia de tejidos blandos o edema cerca de las articulaciones involucradas coinciden con la presencia de inflamación sinovial, distensión capsular y desarrollo de edema de tejidos blandos. Como el ataque subsiste, estas anomalías radiográficas pueden usualmente desaparecer. Tras años de episodios intermitentes de artritis, la gota tofácea crónica puede mostrar anomalías radiográficas permanentes.(19) El tratamiento produce cambios importantes en el desarrollo radiológico, aunque en muchas instancias, la radiografía puede mostrar lesiones que permanecen estáticas en apariencia o empeorar.(18,19)

### ANORMALIDADES EN LOS TEJIDOS BLANDOS.

Existen prominencias nodulares de tejidos blandos, excéntricas o asimétricas, acompañadas de depósito de uratos en los mismos. La lesión puede no ser visible en las radiografías hasta que alcanza 5 a 10 mm. de diámetro y son particularmente frecuentes en el pie, manos, tobillos, codos y rodillas. Son particularmente característicos la tumefacción bilateral de codos a nivel del olécranon, descritas por Wright como en "rayos de sol", además de prominencia de tejidos blandos cercano al dorso del pie y el calcáneo.(4,6,18,19,20)

En la gota avanzada, las erosiones óseas extensas ocasionalmente producen una artritis mutilante que simula a la artritis reumatoide o psoriásica. (19,20)

### DISTRIBUCIÓN DEL DESARROLLO ARTICULAR.

Aunque la distribución de las anomalías radiográficas en la artritis gótica es muy variable, algunas características radiológicas incluyen los siguientes hallazgos: (18)

1. Enfermedad poliarticular asimétrica, monoarticular u oligoarticular.
2. Anomalías con predilección de las extremidades inferiores.
3. Involucro común del pie, manos, muñecas, codos, y rodillas. Resulta poco frecuente en articulaciones de columna, cadera, hombros, sacroiliacas, esternoclavicular y acromioclavicular.

### SITIOS COMUNES DE ENFERMEDAD.

Dentro de los sitios comunes de enfermedad, se han señalado pies, manos y muñecas, tobillos, codos y rodillas. Para efectos del presente trabajo hablaremos en especial de manos y muñecas.

Las radiografías de manos y muñecas en pacientes con gota pueden revelar anomalías articulares que involucran las interfalángicas distales, interfalángicas proximales y en menor extensión, las metacarpofalángicas. Estas alteraciones de la mano y muñecas rompen la simetría que es característica en la artritis reumatoide. Las grandes erosiones de las articulaciones intercarpales y carpometacarpales ocurren, y todos los compartimentos de la muñeca se ven afectados. (18,19)

La artrografía de muñeca ha sido utilizada para investigar a pacientes con artritis gótica, y las alteraciones en estos pacientes han sido contrastadas con aquellas que ocurren en los pacientes reumáticos e individuos normales. (19) La comunicación intercompartamental en el interior de las articulaciones de la muñeca fue notoria en los tres grupos de pacientes estudiados en la referencia, sin embargo, fueron de poca significancia diagnóstica, aunque la frecuencia de radiocarpales fue más alta que en los pacientes de artritis reumatoide. Como la comunicación entre estos dos compartimentos requiere defecto del cartilago triangular de la muñeca, es posible que el pannus reumatoide destruya más fácilmente esta estructura que la inflamación sinovial de tejidos en la gota. Las anomalías adicionales de la artrografía en la gota incluyen visualización linfática, con un patrón corrugado de la sinovial. Estos hallazgos artrográficos de la gota son consistentes con observaciones previas que sugieren que este desorden produce inflamación importante de la membrana sinovial de la muñeca. Así, estos hallazgos pueden aparecer en artritis reumatoide, gota, y cualquier variante de enfermedad reumatoide (psoriásica, enfermedad de Reiter y espondilitis anquilosante). Como los compartimentos en la muñeca están separados por el ligamento interóseo o por tejido cartilaginoso, el daño o el trauma ocupacional puede alterar la integridad de estas estructuras y favorecer la comunicación intercompartamental. (19,20)

La articulación metatarsfalángica del primer dedo enferma con mayor frecuencia. Las imágenes radiológicas anormales aparecen muy tarde, años después de haberse hecho el diagnóstico clínico. Las radiografías, por lo tanto, no contribuyen al diagnóstico. Los primeros cambios radiográficos son tumefacción periarticular de partes blandas, por lo

general de las pequeñas articulaciones de las manos y de los pies. A continuación aparecen erosiones en los bordes articulares que varían entre varios milímetros y dos centímetros de diámetro. Las pequeñas lesiones en sacabocados de los huesos son pequeñas se parecen a las de la artritis reumatoidea, pero en la gota hay menos desosificación periarticular. Se forman grandes tofos en los márgenes articulares, que erosionan el hueso adyacente. A veces los tejidos que rodean a los tofos degeneran y se calcifican. En la fase tofácea no son infrecuentes la gota espinal y la sacroiliaca. Los rasgos usuales son erosiones junto con la esclerosis. Los pacientes con gota de larga evolución o los jóvenes con gota familiar hereditaria pueden exhibir compromiso espinal, por lo general con destrucción ósea. Los síntomas de la médula espinal anuncian su comienzo y toda la médula puede quedar envuelta por material tofáceo, de modo que los pacientes con gota de larga evolución son sospechosos de tener material tofáceo y no tumor en el conducto raquídeo. La odontoides puede erosionarse y fracturarse.(4,6,18,19,20)

La destrucción tofácea del hueso puede ocasionar fractura patológica. En ocasiones se forman tofos sin antecedentes gotosos. Los síntomas de la gota se deben a sinovitis, y en ocasiones los cristales de urato no causan síntomas en la articulación o es probable que no tomen la sinovia. En estos casos, el paciente pasa por las etapas sucesivas de la gota sin experimentar síntomas y el primer signo puede ser una erosión a causa de un tofo. Este tofo suele estar lejos de la articulación y en ocasiones raras el diagnóstico no se sospecha porque no hay antecedentes. (19)

Después de la destrucción del cartílago se forman lesiones quísticas en el hueso subcondral, como se advierte por el estrechamiento de la articulación. Los bordes de la corteza articular permanecen intactos, excepto por las pequeñas erosiones cistoides; puede sobrevenir anquilosis ósea sin erosiones óseas. Puede haber quistes sinoviales disecantes, en particular en el hueco poplíteo, que simulan los de la artritis reumatoide.(18,19)

La isquemia y el infarto óseos pueden ser rasgos graves de la gota. Pueden ocurrir infartos óseos extensos, junto con necrosis isquémica de la cabeza del fémur y del húmero, así como de otras áreas. En la gota pueden producirse pequeñas áreas de esclerosis ósea que pasan inadvertidas porque se confunden con islotes óseos, mientras que la causa verdadera sería la isquemia. El infarto puede deberse a una enfermedad concomitante y en más del 60% de los pacientes con gota y en el 75% de los que tienen gota y diabetes se observan alteraciones vasculares como engrosamiento de la membrana basal. Dentro de los vasos sanguíneos adyacentes a las áreas de necrosis vascular se demostraron cristales de urato. (18,19)

### **IRM (IMAGEN DE RESONANCIA MAGNÉTICA) EN GOTA.**

La IRM ha sido utilizada para evaluar y monitorizar los cambios tisulares en otros desórdenes reumatológicos, pero su utilidad en la evaluación y monitoreo de la gota tofácea ha sido poco estudiada. (1,15)

Se ha publicado la descripción de la apariencia de la IRM en pacientes con gota monoarticular. (1,5,10,12) Se observaron tres diferentes patrones de depósitos tofáceos: el tofo nodular discreto, el depósito compartamental y patrón permeativo. Estos tres

patrones representan una observación empírica de siete pacientes tofáceos al mismo tiempo.(1)

El tofo nodular discreto observado mediante IRM muestra que se expande por crecimiento radial o concéntrico alrededor del nido central. El segundo patrón, o compartamental, define el depósito de urato a través de los planos anatómicos. El tercer patrón se observa predominantemente en la muñeca, en donde el depósito del material tofáceo se lleva a cabo en forma dorsal y ventral, donde es representativo de la forma permeativa o compartamental del estadio avanzado de la gota tofácea.(1)

El desarrollo de los tofos gotosos en los tejidos blandos puede progresar a través de varios estadios. Los depósitos tofáceos en la mano y muñeca de pacientes con artritis gotosa pueden ser estadificados, lo cual puede confirmarse por muchas observaciones a largo plazo. El estadio I es caracterizado por un depósito de tejidos blandos localizado, bien definido, que puede ser asimétrico o perfectamente circunferencial. Este estadio puede progresar a masas tipo 2 a y 2 b. El tofo 2 a es un nódulo bien definido que presenta crecimiento concéntrico de un epicentro focal y presenta márgenes de mejor definición. El tipo 2b, además, define un tofo que envuelve completamente una estructura (hueso o tendón) de manera circunferencial. La división de los estadios 2 enfatiza que el crecimiento puede proceder de una forma radial concéntrica (2 a) o por una forma envolvente (2b). El tercer nivel de la división se subdivide en 3 a y 3b. El tofo 3 a llena en forma entera un compartimento anatómico con desplazamiento de algunas estructuras, pero las estructuras no son invadidas. El tofo circunferencial en el espacio potencial rodea la articulación de la tercer metacarpofalángica o el túnel del carpo. Finalmente el estadio 3b no puede representar un nivel distinto pero demuestra el avance permeativo de la anomalía. (1)

Para nuestro conocimiento, los hallazgos de resonancia magnética de la gota tofácea no han sido estudiados a detalle. Dos reportes han sido descritos de IRM de tofos en los que se estudiaron tres pacientes con gota tofácea. (16,17) En uno de ellos con involucro de la articulación interfalángica proximal de un dedo, la intensidad de señal del tofo fue intermedia en imágenes de T1-ponderada y baja en imágenes de T2 ponderada. En dos pacientes con tofo intraóseo de la patela, la intensidad de señal del tofo fue baja en imagen de T1-ponderada y alta en imagen de T2-ponderada.

### GENERALIDADES DE ANATOMIA DE LA MUÑECA. DIAGNOSTICO POR IMAGEN. PATOLOGÍA.

- TUNEL CARPIANO.
- TECNICA DE RESONANCIA MAGNETICA
- IMÁGENES DE TRASTORNO DE LA MUÑECA.
  - SÍNDROME DEL TUNEL CARPIANO.

patrones representan una observación empírica de siete pacientes tofáceos al mismo tiempo.(1)

El tofo nodular discreto observado mediante IRM muestra que se expande por crecimiento radial o concéntrico alrededor del nido central. El segundo patrón, o compartamental, define el depósito de urato a través de los planos anatómicos. El tercer patrón se observa predominantemente en la muñeca, en donde el depósito del material tofáceo se lleva a cabo en forma dorsal y ventral, donde es representativo de la forma permeativa o compartamental del estadio avanzado de la gota tofácea.(1)

El desarrollo de los tofos gotosos en los tejidos blandos puede progresar a través de varios estadios. Los depósitos tofáceos en la mano y muñeca de pacientes con artritis gotosa pueden ser estadificados, lo cual puede confirmarse por muchas observaciones a largo plazo. El estadio I es caracterizado por un depósito de tejidos blandos localizado, bien definido, que puede ser asimétrico o perfectamente circunferencial. Este estadio puede progresar a masas tipo 2 a y 2 b. El tofo 2 a es un nódulo bien definido que presenta crecimiento concéntrico de un epicentro focal y presenta márgenes de mejor definición. El tipo 2b, además, define un tofo que envuelve completamente una estructura (hueso o tendón) de manera circunferencial. La división de los estadios 2 enfatiza que el crecimiento puede proceder de una forma radial concéntrica (2 a) o por una forma envolvente (2b). El tercer nivel de la división se subdivide en 3 a y 3b. El tofo 3 a llena en forma entera un compartimento anatómico con desplazamiento de algunas estructuras, pero las estructuras no son invadidas. El tofo circunferencial en el espacio potencial rodea la articulación de la tercer metacarpofalángica o el túnel del carpo. Finalmente el estadio 3b no puede representar un nivel distinto pero demuestra el avance permeativo de la anomalía. (1)

Para nuestro conocimiento, los hallazgos de resonancia magnética de la gota tofácea no han sido estudiados a detalle. Dos reportes han sido descritos de IRM de tofos en los que se estudiaron tres pacientes con gota tofácea. (16,17) En uno de ellos con involucro de la articulación interfalángica proximal de un dedo, la intensidad de señal del tofo fue intermedia en imágenes de T1-ponderada y baja en imágenes de T2 ponderada. En dos pacientes con tofo intraóseo de la patela, la intensidad de señal del tofo fue baja en imagen de T1-ponderada y alta en imagen de T2-ponderada.

### GENERALIDADES DE ANATOMIA DE LA MUÑECA. DIAGNOSTICO POR IMAGEN. PATOLOGÍA.

- TUNEL CARPIANO.
- TECNICA DE RESONANCIA MAGNETICA
- IMÁGENES DE TRASTORNO DE LA MUÑECA.
  - SÍNDROME DEL TUNEL CARPIANO.

## ANATOMIA DE LA MUÑECA.

El túnel carpiano es el espacio limitado entre las fibras rígidas del ligamento anterior del carpo y el arco cóncavo formado por los huesos carpianos, por el que discurren los tendones flexores de los dedos hacia la mano. Las paredes óseas del túnel carpiano están formadas en su parte interna por el pisiforme y la apófisis del hueso ganchoso, y en su parte externa por el polo distal del escafoides y el trapecio. El suelo está constituido por los huesos grande y semilunar. (ver FIGURA 1)

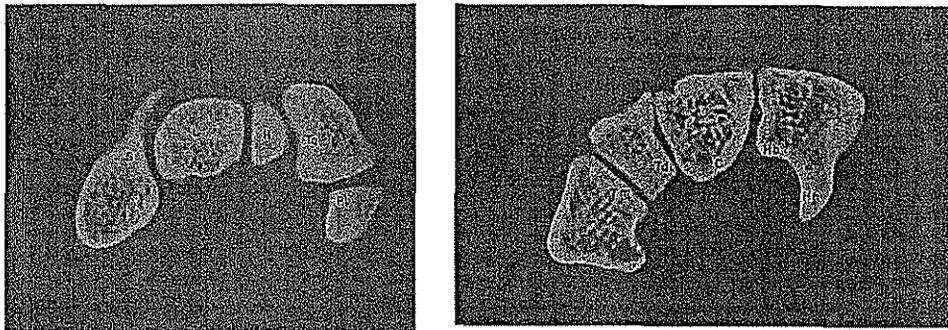


FIGURA 1: ESTRUCTURAS QUE FORMAN LAS PAREDES DEL TÚNEL CARPIANO. IMAGEN DE TOMOGRAFIA COMPUTADA (T.C.) DE LA HILERA CARPIANA PROXIMAL. ESCAFOIDES (S), SEMILUNAR (L), PARTE SUPERIOR DEL HUESO GANCHOZO (H), PIRAMIDAL (T), PISIFORME (P). LA SEGUNDA FOTO ES UNA PROYECCION DE T.C. DE LA HILERA CARPIANA DISTAL. TRAPECIO (T), TRAPEZOIDES (TD), HUESO GRANDE (C), Y EL CUERPO DEL GANCHOZO (Hb). PARED INTERNA DE LA APOFISIS UNCIFORME DEL GANCHOZO (Hb). (TOMADO DE FROZNIJA, H.F. Imágenes por RM y TC del sistema musculoesquelético. Ed. MOSBY, 1993).

El ligamento anterior del carpo, conocido también como ligamento carpiano palmar, es una banda de tejido fibroso no elástico que se inserta por dentro en el pisiforme y en la apófisis del hueso ganchoso, y por fuera en el tubérculo del escafoides y en la cresta del trapecio; el borde proximal de esta estructura es delgado y el distal es grueso y fibroso. El ligamento, no depresible, restringe el túnel a un volumen relativamente fijo. Los incrementos de grosor del ligamento o el aumento de tamaño de los tendones y sus vainas elevan la presión en el mismo y comprimen el nervio mediano, dando origen al síndrome del túnel carpiano.

Las estructuras que atraviesan dicho túnel están ordenadas en una capa superficial y otra profunda, pero existe un compartimento aislado para el tendón flexor radial del carpo, que se localiza en la cara externa de la muñeca junto al trapecio, encajado entre las capas superficial y profunda del ligamento anterior. Las estructuras superficiales del túnel están representadas de fuera a dentro por el tendón del flexor largo del pulgar, el nervio mediano, los tendones del flexor superficial de los dedos y un vaso inconstante (arteria mediana). (ver FIGURA 2)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

La capa profunda está formada por los cuatro tendones del flexor profundo de los dedos, del que se originan los músculos lumbricales. Todos los tendones flexores están rodeados de una vaina sinovial común (bolsa cubital), que garantiza la suavidad del movimiento deslizante de esas estructuras. La IRM puede mostrar dichos tendones aislados, separados uno de otro por el revestimiento sinovial de sus vainas.

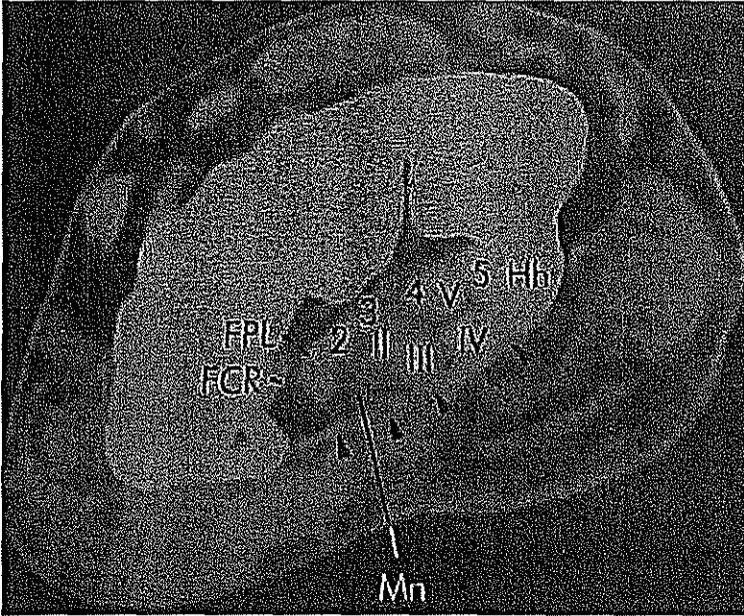


FIGURA 2; ESTRUCTURAS DE TEJIDO BLANDO DEL TUNEL CARPIANO. IMAGEN DE T.C. AXIAL A TRAVES DE LA APOFISIS UNCIFORME DEL HUESO GANGHOSO (Hb) MOSTRANDO EL LIGAMENTO ANULAR ANTERIOR (PUNTAS DE FLECHA), EL TENDON DEL MUSCULO PALMAR MAOR (FCR), EL TENDON DEL FLEXOR LARGO PROPIO DEL PULGAR (FPL), EL NERVI0 MEDIANO (Mn) Y LOS FLEXORES DE LOS DEDOS, SUPERFICIAL Y PROFUNDO (2 a 5). (TOMADO DE Firozznia, H.F. Imágenes por RM y TC del sistema músculoesquelético. Ed. MOSBY. 1993).



FIGURA 3; IMAGEN DE RESONANCIA MAGNÉTICA (IRM) AXIAL. EL TENDON DEL PALMAR MAYOR (ASTERISCO) SE ENCUENTRA ENTRE LAS SECCIONES SUPERFICIAL Y PROFUNDA DEL LIGAMENTO ANULAR ANTERIOR (PUNTAS DE FLECHA) Y EL PALMAR MENOR, POR DELANTE DE DICHO LIGAMENTO. (TOMADO DE Firozznia, H.F. Imágenes por RM y TC del sistema músculoesquelético. Ed. MOSBY. 1993).

TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

**NERVIO MEDIANO:** Está compuesto por ramas procedentes de las raíces nerviosas de C5 hasta D1, proporciona inervación a los músculos de la cara anterior del antebrazo; en el momento de alcanzar la muñeca, libera una fina rama cutánea palmar superficial. En la muñeca, se sitúa en la cara superficial externa del túnel carpiano, entre el flexor largo propio del pulgar por fuera, el flexor superficial de los dedos por dentro y el ligamento anular anterior del carpo por delante. El corte transversal es oval y mide de 2 a 4 mm. En IRM presenta una intensidad de señal intermedia, que contrasta con el vacío de señal de los tendones. (FIGURA 4) Es ligeramente más ancho en el extremo distal del túnel carpiano, inmediatamente antes de dividirse en tres ramas terminales que aportan inervación sensitiva a la mitad radial de la mano e inervación motora a los dos primeros lumbricales y a los músculos de la eminencia tenar. (FIGURA 5)

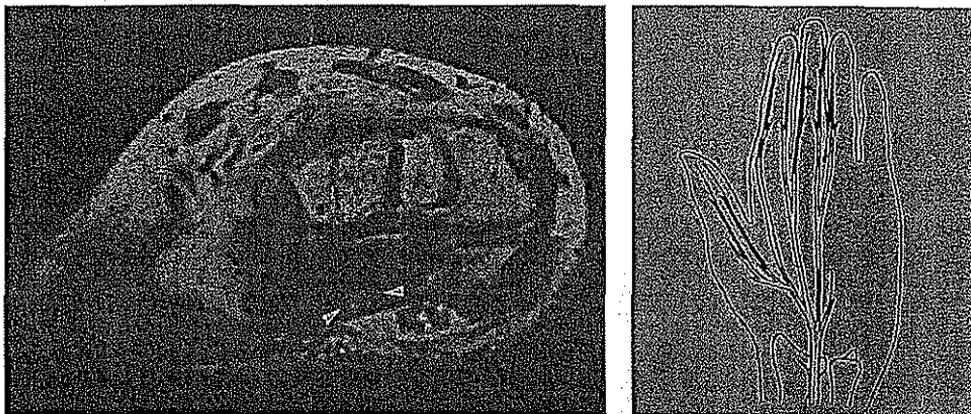


FIGURA 4. IZQUIERDA, NERVIO MEDIANO, EN IRM AXIAL (DS, TR 2000 msec, TE 30 msec). EL NERVIO (PUNTAS DE FLECHA) ES OVAL AL CORTE TRANSVERSAL, Y PUEDE DIFERENCIARSE DE LOS TENDONES FLEXORES POR SU INTENSIDAD DE SEÑAL INTERMEDIA. DERECHA, RAMAS DEL NERVIO MEDIANO. ESQUEMA DE LAS RAMAS TERMINALES QUE SUMINISTRAN INERVACIÓN SENSITIVA A LA MITAD RADIAL DE LA MANO, E INERVACION MOTORA A LOS MUSCULOS DE LA EMINENCIA TENAR. (TOMADO DE Firozania, H.F. Imágenes por RM y TC del sistema músculoesquelético, Ed. MOSBY, 1993).

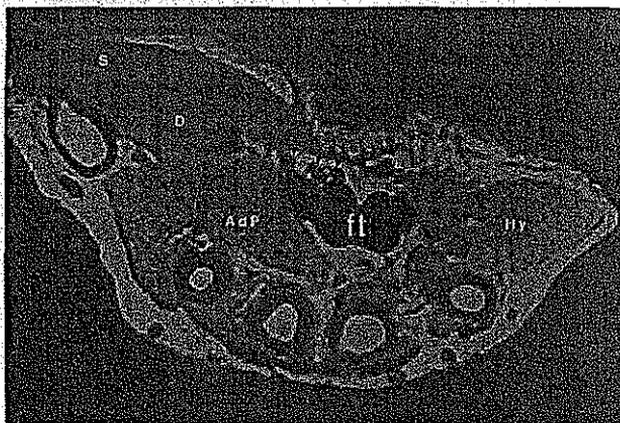
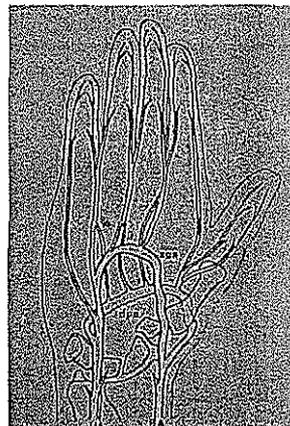
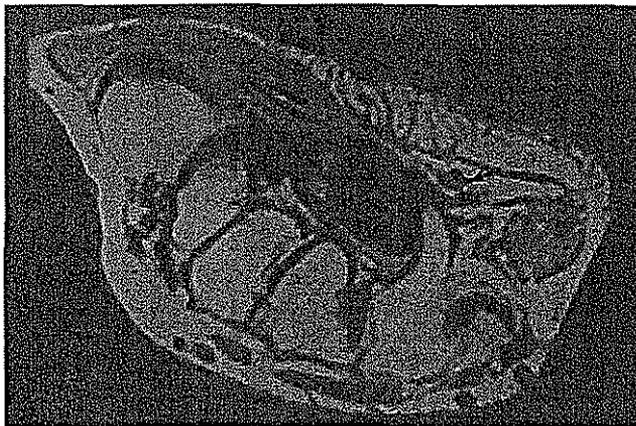


FIGURA 5. ANATOMIA DE LAS EMINENCIAS TENAR E HIPOTENAR. IMAGEN DE IRM AXIAL DE LA PALMA, DISTAL AL TUNEL CARPIANO. CAPAS SUPERFICIAL (S) Y PROFUNDA (D) DE LOS MUSCULOS DE LA EMINENCIA TENAR. EL ABDUCTOR LARGO DEL PULGAR (ADP) ES EL MAS PROFUNDO DE LOS MUSCULOS DE LA EMINENCIA TENAR. LOS DE LA EMINENCIA HIPOTENAR (HY) SE AGRUPAN EN EL LADO OTERO. EL NERVIO MEDIANO APARECE DIVIDIDO EN TRES RAMAS (PUNTAS DE FLECHA), LOCALIZADAS SUPERFICIALMENTE RESPECTO AL TENDON FLEXOR (R). (TOMADO DE Firozania, H.F. Imágenes por RM y TC del sistema músculoesquelético. Ed. MOSBY, 1993).

ARTERIA Y NERVIOS CUBITALES. Se localizan en un compartimento independiente en la zona media de la muñeca palmar, llamado conducto de Guyon, (FIGURA 6a y b) aislado del resto de la grasa subcutánea por dos capas de fascia. La pared interna del conducto de Guyon está formada por el pisiforme. Por dentro y por delante del conducto se encuentra el músculo cubital anterior, y hacia fuera y más profundo, el ligamento anular anterior, que forma la pared anterior del túnel carpiano.



A  
 FIGURAS 6 a y b: CONDUCTO DE GUYON. IRM AXIAL MOSTRANDO EL NERVIOS, LA ARTERIA Y LA VENA CUBITALES (FLECHA) EN EL ESPACIO TRIANGULAR, POR DELANTE DE LA APOFISIS UNCIFORME DEL GANCHO Y POR DELANTE Y POR DENTRO DEL LIGAMENTO ANULAR ANTERIOR. ARCOS ARTERIALES DE LA MUÑECA Y LA MANO. LA ARTERIA CUBITAL (CA) SE ANASTOMOSA CON LA RAMA SUPERFICIAL DE LA ARTERIA RADIAL (RA) Y FORMA EL ARCO ARTERIAL PALMAR SUPERFICIAL (spa). LA ANASTOMOSIS DE LA ARTERIA RADIAL CON LA RAMA PROFUNDA DE LA CUBITAL FORMA EL ARCO ARTERIAL PALMAR PROFUNDO (dpa). LAS RAMAS DE LAS ARTERIAS PALMARES DAN LUGAR A LAS ARTERIAS DIGITALES. (TOMADO DE Firooznia, H.F. Imágenes por RM y TC del sistema musculoesquelético. Ed. MOSBY. 1993).

### TÉCNICA DE LA IRM (IMAGEN DE RESONANCIA MAGNÉTICA) DE MUÑECA.

El rápido progreso de los dispositivos destinados a estudiar las extremidades ha producido cambios frecuentes en los parámetros técnicos utilizados para exploración con escáner de la muñeca. El protocolo descrito aquí aplica a la unidad Gioscan de 1.5 teslas (T). Los registros similares pueden presentar ligeras variaciones de la técnica.

Posición del paciente: Decúbito prono, brazo extendido. Mano sobre la almohadilla.

Anillo de superficie: circular plano, diámetro 6-11 cm.

Explorador axial:

Cinco cortes, grosor 7 mm.

TR 500/TE 30, campo visual (CV), 250 mm.

Una medida, 70% tiempo adquisición.

Tiempo de registro: 1 min. 12 seg.

Imágenes coronales o sagitales ponderadas T1.

Nueve cortes, espesor de 3 mm.

TR 500/TE 30, CV 100 mm.

Dos medidas, matriz 256/256.

Tiempo de registro, 5 min. 15 seg.

Proyecciones axiales ponderadas T2.

Factor de corte, 1,2

Doce a dieciocho cortes, espesor de 3 mm.

TR 2100/TE 80, CV 100 mm.

Dos medidas, 204/256 matriz.

Tiempo de registro, 14 min.23 seg.

Proyecciones de eco de recuperación de gradiente en orientación coronal o sagital (T2).

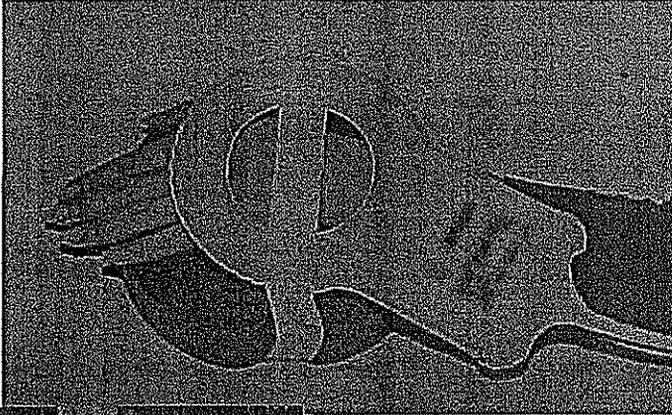
Nueve cortes, espesor 3 mm, factor de corte 1,2

TR 600/TE 20, ángulo de chasquido 20 grados, CV 100 mm.

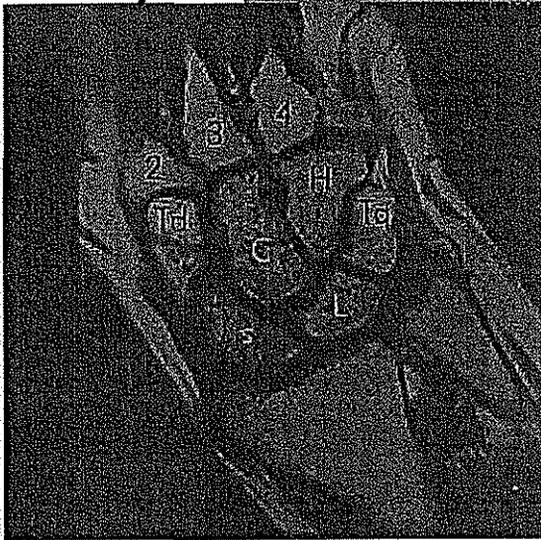
Matriz 256/256

Tiempo de registro, 5 min. 13 seg.

A



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



B



C

FIGURA 7A: TECNICA DE IRM DE MUÑECA. EL APLICADOR CIRCULAR PLANO SE COLOCA SOBRE LA SUPERFICIE DORSAL DE LA MUÑECA.  
7B: IRM CORONAL DE LA MUÑECA NORMAL. ESCAFOIDES (S), SEMILUNAR (L), PIRAMIDAL (Tq), GANCHOSO (H), GRANDE (C), TRAPEZOIDES (Td) Y SEGUNDO, TERCERO Y CUARTO METACARPIANOS (2 a 4).  
7C: IRM SAGITAL DE MUÑECA NORMAL. RADIO (R), SEMILUNAR (L), GRANDE (C), Y BASE DEL TERCER METACARPIANO (B); TENDON EXTENSOR (PUNTA DE FLECHAS) Y TENDONES FLEXORES (FLECHAS) DEL TERCER DEDO. (TOMADO DE Firoznia, H.F. Imágenes por RM y TC del sistema músculoesquelético. Ed. MOSBY, 1993.)

## IMÁGENES EN TRASTORNOS DE LA MUÑECA.

### SÍNDROME DEL TÚNEL CARPIANO.

El nervio mediano, encerrado en el túnel carpiano con los tendones flexores, es vulnerable a las fuerzas compresivas originadas con los aumentos de presión en este compartimiento. Dicho aumento de presión suele estar producido por una multitud de factores, entre los que se incluyen la tenosinovitis traumática, procesos artríticos asociados con hipertrofia sinovial (pannus), edema de los tendones y sus vainas sinoviales, depósitos calcificados consecuencia de hiperparatiroidismo, engrosamiento de la aponeurosis palmar, fibrosis del epineuro y neuroma del nervio mediano. Rara vez son anormales las paredes óseas del conducto, originando constricción del túnel. Esto puede observarse en las fracturas-luxaciones de los huesos carpianos o en alteraciones degenerativas de la articulación trapecioescafoidea. Las estructuras de tejido blando localizadas dentro del túnel pueden verse afectadas por fragmentos óseos, segmentos carpianos luxados o espolones hipertróficos orientados hacia dicho túnel.

De estos tejidos, el más vulnerable es el nervio mediano. La irritación y más tarde la parálisis del nervio se han descrito como síndrome del túnel carpiano, manifestado en forma de dolor, parestesias y hormigueos en la ramificación nerviosa (músculos de la eminencia tenar, los dos primeros lumbricales y la piel de la mitad radial de la mano).

Los signos clínicos del síndrome del túnel carpiano son bastante características. Los estudios de conducción nerviosa (VCN) suelen confirmar la compresión del nervio mediano en el túnel. El tratamiento se basa en la liberación quirúrgica del ligamento anular palmar.

En ocasiones, son necesarias exploraciones radiológicas para explicar las discrepancias entre los datos clínicos y velocidad de conducción nerviosa (VCN) o detectar las causas de la persistencia de los síntomas después de la cirugía. En tales situaciones, se han utilizado la TC y la IRM como modalidades de obtención de imágenes.

**RESONANCIA MAGNÉTICA:** La máxima utilidad de la IRM es la detección de patología de tejidos blandos de esta zona: tendinitis, sinovitis, gangliones, neuromas y masas de tejido fibroso. El grosor de la sinovial que rodea los tendones flexores tiene que compararse con el de la muñeca normal; un engrosamiento, aún sutil, puede producir síndrome del túnel carpiano.

El arqueamiento del ligamento anular palmar, que concede a su cara anterior una forma convexa, puede observarse en imágenes axiales obtenidas a nivel del hueso gancho y el trapecio. Este es un dato inespecífico y representa un aumento de presión en el túnel. El nervio mediano se ve bien en IRM axial de la muñeca, y aparece como una estructura ovoide con un corte transversal de 4 x 2 mm. e intensidad de señal intermedia, similar a la del músculo, que contrasta con la señal baja de los tendones adyacentes y facilita su detección en la IRM. En los pacientes con síndrome del túnel carpiano el nervio mediano puede aparecer "hinchado" inmediatamente antes del túnel "apretado". Para detectar cambios sutiles en el diámetro del nervio mediano hay que comparar el aspecto de esta estructura en IRM axial obtenida a nivel del radio distal, el pisiforme y el gancho; el nervio puede estar aumentado de tamaño inmediatamente antes de entrar en la zona de presión aumentada del túnel, y comprimido y aplastado dentro del mismo

túnel. La señal más alta del nervio mediano observada en pacientes con síndrome del túnel puede reflejar un edema perineural secundario a la compresión.

En la descompresión quirúrgica con éxito, se seccionan las fibras del ligamento anular anterior. En los pacientes con síntomas que persisten después de la cirugía, suele observarse un corte incompleto de esta banda fibrosa.

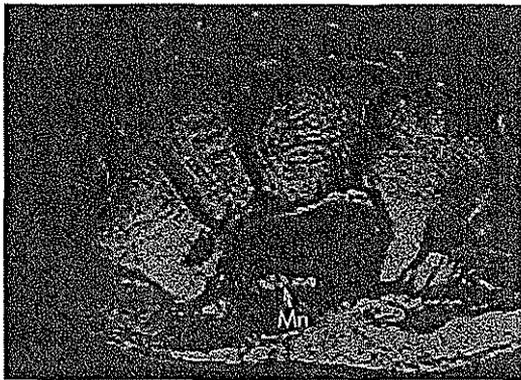


FIGURA 8; IRM AXIAL DEL TUNEL CARPIANO (DS: TR 2000 msec/ TE 30 y 80 msec.; CV 100 mm; CROSOR DEL CORTE, 3 mm.; NSA, 2; MATRIZ 204/256).  
A: IMAGEN PONDERADA T2. GANCHOSO (H), GRANDE ( C ), TRAPEZOIDES (Td) Y TRAPEZIO (Tm). EL LIGAMENTO ANULAR ANTERIOR (FR) SE INSERTA EN EL TRAPEZIO Y EN LA APOFISIS UNCIFORME DEL GANCHOSO. POR DEBAJO DE EL SE ENCUENTRAN EL NERVI MEDIANO (Mn) Y LOS TENDONES QUE ATRAVIESAN EN SENTIDO LONGITUDINAL EL TUNEL CARPIANO.. (TOMADO DE Firozani, H.F. Imágenes por RM y TC del sistema músculoesquelético, Ed. MOSBY, 1993).

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

Aunque el diagnóstico de la gota es establecido usualmente en forma clínica, en ausencia de anomalías radiográficas, los radiólogos han estado interesados durante mucho tiempo en este desorden metabólico debido a las considerables y características alteraciones que eventualmente se observan en pacientes con artritis gotosa.(3) Dichos cambios van desde masas de tejidos blandos de tipo asimétrico y lobulados, erosiones excéntricas intra y extraarticulares bien definidas, con preservación del espacio articular, osteoporosis en grado menor y proliferación ósea. Ocasionalmente se pueden observar calcificaciones de tejidos blandos (u osificación), hallados más a menudo en forma histopatológica que en forma radiológica y, en aquellos pacientes con evolución prolongada, puede coexistir enfermedad renal o anomalías en el metabolismo del calcio. (3,19)

La IRM ha sido utilizada para evaluar los cambios en los tejidos blandos en otros desórdenes reumatológicos, sin embargo, su utilidad para evaluar y monitorear la gota tofácea (1) en asociación con neuropatía periférica compresiva, no ha sido aún reportada.

El propósito de este estudio es determinar si los hallazgos de IRM en pacientes con gota tofácea asociada a neuropatía periférica compresiva, son aplicables para determinar el grado de lesión intra y extrarticular, así como para localizar el sitio de compresión y proveer al clínico y al cirujano, de información valiosa para tratar en forma adecuada este padecimiento.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

túnel. La señal más alta del nervio mediano observada en pacientes con síndrome del túnel puede reflejar un edema perineural secundario a la compresión.

En la descompresión quirúrgica con éxito, se seccionan las fibras del ligamento anular anterior. En los pacientes con síntomas que persisten después de la cirugía, suele observarse un corte incompleto de esta banda fibrosa.

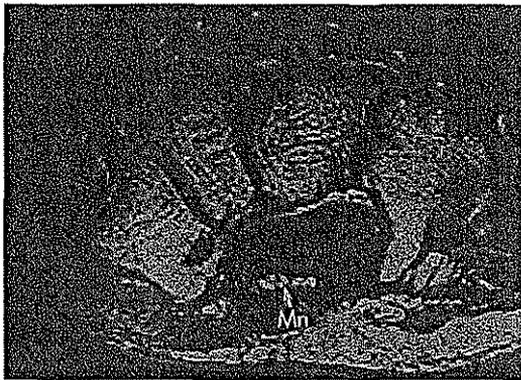


FIGURA 8; IRM AXIAL DEL TUNEL CARPIANO (DS: TR 2000 msec/ TE 30 y 80 msec.; CV 100 mm; CROSOR DEL CORTE, 3 mm.; NSA, 2; MATRIZ 204/256).  
A: IMAGEN PONDERADA T2. GANCHOSO (H), GRANDE ( C ), TRAPEZOIDES (Td) Y TRAPECIO (Tm). EL LIGAMENTO ANULAR ANTERIOR (FR) SE INSERTA EN EL TRAPECIO Y EN LA APOFISIS UNCIFORME DEL GANCHOSO. POR DEBAJO DE EL SE ENCUENTRAN EL NERVIO MEDIANO (Mn) Y LOS TENDONES QUE ATRAVIESAN EN SENTIDO LONGITUDINAL EL TUNEL CARPIANO.. (TOMADO DE Firozani, H.F. Imágenes por RM y TC del sistema músculoesquelético, Ed. MOSBY, 1993).

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÓN.

Aunque el diagnóstico de la gota es establecido usualmente en forma clínica, en ausencia de anomalías radiográficas, los radiólogos han estado interesados durante mucho tiempo en este desorden metabólico debido a las considerables y características alteraciones que eventualmente se observan en pacientes con artritis gotosa.(3) Dichos cambios van desde masas de tejidos blandos de tipo asimétrico y lobulados, erosiones excéntricas intra y extraarticulares bien definidas, con preservación del espacio articular, osteoporosis en grado menor y proliferación ósea. Ocasionalmente se pueden observar calcificaciones de tejidos blandos (u osificación), hallados más a menudo en forma histopatológica que en forma radiológica y, en aquellos pacientes con evolución prolongada, puede coexistir enfermedad renal o anomalías en el metabolismo del calcio. (3,19)

La IRM ha sido utilizada para evaluar los cambios en los tejidos blandos en otros desórdenes reumatológicos, sin embargo, su utilidad para evaluar y monitorear la gota tofácea (1) en asociación con neuropatía periférica compresiva, no ha sido aún reportada.

El propósito de este estudio es determinar si los hallazgos de IRM en pacientes con gota tofácea asociada a neuropatía periférica compresiva, son aplicables para determinar el grado de lesión intra y extrarticular, así como para localizar el sitio de compresión y proveer al clínico y al cirujano, de información valiosa para tratar en forma adecuada este padecimiento.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## DISEÑO.

ESTUDIO PROSPECTIVO, OBSERVACIONAL, TRANSVERSAL, DESCRIPTIVO, NO COMPARATIVO.

## SUJETOS, MATERIAL Y METODOS.

Se incluyeron once pacientes consecutivos (de un total de 320 pacientes con gota) captados por la clínica de gota del servicio de Reumatología unidad 404-B. Los once tenían el diagnóstico de gota de acuerdo a los criterios del Colegio Americano de Reumatología ( tabla 1) y contaban con historia clínica concentrada, en la que se consignaron los datos generales, su diagnóstico de ingreso al protocolo, tiempo de evolución; en los antecedentes personales no patológicos (alcoholismo, tabaquismo, toxicomanías y medicación utilizada). En el rubro de patología y síntomas agregados, se consignan antecedentes heredo-familiares y síntomas generales, así como datos de compromiso nervioso distal o manifestaciones cutáneas. Se aplica valoración de fuerza, escala de Prineas, valoración de reflejos osteotendinosos (REM), sensibilidad, vibración y posición articular, así como resultados de estudios de laboratorio y radiográficos previos y actuales. Todos ellos refirieron espontáneamente, durante su visita habitual, síntomas como disestesias y parestesias en manos de larga evolución, sospechando clínicamente la presencia de neuropatía periférica secundaria a túnel del carpo por gota tofácea.

A todos los pacientes se les pidió consentimiento informado por escrito para la investigación. Por causas diversas se perdieron cuatro pacientes durante el seguimiento del estudio. Los siete pacientes restantes, del sexo masculino, mostraron edades que fluctuaron entre 29 y 75 años, con promedio de 56.5 años.

### TÁBLA 1.

<p>Criterios del Colegio Americano de Reumatología para el diagnóstico de gota. Se incluyen:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1 La presencia de cristales de urato monosódico característicos en el líquido sinovial o</li><li>2 Tofos que demuestren su contenido de cristales de urato monosódico, mediante medios químicos o microscopio de luz polarizada.</li><li>3 O la presencia de 6 de los siguientes 12 características, clínicas, radiologías o laboratoriales:<ol style="list-style-type: none"><li>a) Mas de un ataque agudo de artritis</li><li>b) La inflamación máxima se alcanza en un día.</li><li>c) Ataque de artritis monoarticular</li><li>d) Eritema articular visible</li><li>e) Primera articulación metatarsofalángica dolorosa o inflamada</li><li>f) Ataque unilateral que afecta la primera articulación metatarsofalángica</li><li>g) Ataque unilateral que afecta al tarso</li><li>h) Tofos</li><li>i) Hiperuricemia</li><li>j) Radiográficamente aumento de volumen</li><li>k) Radiográficamente quistes subcorticales sin erosiones</li><li>l) Cultivo del líquido sinovial durante el ataque de artritis negativo</li></ol></li></ol>
--

\* Wallace SL, Robinson H, Masi A, et al. Preliminary criteria for the classification of the acute arthritis of primary gout. Arthritis Rheum 1977;20:895-200.

Los estudios de velocidad de conducción nerviosa se llevaron a cabo en la unidad 402, Medicina Física y Rehabilitación del Hospital General de México, O.D. La caracterización de las alteraciones electromiográficas se llevo al cabo mediante la realización de estudio de velocidad de conducción nerviosa. Los parámetros que se valoraron en dicho estudio incluyeron conducción sensorial y conducción motora, midiendo distancia entre electrodos y obteniendo velocidad de conducción con cálculo de la latencia para el caso de conducción sensorial y segmentos, latencia, amplitud y

## DISEÑO.

ESTUDIO PROSPECTIVO, OBSERVACIONAL, TRANSVERSAL, DESCRIPTIVO, NO COMPARATIVO.

## SUJETOS, MATERIAL Y METODOS.

Se incluyeron once pacientes consecutivos (de un total de 320 pacientes con gota) captados por la clínica de gota del servicio de Reumatología unidad 404-B. Los once tenían el diagnóstico de gota de acuerdo a los criterios del Colegio Americano de Reumatología ( tabla 1) y contaban con historia clínica concentrada, en la que se consignaron los datos generales, su diagnóstico de ingreso al protocolo, tiempo de evolución; en los antecedentes personales no patológicos (alcoholismo, tabaquismo, toxicomanías y medicación utilizada). En el rubro de patología y síntomas agregados, se consignan antecedentes heredo-familiares y síntomas generales, así como datos de compromiso nervioso distal o manifestaciones cutáneas. Se aplica valoración de fuerza, escala de Prineas, valoración de reflejos osteotendinosos (REM), sensibilidad, vibración y posición articular, así como resultados de estudios de laboratorio y radiográficos previos y actuales. Todos ellos refirieron espontáneamente, durante su visita habitual, síntomas como disestesias y parestesias en manos de larga evolución, sospechando clínicamente la presencia de neuropatía periférica secundaria a túnel del carpo por gota tofácea.

A todos los pacientes se les pidió consentimiento informado por escrito para la investigación. Por causas diversas se perdieron cuatro pacientes durante el seguimiento del estudio. Los siete pacientes restantes, del sexo masculino, mostraron edades que fluctuaron entre 29 y 75 años, con promedio de 56.5 años.

### TÁBLA 1.

<p>Criterios del Colegio Americano de Reumatología para el diagnóstico de gota. Se incluyen:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1 La presencia de cristales de urato monosódico característicos en el líquido sinovial o</li><li>2 Tofos que demuestren su contenido de cristales de urato monosódico, mediante medios químicos o microscopio de luz polarizada.</li><li>3 O la presencia de 6 de los siguientes 12 características, clínicas, radiologías o laboratoriales:<ol style="list-style-type: none"><li>a) Mas de un ataque agudo de artritis</li><li>b) La inflamación máxima se alcanza en un día.</li><li>c) Ataque de artritis monoarticular</li><li>d) Eritema articular visible</li><li>e) Primera articulación metatarsofalángica dolorosa o inflamada</li><li>f) Ataque unilateral que afecta la primera articulación metatarsofalángica</li><li>g) Ataque unilateral que afecta al tarso</li><li>h) Tofos</li><li>i) Hiperuricemia</li><li>j) Radiográficamente aumento de volumen</li><li>k) Radiográficamente quistes subcorticales sin erosiones</li><li>l) Cultivo del líquido sinovial durante el ataque de artritis negativo</li></ol></li></ol>
--

\* Wallace SL, Robinson H, Masi A, et al. Preliminary criteria for the classification of the acute arthritis of primary gout. Arthritis Rheum 1977;20:895-200.

Los estudios de velocidad de conducción nerviosa se llevaron a cabo en la unidad 402, Medicina Física y Rehabilitación del Hospital General de México, O.D. La caracterización de las alteraciones electromiográficas se llevo al cabo mediante la realización de estudio de velocidad de conducción nerviosa. Los parámetros que se valoraron en dicho estudio incluyeron conducción sensorial y conducción motora, midiendo distancia entre electrodos y obteniendo velocidad de conducción con cálculo de la latencia para el caso de conducción sensorial y segmentos, latencia, amplitud y

velocidad de conducción nerviosa para la conducción motora. De los resultados que se obtuvieron en cada una de los nervios de los pacientes se emitió un comentario e impresión diagnóstica, avaladas por un médico especialista en Rehabilitación.

La imagen de resonancia magnética fue desarrollada en un magneto de 0.2 T, realizados en el Servicio de Resonancia Magnética, adjunto al Servicio de Radiología e Imagen, unidad 207 de la misma institución, donde se obtuvieron secuencias ponderadas T1, T2 y gradiente simple [TRANSVERSOS:T1(TR=912.0,TE=26.0/1,TA=5:23); T2(TR=5000.0, TE=102.0/1, TA=) Y CORONALES: T1(TR=800.0, TE=26.0/1,TA=5:23); T2(TR=5000.0,TE=102.0/1,TA=5:06) Y GRADIENTE SIMPLE (TR=3600.0, TE=48.0/1,TA=5:32), GROSOR DEL CORTE= 4 mm.; MATRIZ DE 210 x 256, NUMERO PROMEDIO=2]] de las regiones de la muñeca y mano (trece muñecas en siete pacientes en un periodo de 30 días), sin la utilización de gadolinio. Los estudios fueron interpretados por un médico especialista en Radiología e Imagen, así como por otro médico radiólogo con subespecialidad en Imagen de Resonancia Magnética, llegando a un consenso sobre los hallazgos. Los reportes radiológicos fueron registrados, en donde se consigna la presencia de datos anatómicos de compresión de los grupos nerviosos, alteraciones de la morfología de los grupos tendinosos del túnel del carpo, así como las características de los retináculos flexor y extensor. Así mismo se realizaron mediciones de los elementos anatómicos del túnel carpiano, incluyendo el grosor del retináculo flexor.

Con los datos clínicos, los resultados de VCN y de la IRM, se procedió a reunir a los siete pacientes en el servicio de Ortopedia, unidad 106 del mismo hospital, en donde fueron valorados en forma clínica por el médico especialista en cirugía de mano, quien tomó como parámetros la existencia clínica de neuropatía compresiva distal, datos de atrofia tenar o hipotenar, la presencia de masas palpables, áreas de afección de la mano, maniobra de Phallen y valoración de fuerza de ambas manos (mediante dinamómetro tipo JAMAR), estableciendo un criterio diagnóstico inicial y un plan terapéutico, quirúrgico o no quirúrgico. Posterior a la valoración clínica de los pacientes, se procedió a la lectura del reporte radiológico de la IRM, y posterior a ésta lectura, se valoró la modificación o no del criterio terapéutico, dígame quirúrgico o no quirúrgico, estableciendo el criterio diagnóstico final (prequirúrgico) para establecer la utilidad de la IRM en el criterio terapéutico de estos pacientes.

Se solicitaron estudios prequirúrgicos a los pacientes que fueron considerados candidatos a procedimiento quirúrgico, que incluyeron biometría hemática, química sanguínea, tiempos de coagulación, y telerradiografía de tórax para valoración por anestesiología, estableciendo el riesgo prequirúrgico.

## **RESULTADOS.**

Los estudios de velocidad de conducción nerviosa o VCN (TABLA II) muestran anomalía en la totalidad de la población de pacientes, concluyendo la presencia de neuropatía por compresión nerviosa del tipo de la axonotmesis y neuropraxia, afectando principalmente a nervios medianos en forma bilateral en cuatro pacientes (57.14%), con predominio hacia una mano en dos pacientes (28.57%), unilateralmente en un paciente (14.29%) y afección cubital del tipo sensorial bilateral en un paciente(14.29%).

velocidad de conducción nerviosa para la conducción motora. De los resultados que se obtuvieron en cada una de los nervios de los pacientes se emitió un comentario e impresión diagnóstica, avaladas por un médico especialista en Rehabilitación.

La imagen de resonancia magnética fue desarrollada en un magneto de 0.2 T, realizados en el Servicio de Resonancia Magnética, adjunto al Servicio de Radiología e Imagen, unidad 207 de la misma institución, donde se obtuvieron secuencias ponderadas T1, T2 y gradiente simple [TRANSVERSOS:T1(TR=912.0,TE=26.0/1,TA=5:23); T2(TR=5000.0, TE=102.0/1, TA=) Y CORONALES: T1(TR=800.0, TE=26.0/1,TA=5:23); T2(TR=5000.0,TE=102.0/1,TA=5:06) Y GRADIENTE SIMPLE (TR=3600.0, TE=48.0/1,TA=5:32), GROSOR DEL CORTE= 4 mm.; MATRIZ DE 210 x 256, NUMERO PROMEDIO=2]] de las regiones de la muñeca y mano (trece muñecas en siete pacientes en un periodo de 30 días), sin la utilización de gadolinio. Los estudios fueron interpretados por un médico especialista en Radiología e Imagen, así como por otro médico radiólogo con subespecialidad en Imagen de Resonancia Magnética, llegando a un consenso sobre los hallazgos. Los reportes radiológicos fueron registrados, en donde se consigna la presencia de datos anatómicos de compresión de los grupos nerviosos, alteraciones de la morfología de los grupos tendinosos del túnel del carpo, así como las características de los retináculos flexor y extensor. Así mismo se realizaron mediciones de los elementos anatómicos del túnel carpiano, incluyendo el grosor del retináculo flexor.

Con los datos clínicos, los resultados de VCN y de la IRM, se procedió a reunir a los siete pacientes en el servicio de Ortopedia, unidad 106 del mismo hospital, en donde fueron valorados en forma clínica por el médico especialista en cirugía de mano, quien tomó como parámetros la existencia clínica de neuropatía compresiva distal, datos de atrofia tenar o hipotenar, la presencia de masas palpables, áreas de afección de la mano, maniobra de Phallen y valoración de fuerza de ambas manos (mediante dinamómetro tipo JAMAR), estableciendo un criterio diagnóstico inicial y un plan terapéutico, quirúrgico o no quirúrgico. Posterior a la valoración clínica de los pacientes, se procedió a la lectura del reporte radiológico de la IRM, y posterior a ésta lectura, se valoró la modificación o no del criterio terapéutico, dígame quirúrgico o no quirúrgico, estableciendo el criterio diagnóstico final (prequirúrgico) para establecer la utilidad de la IRM en el criterio terapéutico de estos pacientes.

Se solicitaron estudios prequirúrgicos a los pacientes que fueron considerados candidatos a procedimiento quirúrgico, que incluyeron biometría hemática, química sanguínea, tiempos de coagulación, y telerradiografía de tórax para valoración por anestesiología, estableciendo el riesgo prequirúrgico.

## **RESULTADOS.**

Los estudios de velocidad de conducción nerviosa o VCN (TABLA II) muestran anormalidad en la totalidad de la población de pacientes, concluyendo la presencia de neuropatía por compresión nerviosa del tipo de la axonotmesis y neuropraxia, afectando principalmente a nervios medianos en forma bilateral en cuatro pacientes (57.14%), con predominio hacia una mano en dos pacientes (28.57%), unilateralmente en un paciente (14.29%) y afección cubital del tipo sensorial bilateral en un paciente(14.29%).

**TABLA II**  
**VELOCIDAD DE CONDUCCIÓN NERVIOSA**

NÚMERO	NERVIO AFECTADO	TIPO DE LESIÓN	LOCALIZACIÓN
01	MEDIANO	ATRAPAMIENTO	DERECHA
02	MEDIANO	AXONOTMESIS Y NEUROPRAXIA	BILATERAL
03	CUBITAL	SENSORIAL	BILATERAL
04	MEDIANO	AXONOTMESIS Y NEUROPRAXIA	BILATERAL
05	MEDIANO	AXONOTMESIS BILATERAL	BILATERAL PREDOMINIO DERECHO
06	MEDIANO	ATRAPAMIENTO	BILATERAL
07	MEDIANO	AXONOTMESIS	BILATERAL PREDOMINIO IZQUIERDO

La imagen de resonancia magnética (TABLA III) muestra alteraciones anatómicas por compresión de las estructuras del túnel del carpo en la totalidad de la población de pacientes. En cinco de ellos (71.42%) secundario a compresión extrínseca por tofos asociado a engrosamiento del retináculo flexor por infiltración, observándose en forma unilateral en tres de ellos (60%) y bilateralmente en dos (40%); en los restantes dos pacientes (28.58%) hubo alteración anatómica con compresión secundaria a engrosamiento e infiltración del retináculo flexor por material tofáceo y alteración morfológica del nervio medial. De los siete pacientes estudiados, el 100% presenta alteración morfológica por compresión del nervio medial, siendo el 57.16% (cuatro pacientes) en forma bilateral, en 28.58% (dos pacientes) en forma unilateral, y el restante 14.29% (un paciente) con afección de muñeca derecha no observando lesión en muñeca izquierda. Además de la lesión de nervio mediano, en dos pacientes se observó lesión de nervio cubital (28.58%) y en un paciente del nervio radial (14.29%). Cabe destacar que las proyecciones axiales de la región del carpo fueron las más utilizadas por el médico especialista en cirugía de mano, para la valoración de las estructuras carpales.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

**TABLA III**

**RESULTADOS REPORTE IMAGEN DE RESONANCIA MAGNÉTICA (I.R.M.)**

NÚMERO	MANO	COMPRESIÓN GRUPO MUSCULAR	ENGROSAMIENTO DEL RETINÁCULO	COMPRESION NERVIOSA
01	DERECHA	FLEXOR	SI	MEDIANO/RADIAL
02	DERECHA IZQUIERDA	FLEXOR FLEXOR	NO NO	MEDIANO MEDIANO
03	IZQUIERDA	FLEXOR EXTENSOR	SI	MEDIANO
04	DERECHA IZQUIERDA	FLEXOR FLEXOR	SI SI	MEDIANO/CUBITAL MEDIANO
05	DERECHA IZQUIERDA	FLEXOR FLEXOR	SI SI	MEDIANO MEDIANO
06	DERECHA IZQUIERDA	FLEXOR NORMAL	SI NORMAL	MEDIANO ---
07	DERECHA IZQUIERDA	FLEXOR FLEXOR	SI SI	MEDIANO MEDIANO/RADIAL

En la valoración clínica ortopédica (TABLA IV) se exploró a siete pacientes, mostrando datos de síndrome de neuropatía compresiva carpal al momento de la exploración en cuatro de ellos (57.14%); atrofia carpal en dos (28.58%); masa palpable en región del túnel carpal en cuatro (57.14%); las áreas de afección principal fueron 3.4 y 5. Hubo disminución de la fuerza en las manos del 100% en un paciente; de 50% en uno; de 33% en dos pacientes; del 5% en un paciente y en dos de ellos no se observó alteración en la fuerza de las manos. Cabe destacar que en el paciente con disminución total de la fuerza en ambas manos, los cambios anatómicos secundarios a la artropatía gotosa eran severos, con anquilosis de las articulaciones del carpo, carpometacarpianas e interfalángicas, así como deformidad severa de la morfología de ambas manos.

**TABLA IV**  
**DATOS OBTENIDOS EN LA VALORACION CLINICA ORTOPEDICA**  
**(CIRUGIA DE MANO)**

No.PACIENTE	NEUROPATÍA PERIFÉRICA	ATROFIA TENAR.	MASA PALPABLE.	FUERZA
01 O.G.J.	BILATERAL	NO	SI	D=40 I=60
02 C.C.F.	BILATERAL PREDOM.DER.	SI	SI	D=20 I=40
03 G.C.J.	---	---	---	D=50 I=50
04 L.D.V.	---	---	SI	NULA BILATERAL.
05 N.R.P.	---	---	---	D=95 I=85
06 S.A.I.	BILATERAL	---	---	D=60 I=60
07 S.J.V.	BILATERAL	SI	SI	D=40 I=60

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

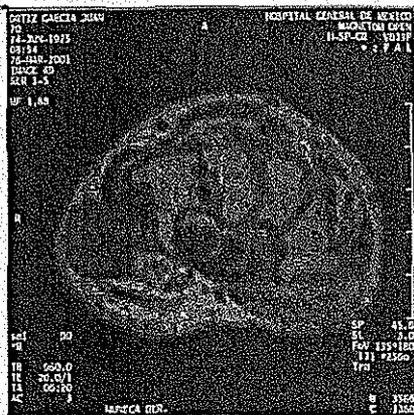
Con esta valoración, se procedió a establecer la terapéutica a emplear (TABLA V), previa lectura de los reportes radiológicos de las IRM de cada uno de los pacientes. Con ello se concluyó que tres pacientes (42.84%) no presentaban criterio anatómico-clínico-quirúrgico suficiente por no mostrar lesiones anatómicas que ameritaran terapéutica quirúrgica; dos de los pacientes (28.58%) mostraban cambios anatómico-clínico-quirúrgicos severos, con alteración de la morfología normal del túnel carpiano y su contenido, por lo que la cirugía no estaba indicada por no aportar los elementos suficientes de recuperación de la función de los pacientes; y los restantes dos pacientes (28.58%), reunieron los criterios anatómico-clínico-quirúrgicos suficientes para considerar que tras la terapéutica quirúrgica se obtendría una recuperación de la función. Cabe destacar que la IRM fue de gran utilidad para caracterizar el grado de lesión anatómica de la región del túnel carpiano y para poder establecer la necesidad de cirugía en aquellos pacientes que, en presencia de datos clínicos de compresión nerviosa y cambios anatómicos leves a moderados, así lo requirieran. Así mismo permitió excluir de terapéutica quirúrgica a pacientes con alteraciones anatómicas severas que por su grado de complejidad, no permitieran la corrección de la causa anatómica de la neuropatía. Y por último, permitió evitar el sometimiento quirúrgico innecesario de pacientes con datos clínicos de neuropatía y ausencia de cambios anatómicos suficientes, por lo que dicha terapéutica no aportaría cambios significativos a la evolución de los mismos. La técnica quirúrgica a seguir, fue la descrita en la literatura,

consistente en liberación del túnel mediante escisión del retináculo flexor y retiro de tofos en ambos pacientes.

**TABLA IV**

**CONDUCTA QUIRURGICA A SEGUIR. CONSULTA DE CIRUGIA DE MANO.**

No.PACIENTE	QUIRURGICO	PLAN QUIRURGICO
01	SI	LIBERACION TUNEL CARPAL. RETIRO DE TOFOS.BLOQUE SUPERFICIAL 4to.
02	SI	TOFO ZONA 4 FLEXORA. LIBERACION TUNEL CARPAL. BLOQUE SUPERFICIAL 4to:
03	NO	INFILTRACION TENDINOSA SEVERA. NO QUIRURGICO.
04	NO	INFILTRACION TENDINOSA SEVERA. NO QUIRURGICO
05	NO	SIN CRITERIO QUIRURGICO SUFICIENTE.
06	NO	SIN CRITERIO QUIRURGICO SUFICIENTE.
07	NO	SIN CRITERIO QUIRURGICO SUFICIENTE.



**FIGURA 9; PACIENTE No.1. LA IMAGEN DE RESONANCIA MAGNÉTICA MUESTRA COMPRESIÓN DEL GRUPO FLEXOR, NERVIOS MEDIANO Y RADIAL DERECHOS Y ENGROSAMIENTO DEL RETINÁCULO FLEXOR. PLAN QUIRÚRGICO: LIBERACIÓN DEL TUNEL CARIPIANO CON RETIRO DE TOFOS.**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

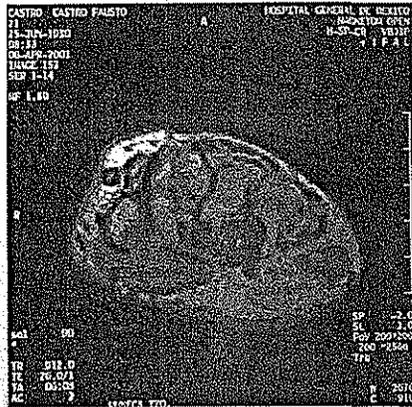
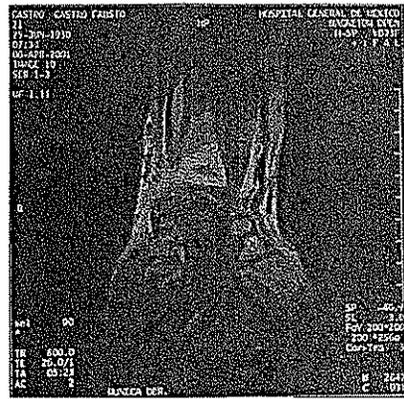
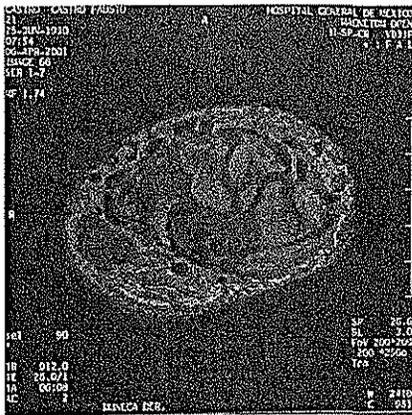


FIGURA 10: PACIENTE No.2. LA IMAGEN DE RESONANCIA MAGNÉTICA MUESTRA COMPRESIÓN DEL GRUPO FLEXOR Y NERVIOS MEDIANO EN FORMA BILATERAL.PLAN QUIRÚRGICO: LIBERACIÓN DEL TUNEL CARPIANO BILATERAL.

## DISCUSIÓN.

La imagen de resonancia magnética ha sido utilizada para evaluar y monitorizar los cambios tisulares en diversos desórdenes reumatológicos, pero su utilidad en la evaluación y monitoreo de la gota tofácea (1,15) en asociación con neuropatía periférica compresiva aún no ha sido reportada.

Durante mucho tiempo, los radiólogos han estado interesados en este desorden metabólico debido a las considerables y características alteraciones que eventualmente se observan en pacientes con artritis gotosa, aún cuando pueda existir con ausencia de anomalías radiográficas. El diagnóstico de la gota es establecido usualmente en forma clínica, sin embargo los hallazgos radiográficos encontrados en forma usual van desde masas de tejidos blandos periarticulares de tipo asimétrico y lobulados, erosiones excéntricas intra y extraarticulares bien definidas, con preservación del espacio articular, así como osteoporosis en grado menor y/o proliferación ósea. (3,19)

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

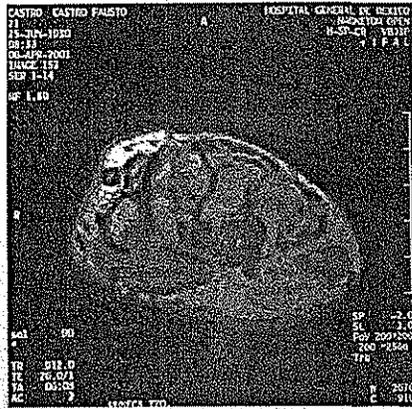
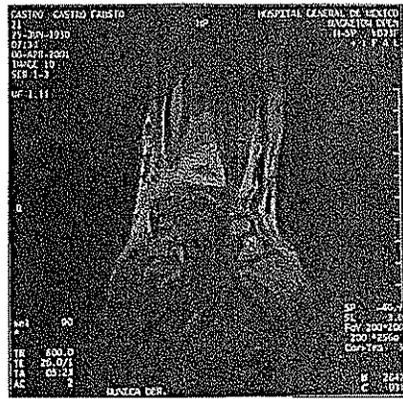
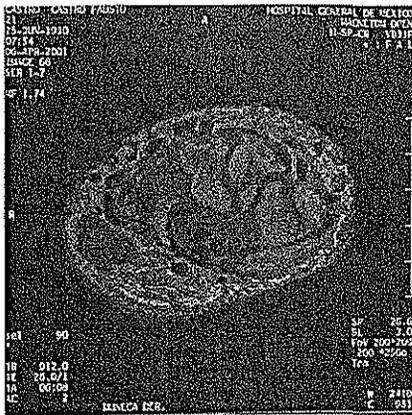


FIGURA 10: PACIENTE No.2. LA IMAGEN DE RESONANCIA MAGNÉTICA MUESTRA COMPRESIÓN DEL GRUPO FLEXOR Y NERVIJO MEDIANO EN FORMA BILATERAL.PLAN QUIRÚRGICO: LIBERACIÓN DEL TUNEL CARPIANO BILATERAL.

DISCUSIÓN.

La imagen de resonancia magnética ha sido utilizada para evaluar y monitorizar los cambios tisulares en diversos desórdenes reumatológicos, pero su utilidad en la evaluación y monitoreo de la gota tofácea (1,15) en asociación con neuropatía periférica compresiva aún no ha sido reportada.

Durante mucho tiempo, los radiólogos han estado interesados en este desorden metabólico debido a las considerables y características alteraciones que eventualmente se observan en pacientes con artritis gotosa, aún cuando pueda existir con ausencia de anomalías radiográficas. El diagnóstico de la gota es establecido usualmente en forma clínica, sin embargo los hallazgos radiográficos encontrados en forma usual van desde masas de tejidos blandos periarticulares de tipo asimétrico y lobulados, erosiones excéntricas intra y extraarticulares bien definidas, con preservación del espacio articular, así como osteoporosis en grado menor y/o proliferación ósea. (3,19)

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

En la gota las articulaciones afectadas contienen depósitos de urato en los tejidos articulares, periarticulares y subcutáneos. Ya cuando comienza la evolución se depositan uratos en la superficie del cartilago articular y de la membrana sinovial. La irritación de la membrana sinovial conduce a la hiperplasia y formación de tejido de granulación en torno del cartilago articular. Los bordes de la corteza articular aparecen erosionados y se forman lesiones cistoides. Los cristales de urato estimulan la formación de un pannus que por último destruye el cartilago articular. En los casos avanzados, el pannus sustituye al cartilago articular y en definitiva provoca anquilosis fibrosa u ósea. En una etapa tardía se forman tofos de cristales de ácido úrico junto a los bordes de la corteza articular, que erosionan el hueso subyacente. (18,19,20)

Los depósitos tofáceos pueden ocurrir en los tejidos periarticulares, tal como la cápsula articular, tendones, ligamentos y bursas, así como en diversos sitios extraarticulares. Estos nódulos tofáceos consisten en depósitos multicéntricos de cristales de urato y matriz intercrystalina y reacción granulomatosa a cuerpo extraño. Pueden ser de grandes dimensiones, así como calcificar y osificar, además de producir compresión nerviosa, como se ha descrito en la neuropatía compresiva sensorial o del nervio mediano (síndrome del túnel carpal) y paraplejía. (19,20)

Debido al gran avance en la medicina preventiva y al grado de cultura médica de los habitantes de los países desarrollados, la evolución natural de la artritis gotosa se ve detenida en etapas tempranas, no evolucionando hasta estadios avanzados, como la gota tofácea, excluyéndola prácticamente de las etiologías que conducen a la presencia de síndrome del túnel carpiano. En los países subdesarrollados, es frecuente observar que esta entidad progresa hasta estadios avanzados, condicionando alteraciones anatómicas y funcionales en los pacientes que la padecen.

Los hallazgos de IRM de la gota tofácea no han sido estudiados a detalle. Dos reportes han sido descritos de IRM de tofos en tres pacientes con gota tofácea, definiendo en forma adecuada la extensión y localización de los tofos, (16,17) sin embargo, su asociación con neuropatía periférica compresiva no ha sido bien estudiada.

El propósito de este estudio es determinar que los hallazgos de IRM en pacientes con neuropatía periférica compresiva asociada a gota tofácea, son aplicables para determinar el grado de lesión intra y extraarticular, localizar el sitio de compresión nerviosa y proveer al clínico de información anatómica y patológica valiosa para establecer la terapéutica quirúrgica a emplear.

En conclusión, la literatura mundial considera a la gota tofácea como una causa rara de síndrome del túnel del carpo. (23) Más rara, y aún poco estudiada, es la neuropatía periférica compresiva asociada a gota tofácea secundaria a este síndrome. Esta serie de siete pacientes sugiere que el diagnóstico clínico asociado a la imagen de RM en pacientes con dichas entidades es útil para documentar la presencia, localización y complejidad de las lesiones secundarias a la artropatía gotosa y así, ofrecer al paciente el beneficio de una terapéutica oportuna.

## AGRADECIMIENTOS

Deseamos externar nuestro agradecimiento a la Dirección de Investigación del Hospital General de México, O.D., por las atenciones y patrocinio otorgados para la realización de este trabajo de investigación. Así mismo, a todos y cada uno de los Jefes de Servicio y médicos adscritos de las diferentes unidades involucradas en el proyecto, por el apoyo para que los pacientes recibieran la atención que merecen; a ellos, los pacientes, por permitirnos agregar un grano de arena al vasto desierto del conocimiento participando de forma desinteresada y por último, a aquellos que nos tuvieron la paciencia suficiente para ver fructificar este proyecto. Pero en especial a ti, Angélica.

## REFERENCIAS.

1. Popp,JD.et al. Magnetic resonance imaging of tophaceous gout in the hands and wrists. *Semin.arthritis rheum.* 1996 Feb;25(4):282-9.
2. Seidl,G. et al. MR Imaging in gout. *Radiologe.* 1996 Aug; 36(8): 632-6.
3. Resnick,D. et al. Intraosseous calcifications in tophaceous gout. *AJR* 1981 Dec;137(6):1157-61
4. Buckley,TJ. Radiologic features of gouth. *Am Fam Physician.* 1996 Sep 15; 54(4): 1232-8.
5. Miller,TT. et al. Benign soft tissue masses of the wrist and hand: MRI appearances. *Skeletal Radiol.* 1994 Jul;23(5):327-32.
6. Cardenosa,G. et al. Radiographic features of gout. *Am Fam Phisycian* 1990 Feb;41(2):539-42.
7. Meyers,OL, et al. A comparison of gout in men and women. A 10-years experience. *S Afr Med J* 1986 Dec 6;70(12):721-3.
8. Tung,GA, et al. The role of magnetic resonance imaging in the evaluation of the soft tissue masses. *Crit Rev Diag Imaging* 1993;34(5):239-308.
9. Kilcoyne,RF. et al. Magnetic resonance imaging of soft tissue masses. *Clin Orthop* 1988 Mar; (228):13-9.
10. Peh,WC. et al. Pictorial review: magnetic resonance imaging of benign soft tissue masses of the hand and wrist. *Clin Radiol* 1995 Aug;50(8):519-25.
11. Chan,T. et al. Severe tophaceous gout. *J Emerg Med* 1996 Mar-Apr;14(2):223.
12. Moore,JR. et al. Gouty tenosinovitis in the hand. *J Hand Surg (Am)* 1985 Mar 10(2):291-5.
13. Cornelius,R. et al. Gouty arthritis in the adult. *Radiol Clin North Am* 1988 Nov; 26(6):1267-76.
14. Prendergast,N. et al. Normal anatomy on the hand an wrist. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 1995 May;3(2):197-212.
15. Kneeland, JB. Technical considerations for MR imaging of the hand and wrist. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 1995 May; 3(2):191-6.
16. Binkovitz, LA. et al. Masses of the hand and wrist: detection and characterization with MR imaging. *AJR* 1990 Feb;154(2):323-6
17. Yu,JS. et al. MR imaging of tophaceous gout. *AJR* 1997; 168: 523-27.
18. Edeiken,J. Diagnóstico radiológico de las enfermedades de los huesos. 3ª. ed. México. ED. MEDICA PANAMERICANA. 1991. pp. 568-78.
19. Resnick,D. Niwayama,G. Diagnosis of bone and joint disorders. Section IX Crystal induced an related diseases. ED. SAUNDERS. Philladelphia, PA, USA. pp. 1464-1519.

## AGRADECIMIENTOS

Deseamos externar nuestro agradecimiento a la Dirección de Investigación del Hospital General de México, O.D., por las atenciones y patrocinio otorgados para la realización de este trabajo de investigación. Así mismo, a todos y cada uno de los Jefes de Servicio y médicos adscritos de las diferentes unidades involucradas en el proyecto, por el apoyo para que los pacientes recibieran la atención que merecen; a ellos, los pacientes, por permitirnos agregar un grano de arena al vasto desierto del conocimiento participando de forma desinteresada y por último, a aquellos que nos tuvieron la paciencia suficiente para ver fructificar este proyecto. Pero en especial a ti, Angélica.

## REFERENCIAS.

1. Popp,JD.et al. Magnetic resonance imaging of tophaceous gout in the hands and wrists. *Semin.arthritis rheum.* 1996 Feb;25(4):282-9.
2. Seidl,G. et al. MR Imaging in gout. *Radiologe.* 1996 Aug; 36(8): 632-6.
3. Resnick,D. et al. Intraosseous calcifications in tophaceous gout. *AJR* 1981 Dec;137(6):1157-61
4. Buckley,TJ. Radiologic features of gouth. *Am Fam Physician.* 1996 Sep 15; 54(4): 1232-8.
5. Miller,TT. et al. Benign soft tissue masses of the wrist and hand: MRI appearances. *Skeletal Radiol.* 1994 Jul;23(5):327-32.
6. Cardenosa,G. et al. Radiographic features of gout. *Am Fam Phisycian* 1990 Feb;41(2):539-42.
7. Meyers,OL, et al. A comparison of gout in men and women. A 10-years experience. *S Afr Med J* 1986 Dec 6;70(12):721-3.
8. Tung,GA, et al. The role of magnetic resonance imaging in the evaluation of the soft tissue masses. *Crit Rev Diag Imaging* 1993;34(5):239-308.
9. Kilcoyne,RF. et al. Magnetic resonance imaging of soft tissue masses. *Clin Orthop* 1988 Mar; (228):13-9.
10. Peh,WC. et al. Pictorial review: magnetic resonance imaging of benign soft tissue masses of the hand and wrist. *Clin Radiol* 1995 Aug;50(8):519-25.
11. Chan,T. et al. Severe tophaceous gout. *J Emerg Med* 1996 Mar-Apr;14(2):223.
12. Moore,JR. et al. Gouty tenosinovitis in the hand. *J Hand Surg (Am)* 1985 Mar 10(2):291-5.
13. Cornelius,R. et al. Gouty arthritis in the adult. *Radiol Clin North Am* 1988 Nov; 26(6):1267-76.
14. Prendergast,N. et al. Normal anatomy on the hand an wrist. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 1995 May;3(2):197-212.
15. Kneeland, JB. Technical considerations for MR imaging of the hand and wrist. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 1995 May; 3(2):191-6.
16. Binkovitz, LA. et al. Masses of the hand and wrist: detection and characterization with MR imaging. *AJR* 1990 Feb;154(2):323-6
17. Yu,JS. et al. MR imaging of tophaceous gout. *AJR* 1997; 168: 523-27.
18. Edeiken,J. Diagnóstico radiológico de las enfermedades de los huesos. 3ª. ed. México. ED. MEDICA PANAMERICANA. 1991. pp. 568-78.
19. Resnick,D. Niwayama,G. Diagnosis of bone and joint disorders. Section IX Crystal induced an related diseases. ED. SAUNDERS. Philladelphia, PA, USA. pp. 1464-1519.

20. Taveras, JM, Ferrucci, JT. Radiology. Diagnosis-imaging-intervention. ED. J.B LIPPINCOTT COMPANY. PHILLADELPHIA. 1989. Chapter 48 "Gout". pp. 1-11.
21. Golimbu, C.N. Muñeca. En Firozznia, H.F. Imágenes por RM y TC del sistema músculoesquelético. Ed. MOSBY. 1993. Pp. 594-609.
22. Kelley, WN, Pellella, TD. Gota y otros trastornos del metabolismo de las purinas. en Harrison, Principios de Medicina Interna. 13ª. ed. Vol.II. ED.INTERAMERICANA. pp. 2127-36.
23. Chen, C.K. et al. Carpal tunnel syndrome caused by tophaceous gout: CT and MR imaging features in 20 patients. AJR:175. SEPTEMBER 2000. pp.655-9.